

Ensaaios do Seminário-Oficina em Gestão de Riscos ao Patrimônio Museológico

Ensayos del Seminario-Taller en Gestión de Riesgos al Patrimonio Museológico

Essays from the Museum Heritage
Risk Management Professional
Training Institute


2011



**Ensaaios do Seminário-Oficina
em Gestão de Riscos ao
Patrimônio Museológico**

**Ensayos del Seminario-Taller
en Gestión de Riesgos al
Patrimonio Museológico**

**Essays from the Museum Heritage
Risk Management Professional
Training Institute**



Presidência

Angelo Oswaldo de Araújo Santos
Presidente do Comitê Intergovernamental do Programa Ibero-museus
e Presidente do Instituto Brasileiro de Museus

Comitê Intergovernamental

Alberto Petrina
Diretor Nacional de Patrimônio e Museus
Secretaria de Cultura
Argentina

Alan Trampe
Subdiretor Nacional de Museus
Direção de Bibliotecas, Arquivos e Museus
Ministério de Educação
Chile

María Victoria de Robayo
Diretora do Museu Nacional de Colômbia
Ministério de Cultura
Colômbia

Estelina Quinatoa
Subsecretaria de Memória Social
Ministério de Cultura do Equador
Equador

Jesús Prieto de Pedro
Diretor de Belas Artes e Bens Culturais e de Arquivos e Bibliotecas
Ministério de Educação, Cultura e Esporte
Espanha

María Cristina García Cepeda
Diretora Geral do Instituto Nacional de Belas Artes
Conselho Nacional para a Cultura e as Artes de México – CONACULTA
México

Teresa Franco
Diretora Geral do Instituto Nacional de Antropologia e História (INAH)
Conselho Nacional para a Cultura e as Artes de México – CONACULTA

Sonia Guillén Oneeglio
Diretora de Museus e Gestão do Patrimônio Histórico
Ministério de Cultura
Peru

Isabel Cordeiro
Diretora Geral do Patrimônio Cultural
Secretaria de Estado da Cultura
Portugal

Hugo Achugar
Diretor Nacional de Cultura
Ministério de Educação e Cultura
Uruguai

Secretaria Geral Ibero-Americana

Leonor Esguerra
Diretora da Divisão de Assuntos Culturais

Enrique Vargas
Subdiretor da Divisão de Assuntos Culturais

Miguel del Val
Diretor de Administração

Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura – Escritório Regional em Brasília

Ivana de Siqueira
Diretora Regional

Cláudia Paes de Carvalho Baena Soares
Coordenadora de Desenvolvimento de Cooperação Técnica

Amira Lizarazo
Coordenadora de Administração, Finanças e Contabilidade

Telma Teixeira da Silva
Gerência de Execução e Monitoramento de Projetos

Unidade Técnica

Antía Vilela
Coordenadora da Unidade Técnica do Programa Ibero-museus

Marcelo Lages Murta
Consultor de Projetos da Unidade Técnica do Programa Ibero-museus

Nanci de Pinho e Silva
Consultora de Administração da Unidade Técnica do Programa Ibero-museus

Eduardo Pinillos
Consultor de Comunicação da Unidade Técnica do Programa Ibero-museus

Guilherme Sattamini
Assistente da Unidade Técnica do Programa Ibero-museus

Observatório Ibero-americano de Museus

Teresa Ruiz
Coordenadora da Unidade Executiva do Observatório Ibero-americano de Museus



Ensaaios do Seminário-Oficina em Gestão de Riscos ao Patrimônio Museológico

Ensayos del Seminario-Taller en Gestión de Riesgos al Patrimonio Museológico

Essays from the Museum Heritage Risk Management Professional Training Institute

1ª Edição / 1ª Edición / 1st Edition
Brasília, Brasil, 2014

Programa Ibermuseus / Programa Ibermuseos

Organização dos Estados Ibero-Americanos
para a Educação, a Ciência e a Cultura

Organización de los Estados Iberoamericanos
para la Educación, la Ciencia y la Cultura



CRÉDITOS

Coordenação Técnica

Jacqueline Assis
Chefe da Divisão de Preservação e Segurança em Museus/Ibram

Carolina Pontim
Daniela Matera
Divisão de Preservação e Segurança em Museus/Ibram
Departamentos de Processos Museais
Instituto Brasileiro de Museus
Brasil

Coordenação editorial

Antia Vilela
Coordenadora da Unidade Técnica
Programa Ibermuseum

Projeto gráfico e diagramação

Lavinia Design e Publicidade

Tradução

Fidelity Translations

Revisão

Aildasani

Apoio

Fundação Getty
Organização dos Estados Ibero-americanos – Escritório Regional em
Brasília

Colaboradores

José do Nascimento Junior
Ex-Presidente do Comitê Intergovernamental do Programa Ibermuseum
e do Instituto Brasileiro de Museus

Claudia Castro
Ex-Gerente de Cultura da Organização dos Estados Ibero-americanos
para a Educação, a Ciência e a Cultura – Escritório Regional em Brasília

Roberta Ribeiro
Ex-Consultora de projetos da Unidade Técnica do Programa Ibermuseum

Eduardo Pinillos
Consultor de Comunicação da Unidade Técnica do Programa Ibermuseum

Nanci de Pinho e Silva
Consultora de Administração da Unidade Técnica do Programa Ibermuseum

Marcelo Lages Murta
Consultor da Unidade Técnica do Programa Ibermuseum

Agradecimentos

Fundação Getty; Organização dos Estados Ibero-americanos para a
Educação, a Ciência e a Cultura – Escritório Regional em Brasília; Instituto
Brasileiro de Museus; Casa da Cultura da América Latina; Participantes e
colaboradores do Seminário Oficina em Gestão de Riscos ao Patrimônio
Museológico (Brasília, 2011).

159

Ensaio do Seminário Oficina em gestão de riscos ao patrimônio
museológico = Ensayos del Seminario Taller en Gestión de Riesgos al
Patrimonio Museológico = Essays from the Museum Heritage Risk
Management Professional Training Institute / Organização dos Estados
Ibero-americanos para a Educação a Ciência e a Cultura, Programa
Ibermuseum – Brasília, DF, 2014.

373 p.: il.; 21 x 29,7cm

Textos em português, espanhol e inglês.

ISBN 978-85-60226-05-4

1. Museus. 2. Museologia. 3. Gestão de Riscos. I. Organização dos Estados
Ibero-americanos para a Educação a Ciência e a Cultura. II. Ensaio do
Seminário Oficina em gestão de riscos ao patrimônio museológico
= Ensayos del Seminario Taller en Gestión de Riesgos al Patrimonio
Museológico = Essays from the Museum Heritage Risk Management
Professional Training Institute.

CDD 069

Sumário

Ensaio do Seminário-Oficina em Gestão de Riscos ao Patrimônio Museológico

- 10 ■ APRESENTAÇÃO
 - 10 Políticas e redes de cooperação para a proteção do patrimônio museológico ibero-americano
Angelo Oswaldo de Araújo Santos
 - 11 Seminário-Oficina sobre Gestão de Riscos do Patrimônio Museológico
Ivana de Siqueira
 - 12 Patrimônio Museológico em Situação de Risco: Como Gerir?
Jacqueline Assis
- 14 ■ CAPÍTULO 1 - Choque pós-terremoto 8,8. Avaliação da reação
M. Ángela Benavente C.
- 20 ■ CAPÍTULO 2 - Valoração como forma de priorizar o salvamento
Veronica M. Bullock
- 28 ■ CAPÍTULO 3 - Patrimônio cultural e emergências: inclusão de recursos locais nos processos de prevenção e resposta
Julieta Elizaga
- 35 ■ CAPÍTULO 4 - As mudanças climáticas, os fenômenos naturais e sua ameaça aos acervos culturais dos museus de El Salvador. Reunião de dados e publicações
Eduardo Góchez
- 39 ■ CAPÍTULO 5 - Preparação para emergências: resposta, resgate e recuperação – as primeiras 48 horas pós-sinistro
Beatriz Haspo
- 58 ■ CAPÍTULO 6 - Proteção dos centros patrimoniais contra desastres naturais, com foco particular em terremotos
Maurizio Indirli
- 82 ■ CAPÍTULO 7 - Resumo de gerenciamento de riscos de desastre para museus e locais de patrimônio cultural: conhecendo o processo e os benefícios
Chris Marrison
- 94 ■ CAPÍTULO 8 - Monitoramento e controle climático para acervos culturais
Antonio Carlos dos Santos Oliveira
- 106 ■ CAPÍTULO 9 - Mapas de risco para o patrimônio museológico
José Luiz Pedersoli Jr.
- 113 ■ CAPÍTULO 10 - Planos de emergência: formação, avaliação e controle
Carmen Rallo Gruss
- 125 ■ CONCLUSÕES
- 128 ■ LISTA DE PARTICIPANTES

Ensayos del Seminario-Taller en Gestión de Riesgos al Patrimonio Museológico

- 132 ■ PRESENTACIÓN
 - 132 Políticas y redes de cooperación para la protección del patrimonio museológico iberoamericano
Angelo Oswaldo de Araújo Santos
 - 133 Seminario-Taller sobre Gestión de Riesgos del Patrimonio Museológico
Ivana de Siqueira
 - 134 Patrimonio museológico en situación de riesgo: ¿Cómo gestionar?
Jacqueline Assis
- 136 ■ CAPÍTULO 1 - Shock post terremoto 8,8. Evaluación de la reacción
M. Ángela Benavente C.
- 142 ■ CAPÍTULO 2 - Evaluar la significación como modo de priorizar la salvaguardia
Veronica M. Bullock
- 150 ■ CAPÍTULO 3 - Patrimonio cultural y emergencias: incorporación de recursos locales en los procesos de prevención y respuesta
Julieta Elizaga
- 157 ■ CAPÍTULO 4 - El cambio climático, los fenómenos naturales y su amenaza en los acervos culturales de los museos de El Salvador. Recopilación de datos y publicaciones
Eduardo Góchez
- 161 ■ CAPÍTULO 5 - Preparación para emergencias: respuesta, rescate y recuperación – las primeras 48 horas pos-siniestro
Beatriz Haspo
- 180 ■ CAPÍTULO 6 - Proteger los centros patrimoniales de los desastres naturales, en especial en caso de terremoto
Maurizio Indirli
- 204 ■ CAPÍTULO 7 - Gestión del riesgo de desastres para museos y sitios patrimonio cultural: comprender el proceso y los beneficios
Chris Marrion
- 217 ■ CAPÍTULO 8 - Monitoreo y control climático para acervos culturales
Antonio Carlos dos Santos Oliveira
- 229 ■ CAPÍTULO 9 - Mapas de riesgo para el patrimonio museológico
José Luiz Pedersoli Jr.
- 236 ■ CAPÍTULO 10 - Planes de emergencia: formación, evaluación y control
Carmen Rallo Gruss
- 248 ■ CONCLUSIONES
- 251 ■ LISTA DE PARTICIPANTES

Essays from the Museum Heritage Risk Management Professional Training Institute

- 255** ■ PRESENTATION
 - 255 Policies and cooperation networks for the protection of the ibero-american museum heritage
Angelo Oswaldo de Araújo Santos
 - 256 Museum Heritage Risk Management Institute
Ivana de Siqueira
 - 257 Museum Heritage at Risk Situation: How to manage?
Jacqueline Assis
- 259** ■ CHAPTER 1 - Shock post 8.8 Earthquake
M. Ángela Benavente C.
- 265** ■ CHAPTER 2 - Significance assessment as a way to salvage prioritising
Veronica M. Bullock
- 272** ■ CHAPTER 3 - Cultural heritage and emergencies: incorporation of local resources in the prevention and response processes
Julieta Elizaga
- 279** ■ CHAPTER 4 - Climate change, natural phenomena and their threat to cultural collections of the museums of El Salvador. Data collection and publications
Eduardo Góchez
- 283** ■ CHAPTER 5 - Emergency preparedness: response, rescue and recovery – first 48 hours post-accident
Beatriz Haspo
- 299** ■ CHAPTER 6 - Protection of heritage centres from natural disasters, with particular focus on earthquake
Maurizio Indirli
- 322** ■ CHAPTER 7 - Disaster risk management overview for museums and cultural heritage sites: understanding the process and the benefits
Chris Marrison
- 334** ■ CHAPTER 8 - Weather monitoring and control for cultural collections
Antonio Carlos dos Santos Oliveira
- 347** ■ CHAPTER 9 - Risk mapping for museum heritage
José Luiz Pedersoli Jr.
- 354** ■ CHAPTER 10 - Emergency plans: training, assessment and control
Carmen Rallo Gruss
- 365** ■ CONCLUSIONS
- 368** ■ LIST OF PARTICIPANTS



Ensaio do Seminário-Oficina em Gestão de Riscos ao Patrimônio Museológico

Brasília (Brasil). 17 a 21
de outubro de 2011

Apresentação

Políticas e redes de cooperação para a proteção do patrimônio museológico ibero-americano

Angelo Oswaldo de Araújo Santos

Presidente do Comitê Intergovernamental do Programa Ibero-museus

O patrimônio museológico mundial está sujeito a múltiplas situações de vulnerabilidade e também de desastres. Casos muito recentes sensibilizaram ainda mais populações e profissionais de todo o mundo. Desde as instituições, temos a responsabilidade de tomar medidas de proteção e gestão de riscos que mitiguem e evitem a perda do patrimônio comum ibero-americano.

O Programa Ibero-americano de Atenção ao Patrimônio Museológico em Situação de Risco é uma das linhas de cooperação principais do Programa Ibero-museus, que envolve os 22 países da região ibero-americana.

Conscientes da importância das ações de proteção e democratização do patrimônio realizadas pelos museus ibero-americanos, esta linha de ação é iniciada pelo Programa Ibero-museus, plataforma de integração e cooperação regionais. Em 2010, foi criada, em Santiago do Chile, a Mesa Técnica de Atenção ao Patrimônio Museológico em Situação de Risco, coordenada pelo Sr. Alan Trampe, Subdiretor Geral de Museus Nacionais do Chile. Esta Mesa tem como objetivo a coordenação de ações, troca de conhecimento e experiências para a proteção do patrimônio museológico e coleções em situação de risco.

Os encontros que, a cada ano, são coordenados por esta Mesa Técnica, têm como objetivo essencial promover e articular a capacitação na área de profissionais ibero-americanos com responsabilidade na gestão do patrimônio museológico em situações de emergência, divulgar práticas de atenção ao referido patrimônio nos âmbitos institucional e técnico e criar redes especializadas.

O "Seminário Oficina Gestão de Riscos ao Patrimônio Museológico", realizado em Brasília (Brasil) de 17 a 21 de outubro de 2011 convocou especialistas internacionais e ibero-americanos para a apresentação teórica e de casos específicos vinculados ao diagnóstico e análise de riscos, ações preventivas, ações objetivas no momento do desastre e ações de resgate e recuperação.

O encontro, que contou com o apoio da Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura para sua realização, foi desenvolvido com a colaboração da Fundação Getty, à qual expressamos a gratidão de ser financiadora do evento e legitimadora desta ação conjunta.

O Programa de Atenção ao Patrimônio Museológico em Situação de Risco já está produzindo resultados importantes, com a implantação de planos nacionais e ações para a gestão de riscos em alguns dos países da região.

Este é o objetivo deste programa, estimular as políticas de preservação e promoção do patrimônio museológico com o objetivo final de dar os melhores passos para a conservação, conhecimento e desfrute da memória e das coleções protegidas pelos museus deste mosaico de culturas ibero-americanas.

Seminário-Oficina sobre Gestão de Riscos do Patrimônio Museológico

Ivana de Siqueira

Diretora da OEI no Brasil

A cooperação técnica no campo dos museus que o Programa Ibermuseus vem realizando é de suma importância e visa fortalecer as políticas públicas na área do patrimônio museológico das culturas ibero-americanas.

A necessidade de realizar ações voltadas ao enfrentamento de situação de risco ao patrimônio museológico vem sendo confirmada pelos trágicos eventos naturais ocorridos nos últimos anos no Chile (2010), no Brasil (2010), no Haiti (2011), Espanha (2011) e El Salvador (2011). Terremotos, furacões, inundações, todos tem efeitos nefastos, produzindo perdas irreparáveis para as populações e os seus legados culturais. Através da experiência de capacitação de profissionais de museus, almejamos afrontar os desafios impostos pela natureza e também aqueles causados por ato humano, como fogo, roubo e descuido de manutenção de espaços e objetos.

Em parceria com a Fundação Getty, a Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, Ciência e Cultura e o Programa Ibermuseus têm progredido para difundir junto aos órgãos estatais responsáveis por museus nos 22 países ibero-americanos metodologias de trabalho preventivas e pró-ativas para a realização de planos de emergência em caso de desastres naturais e planos de segurança de museus em proteção ao patrimônio museológico de nossa região.

Cooperamos com a convicção de estar contribuindo para a disseminação do conhecimento adquirido de equipes multidisciplinares de cientistas, museólogos, conservadores, equipes de salvamento e polícia federal que já atuaram em situações calamitosas. Esperamos que o material aqui apresentado ofereça aos técnicos e gestores de museus, assim como às autoridades e técnicos de órgãos estatais, os insumos necessários para a articulação dos vários atores responsáveis e a elaboração e consolidação de políticas públicas para a proteção do patrimônio em situação de risco em nossa região.

Patrimônio museológico em situação de risco: como gerir?

Jacqueline Assis

Divisão de Preservação e Segurança – DIPRES/Ibram
Coordenadora acadêmica do Seminário-Oficina

O intercâmbio de práticas e conhecimentos técnicos produzidos na área de gestão de riscos ao patrimônio é uma das linhas de ação do Programa Ibermuseus no sentido de articular políticas museológicas nos países ibero-americanos. Essa iniciativa foi desenvolvida após o terremoto de fevereiro de 2010, na cidade de Valparaíso no Chile.

O planejamento desse intercâmbio foi iniciado após o dia 5 de outubro de 2010, quando se formou a “Mesa Técnica do Patrimônio Museológico em situação de risco”, que contou com especialistas dos países membros do Programa Ibermuseus, e é responsável por delinear e executar, com a participação dos países Ibero-americanos, as ações a curto, médio e longo prazo.

A “Mesa Técnica” do Programa Ibermuseus teve como objetivo estabelecer uma metodologia de proteção e salvaguarda do patrimônio museológico em situação de risco ou emergência, que garantisse a cooperação para a preservação das coleções dos museus dos países Ibero-americanos.

O *Seminário-Oficina em Gestão de Riscos ao Patrimônio Museológico* foi a primeira iniciativa do grupo de especialistas que compôs a Mesa Técnica do “Programa Patrimônio Museológico em situação de risco” na busca de identificação dos problemas, de propostas de atuação, compartilhamento e disseminação de informações entre os participantes¹, criando uma rede de multiplicadores de ações em prol da salvaguarda do patrimônio cultural.

O evento, patrocinado pela Fundação Getty, foi organizado em parceria com a Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura – OEI, o Instituto Brasileiro de Museus – Ibram e a Casa da Cultura da América Latina – CAL.

Os participantes foram selecionados em instituições com reconhecida atuação na área da preservação em museus em cada um dos países membros e também foram convidados especialistas de outros países com o objetivo de trocar experiências na área da gestão de riscos e participar de treinamento teórico e prática por meio de oficinas. A proposta fundamental do evento foi o comprometimento de cada participante em dividir o conhecimento adquirido através de ações concretas a serem aplicadas em seus países.

Os especialistas convidados atuam nas diversas áreas do gerenciamento de riscos e sua gestão, abrangendo cinco temas: definições e diagnóstico, ações preventivas, ações objetivas, ações de resgate e recuperação e avaliações sobre o seminário-oficina.

Alguns dos temas apresentados e que fizeram parte das discussões: o terremoto em Valparaíso, no Chile, e as ações que estavam sendo realizadas; as definições sobre risco e sua análise; o juízo de valor; a importância do monitoramento e observação das mudanças climáticas em cada região; as ações preventivas que podem ser propostas e as reações de resposta e recuperação quando as medidas preventivas não são suficientes no caso de incêndio e inundações.

O *Seminário-Oficina em Gestão de Riscos ao Patrimônio Museológico* foi documentado por meio de filmagem e transmitido, em tempo real, pela internet para que o máximo de profissionais da área pudesse acompanhar as apresentações.

Esta publicação registra as apresentações de todos os palestrantes e esperamos que seja uma fonte de consulta aos que trabalham na proteção e salvaguarda do patrimônio cultural.

1 O *Seminário-Oficina em Gestão de Riscos ao Patrimônio Museológico* foi realizado no período de 17 a 20 de outubro de 2011, em Brasília, DF capital do Brasil e contou com a participação de 24 países: Argentina, Austrália, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Equador, Espanha, EUA, Guatemala, Haiti, Itália, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Portugal, Rep. Dominicana, Uruguai e Venezuela.

Conclusão

O *Seminário-Oficina em Gestão de Riscos ao Patrimônio* buscou não somente disponibilizar o máximo de informações sobre o tema, como também promover uma proveitosa e agradável integração entre todos os profissionais convidados. Essa integração, aliada ao comprometimento de todos os envolvidos na construção de uma permanente rede de multiplicadores para a disseminação do conhecimento e troca de experiências entre as diversas realidades geográficas, é que consolidará uma prática efetiva no gerenciamento das ações de prevenção aos riscos que envolvem o patrimônio musealizado. Os exercícios práticos realizados acabam por permanecer em nossas memórias e, certamente, serão importantes lembranças nos desafios diários encontrados na tarefa de preservar o patrimônio cultural.

Choque pós-terremoto 8,8. Avaliação da reação

M. Ángela Benavente C¹.

Centro Nacional de Conservação e Restauração - Chile

A apresentação realizada no seminário-oficina Gestão de Riscos ao Patrimônio Museológico teve por objetivo mostrar a realidade de uma emergência através da experiência vivida no Centro Nacional de Conservação e Restauração (CNCR) do Chile com o sismo de 27 de fevereiro de 2010. Esta apresentação foi estabelecida como uma reflexão crítica de nossa reação e mostra as ações que foram tomadas, por parte de seus profissionais nesse contexto, desde o momento do terremoto em diante. O CNCR é uma instituição estatal pertencente à Direção de Bibliotecas, Arquivos e Museus (Dibam) e tem como missão a pesquisa e conservação do patrimônio cultural do Chile. A Dibam, por sua vez, possui sob sua responsabilidade 26 museus e 433 bibliotecas ao longo de todo o Chile.

Para entender e dimensionar a magnitude do sismo de 27 de fevereiro de 2010 no Chile, é necessário revisar alguns dados. Este sismo teve uma magnitude de 8,8 Mw, o que representa uma potência 800 vezes maior do que o terremoto do Haiti, no mesmo ano, e o quinto mais poderoso que afetou a terra desde que existem registros, causando uma ruptura entre as placas de Nazca e a Sul-americana de 600 km² (Quezada F, 2010). Teve uma duração de 2'45", afetando entre a V a IX regiões do país, o que equivale a uma superfície de 147.365 km² da zona mais densamente povoada do país, afetando 12.820.706 habitantes, o que equivale a 75% da população total do país³. A este sismo, seguiu-se um tsunami, que teve ondas entre 3 e 11 mt⁴ e que abrangeu as costas das regiões do Maule e Bio Bio.

Segundo o Balanço de Reconstrução (Ministério da Secretaria Geral da Presidência, 2011), os mortos pelos terremotos e posterior tsunami foram 524 pessoas, mais 31 desaparecidas e dois milhões de feridos. O sismo destruiu ou danificou 212 pontes, 9 aeroportos, 1.554 km de estradas e 748 sistemas de água potável rural; provocou um "colapso generalizado nas comunicações e no fornecimento de serviços básicos, fechamento do comércio e uma

1 Conservadora-Restauradora do Laboratório de Pintura do Centro Nacional de Conservação e Restauração do Chile.

2 Quezada F, Jorge. Informação Relevante sobre o terremoto 8,8 de 27 de fevereiro 2010. <http://es.scribd.com/doc/50065795/Informe-Terremoto-27-de-febrero>. Março 2011.

3 Plano de Reconstrução Terremoto e Maremoto de 27 de fevereiro de 2010. Resumo executivo, 2010.

4 Pôster Modelação do tsunami de 27 de fevereiro de 2010. Chile. http://www.ciperchile.cl/wp-content/uploads/poster_modelacion_tsunami_chile.pdf.

aguda crise de ordem e segurança pública”⁵. Esta situação levou o governo da Presidenta Michelle Bachelet a decretar, em 28 de fevereiro, Estado de Exceção Constitucional de Catástrofe por Calamidade Pública nas regiões do *Maule e Biobío*⁶, nomeando dois generais de exército como chefes da Defesa Nacional em cada região.

A este problema, somou-se que, 13 dias depois, em 11 de março, o Presidente Sebastián Piñera assumiu a Presidência da República, obtendo o governo não somente uma nova administração, mas novos acordos políticos, o que implicou uma série de mudanças em questão de autoridades, deixando uma série de importantes decisões em um estado de incerteza.

Enquanto o país continuava tremendo, as réplicas do sismo de 27 de fevereiro continuaram por três meses seguintes. Estas réplicas chegavam a ser de grandes magnitudes. Foi exatamente no dia 11 de março, durante a mudança de governo no Congresso Nacional, que ocorreu uma das réplicas mais fortes, de magnitude 6,9 Mw.

Diante deste problema inicial, os cidadãos reagiram espontaneamente, comparecendo às zonas mais afetadas para levar ajuda, partindo em automóveis carregados com comida, roupa e colchões, sem nenhuma organização, guiados somente pela vontade de auxiliar os que precisavam. Finalmente, este impulso solidário se unificou e foi organizado com a campanha “Chile ajuda Chile”, liderada pelo animador de televisão Mario Kreutzberger, Don Francisco.

Situação do CNCR

O patrimônio cultural e as instituições encarregadas de sua proteção obviamente também foram afetados. No caso do Centro Nacional de Conservação e Restauração, os danos não foram menores. Alojado em uma edificação de adobe de dois andares, de meados de 1800, a queda de estuques gerou importantes perdas em equipamentos de informática e fotográficos, mobília e sistema elétrico, além de danos menores em obras que haviam terminado seu processo de restauração e estavam prontas para sua devolução. Até que não fosse determinado o estado real do edifício e este fosse avaliado estruturalmente, as autoridades proibiam a entrada do pessoal, o que significou estar 10 dias sem ter acesso aos locais de trabalho. Finalmente, em 2 de março, foi realizada a inspeção preliminar do imóvel por arquitetos, que determinaram que não havia danos estruturais e, portanto, não havia risco de entrar; em 8 de março, foi permitida a entrada do pessoal para trabalhos de limpeza e resgate interior.

No entanto, isto não significou a inatividade dos profissionais do CNCR; já em 5 de março, foi publicada a primeira notícia na página da internet informando a situação do Centro e dos danos avaliados até o momento. Passado o choque do primeiro momento, com a tranquilidade de que as situações pessoais não eram graves, foi iniciado o trabalho dos profissionais para a avaliação e resgate do patrimônio.

No entanto, assim como diante da necessidade de ajuda, os cidadãos partiram, sem organização, para as zonas do epicentro; na área do patrimônio, também ocorreu algo similar, especialmente em relação ao patrimônio imóvel. São muitas as instituições e pessoas que saem em ajuda, sem os conhecimentos, as ferramentas e as coordenações necessárias. Diante deste panorama, o CNCR, em conjunto com outras instituições, como o Conselho de Monumentos Nacionais, a Associação Gremial de Conservadores–Restauradores do Chile e o Escudo Azul, viram a necessidade de coordenar as ações e critérios de avaliação e resgate. Como resultado dessas coordenações, foi gerada uma série de documentos destinados à avaliação dos danos produzidos, quer seja em bens móveis ou imóveis, sob o nome de “Salvemos o que pode ser salvo”, que têm por objetivo evitar a destruição do patrimônio suscetível de ser salvo. Foi uma situação similar a como são elaboradas as fichas de diagnóstico para objetos, como a “Ficha de Diagnóstico de Urgências”, destinada à avaliação do estado de conservação de diferentes tipologias de bens móveis, realizada em coordenação com a Associação Gremial de Conservadores–Restauradores do Chile. Na área dos arquivos, foram apresentadas medidas específicas no documento “Medidas de salvamento para coleções de arquivos e bibliotecas”.

5 Plano de Reconstrução Terremoto e Maremoto de 27 de fevereiro 2010. Resumo Executivo. 27 de agosto de 2010.

6 Decretos N°152 e 153.

Além disso, junto ao Colégio de Arquitetos do Chile, foi elaborada a cartilha "Salvemos o que pode ser salvo. Medidas de urgências para monumentos, igrejas e edifícios históricos", para facilitar a avaliação dos danos sofridos pelo patrimônio móvel, dando instruções para uma inspeção de urgência desde a formação de equipes de trabalho, incluindo as medidas e elementos de segurança necessários para este trabalho; abordando a proteção e cuidado dos bens diante de possíveis roubos e danos por novas réplicas; e, finalmente, fornecendo informações de contato de entidades especializadas para uma avaliação detalhada do estado tanto dos imóveis como do patrimônio móvel.

Todas estas fichas foram colocadas à disposição de quem as solicitou através das páginas da internet das instituições antes mencionadas.

As notícias vindas das regiões afetadas com respeito a uma série de demolições dispararam alarmes na área do patrimônio imóvel. Uma série de escolas de arquitetura e voluntários compareceu à zona para avaliar a situação do patrimônio construído sem critérios estabelecidos, nem conhecimentos específicos em adobe, material preponderante do patrimônio construído na zona afetada. Isto significou um segundo terremoto, devido a decisões, muitas vezes, errôneas e apressadas por parte das autoridades locais. Diante desta situação, o CNCR, através de sua Unidade de Georeferência do Patrimônio (UGP), o Conselho de Monumentos Nacionais, a Associação de Conservadores e Restauradores do Chile (AGCR) e o Sistema Nacional de Informações Territoriais (SNIT), convocou uma série de entidades do âmbito do patrimônio, quer públicas, privadas e profissionais, para uma reunião em 15 de março. O objetivo da reunião foi coordenar e acordar critérios para o diagnóstico do estado de conservação tanto dos imóveis patrimoniais protegidos pela Lei de Monumentos Nacionais como dos bens públicos e privados que, apesar de não estarem protegidos por nenhuma lei, fazem igualmente parte do patrimônio do país. Como resultado desta reunião, foram organizados grupos de trabalho com a missão de orientar as ações, a gestão da informação e o estabelecimento de intervenções, principalmente ao redor das construções em terra.

Embora todas as ações antes mencionadas avançavam no sentido correto, estas surgiam sem um planejamento prévio, já que não existiam os mecanismos, nem as vias de coordenação previamente estabelecidas, para realizá-las; nasciam das próprias instituições, as quais observavam a necessidade de responder diante da emergência, a necessidade de agir.

Plano de contingência CNCR

O CNCR decidiu, então, deter-se um pouco e pensar nas ações a serem seguidas, enquadrando estas dentro dos prazos e etapas do plano de reconstrução elaborado pelo governo. Dessa forma, as ações se enquadraram em ações de curto prazo (2010), médio prazo (2011-2012) e longo prazo (2013-2015) e, por sua vez, em ações internas e externas.

▪ Ações de curto prazo

Dentro das ações internas, foram incluídas todas aquelas relacionadas com o restabelecimento da normalidade do funcionamento do Centro e o replanejamento dos programas de trabalho para 2010 e 2011. Realizou-se a limpeza e desocupação dos laboratórios e o resgate de obras e objetos; a avaliação dos danos e as perdas sofridas, consolidando as informações em um documento que inclui as informações de cada laboratório e unidade. O replanejamento do programa de trabalho foi realizado em função das solicitações e necessidades detectadas nos museus e instituições que protegem o patrimônio.

As ações externas correspondem às ações de coordenação ao interior da Direção de Bibliotecas, Arquivos e Museus, à coordenação interinstitucional e às respostas às solicitações de resgate, avaliação e intervenção das entidades que protegem o patrimônio. As coordenações antes mencionadas fazem parte destas ações externas.

Dentro das ações de coordenação interna, o CNCR estabeleceu contatos telefônicos com museus e instituições Dibam. Dessa forma, através das ligações para 4 museus regionais (Museu Regional de Rancagua, Museu de História Natural de Concepción, Museu Mapuche de Cañete, Museu Regional de la Araucanía), conseguiu-se ter um cadastro inicial de 39 museus das regiões afetadas, não somente museus Dibam. Nesta etapa, a atuação dos museus regionais

Dibam⁷ tornou-se vital em seu papel de coordenador regional e reunidor de informações. Um exemplo disso foi a ação realizada pelo Museu de História Natural de Concepción, o qual vinha formando uma rede regional de museus há alguns anos, a qual permitiu, apenas ao serem restabelecidas as comunicações na zona, reunir informações dos outros museus membros da rede e, desta forma, ter um panorama geral do ocorrido. Dessa forma, obtiveram-se informações primárias que faziam referência à baixa porcentagem de dano nas coleções dos museus Dibam; no entanto, um grande dano em alguns dos imóveis que as abrigavam. É importante mencionar que, ainda que os museus Dibam representassem 17% do total de museus afetados na zona, eles abrigavam a porcentagem maior na quantidade de coleções protegidas.

Dentro das ações externas de resposta às solicitações, os profissionais do CNCR empreenderam uma série de visitas a museus e instituições com o objetivo de avaliar o estado de conservação e realizar as primeiras medidas de conservação. A nomeação de profissionais destinados a campo foi realizada de acordo com as regiões e as tipologias de objetos afetados. Entre 15 de março e 9 de julho, foram realizadas 13 viagens a campo; nelas, foram visitadas 16 cidades, foram inspecionados museus, capelas e igrejas, centros culturais, clubes sociais; foram revisadas 22 pinturas murais, 4 esculturas em espaços públicos, uma zona típica e um rebocador⁸. Além disso, houve o acompanhamento de peritos internacionais, os quais ofereceram ajuda para a avaliação do patrimônio danificado. Junto à avaliação da situação, foram realizadas as primeiras ações de resgate e acondicionamento; e foram realizadas capacitações no âmbito da emergência. Todas estas ações permitiram preparar as coleções para o momento de sua intervenção definitiva, se esta fosse necessária, ou protegê-las até que pudessem voltar a ser expostas, quando o imóvel estivesse em condições, ou simplesmente resgatá-las antes de o imóvel ser demolido, como o caso de algumas pinturas murais.

Embora o trabalho de diagnóstico e salvamento de emergência fosse importante, para os que viviam as consequências do sismo, tinha, muitas vezes, maior relevância o acompanhamento destas circunstâncias; queriam que os profissionais que trabalhavam nas instituições afetadas sentissem que havia outras pessoas preocupadas com sua situação, capazes de viajar e ajudá-las, ou simplesmente de estar ali. É importante ressaltar que muitas dessas viagens eram realizadas com as zonas afetadas ainda em toque de recolher e com limitações de deslocamento, o que implicava a necessidade de autorizações para transitar, sem contar com as dificuldades de chegar devido a pontes e estradas bloqueadas, ou por encontrar os lugares sem os serviços básicos de luz e água restabelecidos.

▪ Ações de médio prazo

Uma lição deixada pelo terremoto de 1985 foi a falta de informações de suas consequências em relação ao patrimônio cultural que permitisse a adoção de medidas para evitar ou mitigar esses problemas no futuro, sendo que era importante que, nesta ocasião, não acontecesse isso.

Em cada uma das visitas a campo realizadas pelos profissionais do CNCR, haviam sido reunidas informações do estado das coleções, informações que haviam sido incluídas em um banco de dados durante 2010. As informações preliminares obtidas através dos contatos telefônicos e das visitas a campo indicavam uma baixa porcentagem de danos nas coleções dos museus. No entanto, estas informações não cobriam todos os museus afetados pelo sismo. Por esta razão, após um ano do terremoto, percebeu-se a necessidade de atualizar, completar e sistematizar estas informações e, desta forma, corroborar os antecedentes preliminares.

Para isto, foi elaborada uma pesquisa que permitisse reunir informações dos danos sofridos pelas coleções e contrastá-las com os sofridos pelo imóvel; conhecer as ações realizadas pelos museus e atualizar as informações sobre capacitação em conservação preventiva e planos de emergência destes. Todas as informações seriam transferidas para o banco de dados Avaliação de Coleções Pós-Terremoto e, desta forma, se contaria com informações comparáveis para os próximos eventos e, além disso, isso permitiria focalizar as ações e programas de capacitação e assessorias de acordo com as necessidades detectadas.

Foram pesquisados 96 museus e, em 15 de setembro de 2011, haviam sido recebidas 25 respostas, equivalentes a 26% do universo pesquisado. Ainda que as respostas no momento deste artigo sejam baixas, elas permitiram tirar

7 Documento Síntesis Llamados Instituciones DIBAM. CNCR. Março 2010.

8 Seguel, R. Informe Indicador de gestión Ley de Presupuesto. Centro Nacional de Conservação e Restauração. 2010.

algumas conclusões preliminares. Uma delas foi corroborar o que suspeitávamos desde as primeiras informações, de que as instituições Dibam haviam sofrido poucos danos em suas coleções (dos 16 museus Dibam da zona, 11 responderam a pesquisa), especialmente em comparação com os danos sofridos pelos imóveis, dois museus tiveram importantes danos nestes. Um caso emblemático é o do Museu O'Higiniano y de Bellas Artes de Talca, que sofreu grandes danos em sua infraestrutura com a queda de importantes partes do muro e teto, no entanto, informou somente 7 objetos patrimoniais danificados.

Para o CNCR, este foi o resultado de anos de trabalho na área da conservação preventiva, trabalhando diretamente com os museus no que se refere a seus sistemas de armazenagem e depósito e a realização de cursos de conservação preventiva e manipulação de coleções para o pessoal dos museus.

No entanto, também deixou uma lição e esta se refere à necessidade de ampliar a visão, incluir neste processo não somente as coleções e seu ambiente imediato, como salas, vitrines ou depósito; é necessário abranger o imóvel completo, como um todo, em relação à coleção e sua localização geográfica.

Outro dos objetivos do Plano de Contingência do CNCR estabelecia o desenvolvimento de uma Unidade de Prevenção de Riscos e Emergências. Durante 2011, um grupo de profissionais dos Laboratórios de Pintura e Monumentos e da Unidade de Georeferência do Patrimônio dedicou-se à criação de um Mapa de Risco para os museus e bibliotecas do Chile e instituições patrimoniais privadas representativas em nível regional e/ou nacional. O objetivo do projeto é identificar, caracterizar e localizar os fatores de risco, natural e antrópico, para colocar à disposição da comunidade estas informações, divulgando-as através da página da internet do CNCR e de outros órgãos relacionados; incluir estas informações no Sistema Nacional de Informações Territoriais, dentro do âmbito do patrimônio; inserir o tema patrimonial em outras instituições relacionadas à gestão das emergências (Onemi⁹) e poder realizar um trabalho coordenado com a Subdireção Nacional de Museus.

O ambicioso projeto foi estabelecido em diferentes etapas, tanto em escalas como em cobertura, sendo a primeira a localização, em nível regional, das ameaças naturais em relação aos museus Dibam. Para isto, foram reunidas informações existentes em outros órgãos estatais, como o Serviço Nacional de Geologia e Mineração (Sernageomin), a Organização Nacional de Emergências do Ministério do Interior (Onemi), o Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Hidrográfico e Oceânico da Armada e o Serviço Sismológico da Universidad de Chile, entre outras. Em etapas posteriores, se espera abordar as ameaças em escala comunal ou local e, por último, predial ou de quarteirão. Em cada uma das etapas, é necessário um trabalho de análise dessas ameaças em relação à coleção e os museus ou bibliotecas específicas, o que implica um trabalho conjunto entre o CNCR e a instituição analisada.

Dada a ambição do projeto, determinou-se realizar um projeto-piloto com o Museu Regional de Antofagasta, devido a que este museu se encontra em uma zona sobre a qual existe a ameaça de um grande sismo e tsunami.

Em dezembro de 2011, este grupo de trabalho se transformou no Comitê de Gestão de Risco e incluiu profissionais de cada um dos laboratórios do CNCR e profissionais da Subdireção Nacional de Museus e do Centro de Documentação de Bens Patrimoniais, e se espera prolongar e consolidar o trabalho na gestão de Riscos e Emergências.

Conclusões

A experiência vivida com o sismo de 27 de fevereiro demonstrou que, no país, existem as competências profissionais para abordar este tipo de emergência e poder gerenciá-las adequadamente. No entanto, a falta de coordenação diminuiu os alcances deste trabalho. Não existia um protocolo pré-estabelecido que indicasse os mecanismos e os meios pelos quais seria realizada essa coordenação, que indicasse o órgão estatal que devia servir de eixo coordenador e como devia ser abordado o problema no âmbito patrimonial, especialmente quando se tratava de patrimônio imóvel, no qual convergem outros órgãos, como ministérios de habitação e urbanismo, obras públicas e as autoridades locais. Neste sentido, tornou-se evidente a necessidade de incluir esta área nos planos e políticas de emergência em nível nacional e em órgãos como a Onemi.

⁹ Organização Nacional de Emergências do Ministério do Interior.

Quanto às instituições que protegem o patrimônio cultural ou às que devem apoiá-las, não somente é importante criar consciência da importância da gestão dos riscos aos quais estão expostas as coleções e o patrimônio; também se torna necessário atualizar os conceitos relacionados com esta e a conservação preventiva; já não basta controlar as condições meio-ambientais de Tº, HR e luz no qual se encontram expostas; outros fatores, como a qualidade da infraestrutura ou como os valores e os conflitos sociais, devem ser incluídos nesta avaliação.

Por outro lado, a inclusão da gestão de riscos e emergências deve ser iniciada desde a própria concepção dos museus, considerando-a no desenho ou escolha dos imóveis que o abrigarão ou da museografia, além de ser incluída no desenvolvimento de planos de melhoria integral dos museus já existentes, tanto estatais como privados.

No entanto, nada será conseguido se, além disso, não forem considerados recursos dentro dos orçamentos das instituições para abordar este âmbito de ação. Fomentar e incentivar os profissionais para que trabalhem nesta área e, depois, não fornecer o apoio para o desenvolvimento dos planos elaborados pode significar um retrocesso importante.

O Chile tem um grande caminho percorrido na área da conservação preventiva, e isto foi constatado com os baixos danos resultantes do sismo nas coleções; os avanços nas montagens das coleções e nos sistemas de depósito protegeram nosso patrimônio de importantes perdas. No entanto, falta ainda muito por avançar. Uma questão relacionada aos danos sofridos por alguns imóveis patrimoniais que abrigam museus é exatamente a pertinência de destinar para estes fins imóveis antigos construídos com materiais que podem não responder adequadamente diante de um movimento sísmico, como o adobe. Nestes casos, torna-se imprescindível a avaliação correta do imóvel e das intervenções que este sofreu ou sofrerá.

No entanto, a grande lição aprendida é a necessidade de um trabalho coordenado, primeiro, entre as diferentes instituições encarregadas da proteção do patrimônio cultural, e, depois, com aquelas que são responsáveis por implementar políticas e ações de emergências. Somente o trabalho conjunto na prevenção de possíveis riscos e o planejamento antecipado das ações a serem realizadas diante de uma emergência permitirão que cumpramos com o dever de conservar nosso patrimônio não somente para as futuras gerações, mas também para as presentes.

Referências

CNCR. (2010) Documento Síntesis Llamados Instituciones Dibam. Março 2010.

Ministerio da Secretaria Geral da Presidência, Divisão de Estudos (2011). Balance de Reconstrucción. Resumen ejecutivo. Santiago.

Ministério do Planejamento, et al (2010). Plan de Reconstrucción Terremoto y Maremoto del 27 de febrero de 2010. Resumen ejecutivo. Santiago.

Pôster Modelação do tsunami de 27 de fevereiro de 2010. Chile.http://www.ciperchile.cl/wp-content/uploads/poster_modelacion_tsunami_chile.pdf. Septiembre 2011.

Quezada F, Jorge. Informação Relevante sobre o terremoto 8,8 de 27 de fevereiro 2010. <http://es.scribd.com/doc/50065795/Informe-Terremoto-27-de-febrero>. Março 2011.

Seguel Q, Roxana. (2010) Informe Indicador de gestión Ley de Presupuesto. Centro Nacional de Conservación y Restauración. Santiago.

UNESCO. (2008). Manual de Protección del Patrimonio Cultural N°4. Gestión de los riesgos de catástrofes para los museos. Paris.

Valoração como forma de priorizar o salvamento

Veronica M. Bullock

Significance International

Veronica possui uma vasta experiência em cultura material. Ela gerenciou o projeto Significance 2.0: a guide to assessing the significance of collections (Significance 2.0: um guia para avaliar a significância de coleções), e realizou pesquisa por bolsa sobre a articulação da avaliação de riscos com a valoração. Em 2010, Veronica estabeleceu a consultoria patrimonial Significance International para fomentar o uso responsável dessas duas abordagens em coleções científicas e culturais¹.

Preâmbulo

Quando sua entidade de coleção estiver sob risco catastrófico ativo, o seu objetivo deve ser:

- a) Salvar todo mundo
- b) Salvar tudo
- c) Salvar o prédio
- d) Todas as alternativas acima?

Idealmente, 'd) todas as alternativas acima' seria o seu objetivo. Na realidade, não existem desastres ideais e há poucos resgates completos. Mesmo antes de considerar vários cenários, determinados princípios parecem prevalecer - uma prioridade universal consiste em proteger vidas antes da propriedade.

Em terremotos, o prédio pode ficar desestabilizado enquanto está desocupado, levando algumas coisas com ele. Pode haver pouca ou nenhuma oportunidade para realizar um reconhecimento ou mesmo salvar qualquer coisa nas primeiras 48 horas críticas, sem risco de vida.

Se a situação emergencial afetar de fato apenas a coleção ou parte dela, de que forma você deve proceder?

¹ Para obter mais informações sobre Veronica, visite: <http://www.significanceinternational.com/AboutUs/VeronicaBullock>.

A melhor prática nos diz para 'estarmos preparados': para termos um plano emergencial ou contra desastres padronizado e em execução e termos um bom estoque de suprimentos de resposta a desastres para qualquer tipo de evento. O plano deve conter um esquema atualizado de telefones (ou semelhante), de forma que as pessoas apropriadas possam ser chamadas para orientar e apoiar a análise e a resposta.

A outra parte do plano consiste em uma 'lista de prioridade de salvamento' – que identifica sem ambiguidade e localiza os itens mais importantes da coleção direcionados para prioridade de proteção ou remoção no caso de um desastre.

Em grandes organizações, existe um argumento para a criação de mais de uma dessas listas, pois profissionais experientes em prevenção emergencial, preparação, resposta e recuperação relatam que não é incomum, em emergências reais, descobrir que os detalhes de contato de pessoas nos planos não foram atualizados, pois mudaram de telefone ou emprego. Essa realidade pode prejudicar a utilidade de um plano.

Os especialistas também relatam que, embora seja confortante pensar que os objetos podem ser removidos de uma área afetada, essa estratégia pode, na verdade, ser duplamente insensata em uma situação emergencial, considerando que movimento e manipulação representam normalmente a maior ameaça à segurança dos objetos.

Acima de tudo, é importante que a equipe seja bem treinada em tomadas de decisão adequadas estando sob pressão, considerando as características particulares do desastre, sua localização, fração afetada da coleção e recursos disponíveis.

Duas das preparações antecipadas mais importantes são as seguintes: 1. formar redes colegiadas dentro e fora das organizações (talvez até estabelecendo 'Memorandos de Entendimento'); e 2. conhecer bem seu(s) prédio(s) e coleções. Uma maneira de aumentar a familiaridade com a coleção é por meio da confecção coletiva de listas de prioridade de salvamento – para locais e/ou unidades de coleção. Essa atividade é naturalmente ligada ao gerenciamento de riscos organizacionais.

O propósito deste seminário é apresentar aos participantes a valoração de coleções, permitindo que elaborem uma lista de prioridade de salvamento.

▪ Valoração das Coleções

Este seminário foi realizado na primeira tarde de um evento de treinamento de uma semana. Parabenizei os organizadores pelo momento certo, pois 'uma valoração explícita deve preceder qualquer identificação de risco' (Meul, 2008:1054).

Na verdade, eu iria além e diria que a valoração preliminar deve preceder todas as atividades de gerenciamento de coleção em um museu, como parte do processo de aquisição. A determinação apropriada do motivo pelo qual se deve adquirir um item em uma coleção por meio da valoração deve preceder o procedimento padrão de registro, que é ativado quando se inclui o item no museu, por exemplo, comprovação/ ajuste do título legal, numeração, descrição no catálogo de objetos e localização no depósito.

Se um item já estiver na coleção museológica, também se pode utilizar a valoração para conhecer mais sobre o item e seu lugar na coleção antes dos processos posteriores: documentação, exibição, conservação, digitalização, avaliação de riscos, captação de recursos, indicação de registro ou mesmo remoção da coleção.

Esta sessão foi a primeira oportunidade para que os participantes se apresentassem formalmente entre si e para o grupo mais amplo de observadores e apresentadores reunidos. Isso quebrou bastante o gelo para a semana seguinte. Considerando que a língua principal no seminário era o português, e a língua secundária era o espanhol, foi só nesse momento que percebi, por meio da ótima tradução simultânea para o inglês, que cada participante era um oficial ou profissional sênior do patrimônio de um dos vinte e dois países-membros do Ibermuseus.

Após isso, fiz uma apresentação em Power Point, apresentando a valoração de acordo com o 'método australiano'.² Não foram feitas muitas perguntas nesse estágio, pois as pessoas estavam absorvendo todas as novas informações.

A apresentação introduziu diversos conceitos-chave antes de expor exemplos.

Começando com o conceito de Cultura Empresarial de um museu, a valoração da coleção foi estabelecida em relação ao planejamento empresarial de alto nível (incluindo Planejamento de Continuidade dos Negócios, Gerenciamento de Riscos e Planejamento Estratégico).

Os slides seguintes fizeram as perguntas abaixo:

Pergunta: O que é significância?

Resposta: 'A significância se refere aos valores e significados que itens e coleções possuem para pessoas e comunidades' (Russell e Winkworth, 2009:1)... a 'soma de todos os valores' (Meul, 2008:1048)... a significância muda com o tempo (diacrônica) e a perspectiva (sincrônica) (Ibid).

Pergunta: O que é valoração?

Resposta: 'Valoração é o processo de pesquisa e compreensão dos significados e valores de itens e coleções'...'o propósito da valoração é entender como e por que um item [ou coleção] é significativo' (Russell e Winkworth, 2009:10).

Pergunta: O que é uma 'declaração de significância'?

Resposta: 'Uma declaração de significância é um resumo fundamentado e inteligível dos valores, significados e importância de um item ou coleção'... 'trata-se de um argumento sobre a forma e o motivo pelos quais um item ou coleção é importante' (Russell e Winkworth, 2009:11).

Pergunta: Por que fazer a valoração?

Resposta: Existem três áreas principais em que a valoração ajuda a organizar as coleções (Russell e Winkworth, 2009:2):

1. Acesso e envolvimento da comunidade
2. Tomar boas decisões de gerenciamento de coleção
3. Defesa

Pergunta: Significância para quem?

Resposta: Como exemplo, duas imagens mostraram diferentes maneiras de ver a Austrália. Uma é um mapa geopolítico moderno padrão do país, mostrando os oito (8) estados e territórios; a outra é um mapa de línguas indígenas, mostrando centenas de zonas.³

2 A apresentação em Power Point foi exibida em inglês, com traduções simultâneas para o português e espanhol.

3 Observe que essa imagem não aparece na versão online da apresentação em Power Point devido a razões de direitos autorais. Acesse a página inicial do *Australian Institute for Aboriginal and Torres Strait Islander Studies* (AIATSIS) e clique na opção 'Australian Aboriginal Languages' para visualizar parte da mesma imagem: <http://www.aiatsis.gov.au/>.

▪ As publicações de Significance

Forneceu-se um pouco de informações sobre as publicações de *Significance* (2001 e 2009), incluindo a URL da versão online grátis da segunda edição, *Significance 2.0*.⁴ A Parte 6, 'Significance em Ação – Petições', foi destacada como um recurso online útil para visualização dos exemplos de como outras pessoas tem utilizado a valoração para diversos propósitos.

▪ Processo de avaliação Significance 2.0

Em seguida houve foco na metodologia de valoração em duas partes. Primeiramente, foram apresentadas as dez etapas (Figura 1) e, depois, foram apresentados os critérios de avaliação.

As etapas 1–7 são tipos de pesquisa e consideração, a etapa 8 exige avaliação das evidências levantadas em relação aos critérios de valoração, enquanto a etapa 9 exige a redação de uma 'declaração de significância'. Ela pode ter o tamanho de um parágrafo ou de uma página. É importante atribuir a declaração de significância a um autor(es), registrar sua data e listar as referências utilizadas.

Com a declaração de significância escrita, pode-se utilizá-la para obter alguns resultados gerenciais na etapa 10, por exemplo, recomendações, redação de políticas ou qualquer uma das aplicações listadas acima.

⁴ Commonwealth of Australia, 2001, [*significance*]: a guide to assessing the significance of cultural heritage objects and collections, Heritage Collections Council and the Commonwealth of Australia, Canberra, disponível em: http://www.collectionsaustralia.net/sector_info_item/5; Russell, R., and Winkworth, W., 2009 Significance 2.0: a guide to assessing the significance of collections, Collections Council of Australia and the Commonwealth of Australia, agora disponível em: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/>.

Lista de verificação da **avaliação** ✓

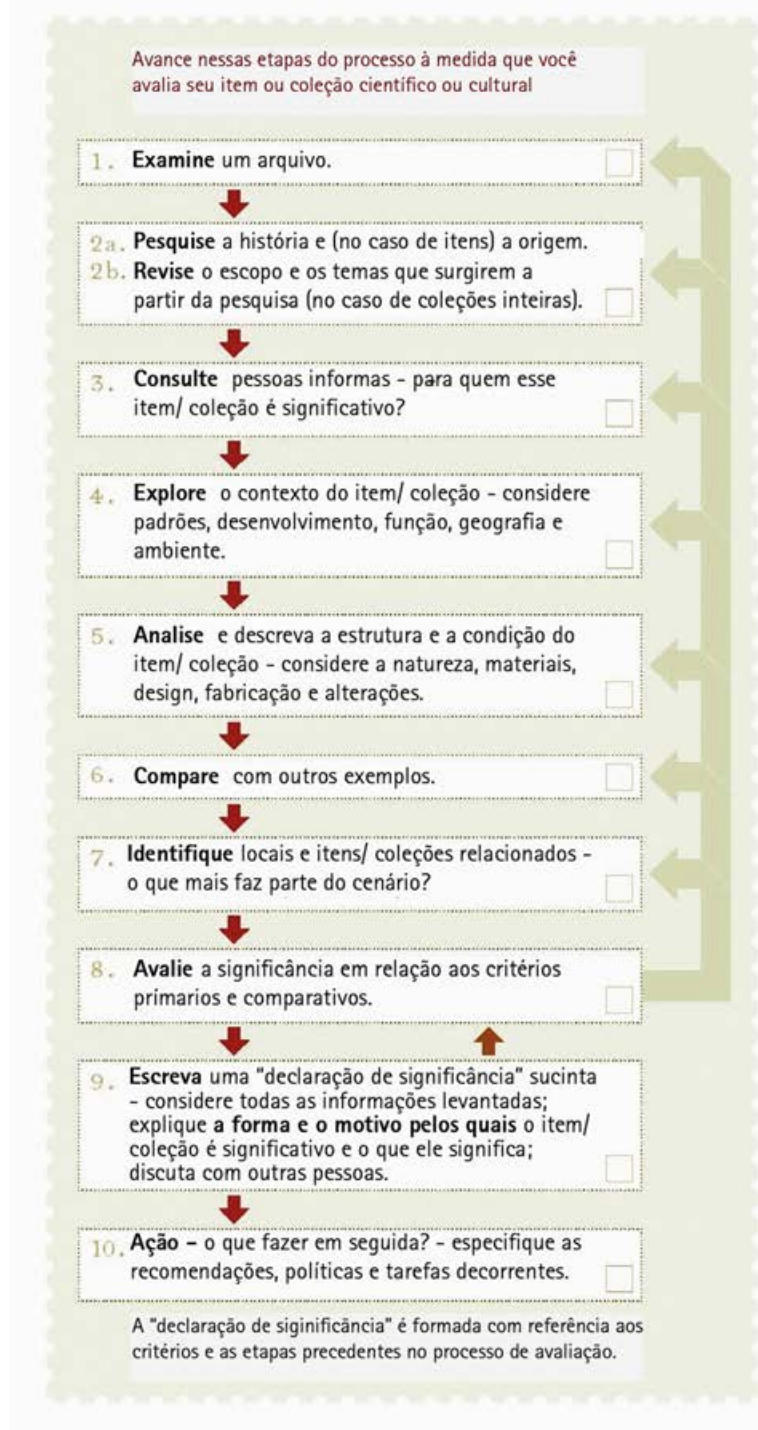


Figura 1. Processo de avaliação em dez etapas do Significance 2.0, com setas mostrando a natureza iterativa do processo de avaliação (Russell e Winkworth 2009:38). Disponível em: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/part-5/index.html>.⁵

⁵ Faça o download do seu próprio Cartão de Resumo de Avaliação aqui: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/resources.html>. Um lado mostra o processo de dez etapas, e o outro lado mostra os critérios de Avaliação, com algumas observações sobre sua aplicação, © Commonwealth of Australia 2010.

▪ Critérios de avaliação do Significance 2.0

Os critérios de valoração estão sendo testados na Austrália há mais de 12 anos e foram adaptados originalmente para o patrimônio cultural móvel a partir daqueles desenvolvidos para o patrimônio construído e cultural no Australia ICOMOS Burra Charter, de 1979.

Os 'critérios primários' são:

- Históricos
- Artísticos ou estéticos
- Científicos ou de pesquisa
- Sociais ou espirituais

Observações sobre a utilização dos critérios primários:

- Um ou mais critérios podem ser aplicados, ou eles podem ser inter-relacionados
- Não é necessário encontrar evidências para apoiar cada critério para justificar a significância
- Um item ou coleção pode ser altamente significativo, mesmo que seja relevante apenas para um critério primário

Os 'critérios comparativos' são:

- Proveniência
- Raridade ou representatividade
- Condição ou integralidade
- Capacidade interpretativa

Os critérios comparativos interagem com os primários para modificar ou esclarecer o grau de significância.

Pontos de resumo sobre os critérios primários e comparativos:

- Utilize esses critérios para extrair as qualidades precisas da significância de um item/coleção, ao invés de simplesmente afirmar que ele é, por exemplo, historicamente significativo
- Os critérios fornecem uma estrutura para descrever e elucidar a forma e o motivo pelos quais um item ou coleção é importante – eles podem ser adaptados ou reajustados para adequação aos itens e coleções particulares
- Utilize esses critérios para auxiliar na criação de avaliações comparáveis em todos os tipos de coleções

Após isso, foi apresentada uma avaliação da amostra do Significance 2.0, incluindo o resumo da declaração de significância, e contrastou-se uma declaração de significância com uma descrição de catálogo no caso de um objeto.

Finalmente, destacou-se uma Petição na Parte 6, formulando uma Lista de Prioridade de Salvamento (Figura 2).

Prioridade de resgate de acordo com a significância - fragmentos da bandeira australiana

O primeiro hasteamento vice-real da recém-desenhada bandeira australiana ocorreu em Townsville, em 16 de setembro de 1901. O Muito Honorável Conde de Hopetown, KT, GCMG, GCVO, primeiro Governador-Geral da Austrália, conduziu a cerimônia na inauguração da Prefeitura, e declarou Townsville como sendo a 'Cidade-Rainha do Norte'.

A pedido da Royal Australian Historical Society, a bandeira de 1901 foi enviada a Sydney em 1922, onde permaneceu por vinte e nove anos. Em 1951, a bandeira retornou a Townsville, onde foi desfraldada e reparada. Três fragmentos de pano manchados de tinta foram retirados durante o trabalho de restauração quando ela retornou a Townsville em 1951. Esses fragmentos são os únicos pedaços restantes conhecidos da bandeira original hasteada em Townsville em 16 de setembro de 1901. Desconhece-se a localização da bandeira reparada.

Os fragmentos não foram guardados apropriadamente por um período. Em 2000, foram enviados ao Museu de Queensland para preservação e enquadramento. Os fragmentos enquadrados estão agora na Coleção Histórica Local da CityLibraries em Townsville, em um ambiente com clima controlado.

O Norte de Queensland enfrenta problemas ambientais: a umidade está extremamente alta e quedas de energia podem ocorrer frequentemente. O prédio onde os fragmentos da bandeira estão guardados tem sido afetado gravemente por danos por água várias vezes. Os bibliotecários seniores da CityLibraries de Townsville participaram recentemente de um seminário de preparação para desastres voltado para danos por água com probabilidade de serem ocasionados por um ciclone ou tempestade tropical de grande porte. Introduziu-se a valoração para auxiliar na priorização dos itens de salvamento de acordo com os critérios, em preparação para a estação úmida de 2008/2009. Os fragmentos da bandeira de 1901 foram reconhecidos como significativos como resultado dessa avaliação.

De acordo com a avaliação de toda a coleção realizada pela CityLibraries em Townsville, com ajuda do Oficial de Desenvolvimento do Museu de Queensland, os fragmentos da bandeira de 1901 foram avaliados como sendo altamente significativos. Consequentemente, estão no topo da Lista de Prioridade de Salvamento no Plano de Preparação para Desastres da CityLibraries em Townsville. A segunda e a terceira prioridades são coleções de fotografias (totalizando 20.000 itens).



Representação do hasteamento da bandeira australiana de 1901 em Townsville, 16 de setembro de 1951. Reproduzido em cortesia da CityLibraries, Conselho Municipal de Townsville.

Figura 2. Reprodução da Petição de 'Avaliação de Risco' na Parte 6 do Significance 2.0. Disponível em: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/part-6/risk-assessment.html>.

A atividade do seminário

Os participantes se organizaram em cinco grupos, e cada grupo recebeu um objeto de museu (acessório) do recém-estabelecido Museu Folclórico Nacional do Brasil (fictício), junto com um caderno de exercícios contendo o processo de valoração de 10 etapas.



Figuras 3 e 4. Veronica Bullock falando aos participantes do Seminário de Valoração. Fotografia: ASCOM / IBRAM

Liderei os participantes em todo o processo, etapa por etapa, fazendo perguntas pontuais para complementar as instruções básicas no caderno de exercícios. Os participantes fizeram perguntas, esclarecendo as dúvidas à medida que faziam o exercício.

A curadora honorária, Sra. Roberta de Oliveira Ribeiro, descreveu o novo museu em português aos participantes, e respondeu educadamente a quaisquer dúvidas sobre os objetos em português e espanhol, à medida que surgiam.

Cada grupo pareceu se envolver bem com a tarefa, lentamente no início. A língua não pareceu ser uma barreira, e gargalhadas se tornaram comuns nessa tarde à medida que cada membro do grupo compartilhava o que sabia sobre bonecas folclóricas e museus de seus próprios países.

Cada grupo apontou um representante, que apresentou os resultados de suas decisões para o grupo maior do seminário. A maior parte dos grupos foi capaz de preparar um primeiro esboço de declaração de significância.

Em um seminário mais longo, foi concedido mais tempo para esse processo e oportunidade para pesquisa independente do objeto. Também em seminários mais longos, o primeiro esboço da declaração de significância é revisado em grupo e refinado. Infelizmente não tivemos tempo para esse treinamento básico completo, que normalmente tem duração de dois dias; no entanto, cada participante foi introduzido aos princípios e à prática da valoração.

O processo de valoração de um objeto único é bastante semelhante ao de toda uma coleção ou parte desta. Na Significance International, descobrimos que basear uma valoração em um único objeto tangível constitui a melhor maneira de introduzir a técnica. Depois que se domina esse processo, torna-se mais fácil abordar coleções inteiras ou parte delas, que é logicamente, mais complexo.

Foi um prazer ministrar esse seminário-relâmpago sobre valoração a um grupo animado e receptivo de profissionais sobre o patrimônio cultural. Tenho certeza de que considerarão a técnica útil em seus próprios países e a integrarão bem aos processos existentes e propostos de gerenciamento de coleção, gerenciamento de riscos e planejamento estratégico.

Agradecimentos: Eu gostaria de agradecer ao Ibermuseum pelo convite para me apresentar neste evento, minha primeira viagem ao Brasil, e pelo cuidado tido com esse primeiro grupo de apresentadores de fora do grupo Ibermuseum. Foi uma experiência maravilhosa, e abriu os meus olhos para o mundo dos museus latino-americanos.

Eu também gostaria de agradecer à equipe técnica pelas fotografias e pelo registro em vídeo da apresentação e pela tradução e, especialmente, à Sra. Roberta de Oliveira Ribeiro, que foi além de seus deveres ao auxiliar no Seminário de Valoração.

Referências

Australia ICOMOS, 1979, The Burra Charter: The Australia ICOMOS Charter for places of Cultural Significance, Melbourne. As versões originais e posteriores, bem como as traduções, estão disponíveis em: <http://australia.icomos.org/publications/charters>.

Commonwealth of Australia 2001, [significance]: a guide to assessing the significance of cultural heritage objects and collections, Canberra. Disponível em: http://www.collectionsaustralia.net/sector_info_item/5.

Meul, V 2008, 'Safeguarding the significance of ensembles: value assessments in risk management for cultural heritage' in Preprints of the 15th Triennial of the International Council of Museums, Committee for Conservation, New Delhi, Vol. 2, pp. 1048-1055.

Russell, R and Winkworth, K 2009, Significance 2.0: a guide to assessing the significance of collections, Commonwealth of Australia (2010), Canberra. Disponível em: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/>.

Figura 1. O processo de valoração em dez etapas Significance 2.0, com setas mostrando a natureza iterativa do processo de avaliação (Russell e Winkworth 2009:38). Disponível em: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/part-5/index.html>.

Figura 2. Reprodução da Petição de 'Avaliação de Risco' na Parte 6 do Significance 2.0. Disponível em: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/part-6/risk-assessment.html>.

Figuras 3 e 4. Veronica Bullock falando aos participantes do Seminário de Valoração. Fotógrafo: ASCOM / IBRAM.

Patrimônio cultural e emergências, inclusão de recursos locais nos processos de prevenção e resposta

Julieta Elizaga

Historiadora da Arte e Doutora em Antropologia. Trabalhou no estudo da cultura material, investigando seus significados, usos e valores desde a conservação do patrimônio cultural e os contextos de uso locais tanto do ponto de vista teórico como da experiência etnográfica. Atualmente, trabalha como Conservadora-Chefe do Laboratório de Monumentos no Centro Nacional de Conservação e Restauração (Dibam). jelizaga@cncr.cl

Resumo:

A partir de um estudo de caso, reflete-se sobre a importância de considerar as condições específicas do meio nos planos de prevenção e resposta diante de emergências como um modo de potencializar os pontos-fortes e minimizar os pontos-fracos próprios de cada situação, considerando, além disso, a interação entre componentes humanos e ambientais como um fator determinante no momento de avaliar cada cenário.

Palavras-chave: terremoto, resgate patrimonial, Arequipa, contexto local, colaboração internacional.

Este trabalho reúne e amplia as ideias expostas na apresentação "*Experiências em prevenção e gestão de emergências para coleções patrimoniais*", apresentada durante o Seminário-Oficina em Gestão de Riscos ao Patrimônio Museológico (Elizaga 2011). A apresentação se concentrou em apresentar diretrizes para a prevenção e resposta diante de emergências, a partir de uma reflexão sobre a importância de considerar a particularidade dos contextos locais nas ações a serem desenvolvidas. O caso de estudo foi um resgate realizado na cidade de Arequipa, em razão de um terremoto que afetou o sul do Peru em junho de 2001, no qual a autora fez parte da equipe de conservadores resgatadores. O caso já havia sido analisado do ponto de vista da colaboração internacional e interinstitucional (Grupp 2003), que é um dos aspectos que tornam a experiência relevante para o estudo da relação entre emergências e patrimônio cultural. Nesta oportunidade, o abordamos do ponto de vista do trabalho com a comunidade, destacando a importância de articular a ajuda externa com os recursos disponíveis em nível local.

Gestão de emergências e atores locais: antecedentes

A prevenção e resposta diante de emergências fazem parte de uma série de procedimentos que, em conjunto, são denominados Gestão de riscos¹. Embora a bibliografia² sobre este tema destaque reiteradamente a importância de considerar o contexto nos processos de avaliação e gestão, em geral, a ênfase é dada na análise das ameaças naturais e na capacidade de responder, de maneira efetiva, a elas. Neste sentido, a inclusão do fator sociocultural ocorre, na maioria das vezes, a partir do enfoque das instituições, com um enfoque assistencialista. Por esta razão, a tendência é considerar as populações locais unicamente como os recebedores da ajuda, e não como possíveis colaboradores.

Não obstante o anterior, existem trabalhos em áreas tais como o desenvolvimento local (CAPRADE 2008) ou a saúde (OPS 2003 y 2007) nos quais a inclusão do nível local é considerada indispensável, pois, durante a preparação, permite reunir informações de maneira rápida e efetiva, e assegura uma boa organização para o momento da resposta (CAPRADE 2008:23-24); enquanto que, durante a recuperação, possibilita armar equipes com recursos locais que têm um conhecimento mais acabado do ambiente e algumas dinâmicas sociais pré-estabelecidas que podem contribuir para a organização e sucesso dos procedimentos de resgate.³ Exemplo do anterior é o livro de Colleen Morton Busch, *Fire Monks*, (em Slaughter 2011), que relata a experiência de um grupo de monges budistas cuja visão zen do mundo permitiu que enfrentassem o incêndio que afetou seu mosteiro, com resultados positivos, mesmo sem ter recebido preparação prévia. Deste modo, e como destacado pela Organização Pan-americana da Saúde, "a população vítima de um desastre não é o 'objeto' da atenção, mas os 'sujeitos' ativos da ação" (2003:45).

Com base no anterior, é fundamental entender as populações locais, tanto em suas dinâmicas comunitárias e familiares⁴ como em suas relações com o ambiente, bem como também com respeito a como eles mesmos conceituam as ameaças e os desastres ocorridos no passado.⁵

Isto é especialmente relevante quando abordamos o tema em relação ao patrimônio cultural, pois o que está em jogo, especificamente, são estas conceitualizações em função dos bens culturais. Embora exista consenso sobre este ponto, paradoxalmente encontramos poucas referências de trabalhos sobre prevenção e gestão de emergências que incluem efetivamente os atores locais como fornecedores de informações sobre as coleções e/ou suas valorações e vulnerabilidades ou como recursos disponíveis para a resposta rápida. Entre a escassez de referências, não obstante, destaca-se o trabalho publicado por Chris Marrion (2011), apresentado no mesmo encontro que a apresentação que dá origem a este ensaio, o qual constitui um bom exemplo de como é possível obter bons resultados a partir da inclusão das técnicas e práticas locais, geralmente arraigadas no tempo e validadas através do senso-comum.⁶ O enfoque⁷ apresentado por Marrion destaca as vantagens de elaborar planos de prevenção e resposta ad-hoc baseados nas características próprias das edificações, dos usuários e dos objetos e práticas patrimoniais, e, em especial, das interações que existem entre eles (Marrion 2011:22-23).

Nas páginas seguintes, apresentamos uma experiência de resposta diante de uma emergência em que a participação da comunidade local, em conjunto com a ajuda externa, possibilitou um resgate rápido e efetivo, com resultados positivos não somente no momento da resposta, mas também no longo prazo.

1 Definida como o "processo eficiente de planejamento, organização, direção e controle orientado à redução de riscos, a gestão de desastres e a recuperação de eventos já ocorridos". (OPS 2007:72).

2 Veja, entre outros: Brokerhof, Michalski e Pedersoli, 2007; Dorge and Jones, 1999; e Monmonier, M.1995.

3 Sobre as vantagens dos processos coletivos de opinião e tomada de decisões, veja Surowiecki, 2004.

4 Por exemplo, no mundo andino, existe o conceito de *ayni*, que corresponde ao trabalho entendido como ajuda recíproca (Cfr. Carter e Mamani 1982:220). Trata-se de uma dinâmica que pode ser incluída nos planos de resposta, como menciona o relatório CAPRADE (2008:39).

5 Entender de que modo as populações conceituam os eventos da natureza em relação a sua realidade sociocultural é útil para compreender possíveis reações diante de desastres naturais, e também para gerar ações de resposta por consenso que tenham sentido no contexto local (veja, por exemplo, Gavilán e Carrasco 2009 e Ricard Lanata 2008).

6 O caso se refere a uma experiência em um mosteiro budista de 300 anos de antiguidade em Mongólia, onde a prevenção de incêndios incluiu a avaliação das práticas do culto, a inclusão de sistemas de alarme utilizando dispositivos próprios da vida monacal e a melhoria de alguns sistemas de resposta em função dos recursos disponíveis (veja Marrion 2011:20-30).

7 "Performance-based approach". Veja também Machado Tavares, 2008.

O caso

Após 133 anos de silêncio sísmico, em 23 junho de 2001, o sul de Peru foi afetado por um terremoto de intensidade 8.2 Mw⁸ (Tavera 2002). A cidade de Arequipa, cujo centro histórico havia sido declarado Patrimônio da Humanidade somente alguns meses antes (Grupp 2003), sofreu sérios danos, não somente em suas edificações patrimoniais, mas nas residências e nos serviços básicos.

Muitas das construções do centro histórico foram afetadas, apresentando deteriorações em sua estrutura. As coleções que estavam em seu interior estavam em perigo, tanto pelo estado dos edifícios como pelos movimentos e quedas que os mesmos objetos sofreram durante o sismo.



Diante de um evento desta magnitude, é normal que as primeiras respostas não sejam totalmente coordenadas. Por outro lado, diante da necessidade de repor os serviços básicos, é provável que o patrimônio cultural não constitua uma prioridade para as autoridades locais. No entanto, mesmo em tempos de crise, existem indivíduos e pequenos grupos de pessoas que, em nível local, são capazes de gerar ações coordenadas que possam fazer a diferença entre a preservação ou a perda dos recursos patrimoniais afetados.⁹ Foi esse o caso de Arequipa, no qual a rápida resposta dos conservadores locais¹⁰, em conjunto com o Exército, permitiu recuperar uma parte importante dos blocos de pedra pertencentes aos edifícios patrimoniais danificados. Dois dias depois, o ICCROM ofereceu coordenar o envio de ajuda, e, deste modo, dois conservadores do Centro Nacional de Conservação e Restauração¹¹ do Chile se uniram ao resgate.

A equipe foi formada por seis conservadores, três em tempo integral e três em tempo parcial, os quais, junto com os membros das instituições afetadas, trabalharam durante onze dias em coordenação com o corpo de Bombeiros da cidade de Arequipa. No total, foram resgatados cerca de 2.200 objetos¹², pertencentes a 6 instituições¹³.

Um dos aspectos fundamentais que determinaram o sucesso do resgate, além da coordenação internacional e interinstitucional já mencionada, é o fato de que existia um vínculo prévio entre as instituições afetadas e os conservadores locais. Isto foi especialmente importante para o trabalho com as ordens religiosas, que, embora valorassem seus bens,

8 6,9 Richter (Minsa 2009:10).

9 Como indicado pelo guia da Organização Pan-americana da Saúde, após uma emergência, nem toda a população local fica em estado de choque. É um erro assumir que toda a ajuda deve ser conduzida desde fora, pois, deste modo, se perdem recursos importantes, especialmente pelo conhecimento que a população tem acerca de seu próprio lugar (OPS 2007:45-46).

10 Franz Grupp, conservador responsável pela operação em Arequipa, em coordenação com Katriina Simila do ICCROM, e Paloma Mujica, do Centro Nacional de Conservação e Restauração (CNCR, Dibam), organizou as ações de resgate nos imóveis patrimoniais afetados pelo terremoto. Magdalena Fuenzalida e Julieta Elizaga foram conservadoras voluntárias enviadas pelo CNCR. Além disso, participaram nas tarefas de resgate e conservação Zully Mercado, Anita Grupp e Isabel Olivares.

11 Dibam.

12 Correspondentes a 80 pinturas; 50 imagens religiosas (gesso e madeira policromada); 2.000 livros e documentos e 12 cerâmicas (Grupp 2003; Fuenzalida 2005).

13 Terceira Ordem Franciscana; Biblioteca da Ordem Franciscana; Catedral de Arequipa (onde foi realizada unicamente uma inspeção dos danos); Depósito de coleções da Universidad de San Agustín; Convento de Santa Teresa e Convento de Santa Rosa.

a valoração não se realizava a partir de critérios patrimoniais geralmente aplicados aos objetos de museu, mas, pelo contrário, existiam valores vinculados ao culto que exigiam um conhecimento e uma atitude especial por parte dos resgatadores. Outra particularidade era o fato de que os mosteiros de Santa Rosa e de Santa Teresa eram conventos de clausura, com acesso muito restrito a pessoas não vinculadas à comunidade religiosa. Nestes casos, o resgate exigiu não somente uma reflexão sobre os critérios técnicos de conservação e documentação (presentes durante todo o processo), mas, além disso, foi necessário estabelecer e reafirmar uma relação com os atores locais, vinculando-os e tornando-os participantes de todas as etapas do resgate, e incluindo suas próprias categorias, definições e terminologia, com o fim de que as ações realizadas tivessem sentido e durassem além do trabalho concreto dos conservadores.¹⁴

Os resultados das ações realizadas foram refletidos de maneiras diferentes: por um lado, garantiram a adequada conservação de objetos que, de outro modo, teriam sido perdidos, produto do colapso das estruturas, a depredação ou a desassociação. Por outro lado, todos os envolvidos receberam noções básicas de manipulação e conservação, que permitiram continuar os trabalhos realizados pela equipe de conservação através do tempo. Além disso, em adição às etapas formais de aprendizagem ligadas às atividades de conservação¹⁵, foram geradas oportunidades para olhar e, sobretudo, para conversar sobre os objetos de uma maneira nova, possibilitando valorações complementares às já existentes. Esse é o caso do convento de Santa Teresa, que, após alguns anos, decidiu abrir parte do mosteiro, transformando-o em museu de arte colonial, gerando para si mesmo recursos para a conservação das coleções (Grupp 2003:215).



Conclusões

Ainda que cada caso seja único e as transformações geradas tanto nas comunidades como em seus patrimônios devam ser avaliadas caso a caso, o certo é que a possibilidade e/ou a ocorrência de uma emergência obriga a revisar completamente o modo como enfrentamos a realidade, neste caso, referente à preservação dos bens patrimoniais e seus contextos de valoração. O anterior possui especial relevância na atualidade, quando enfrentamos definições patrimoniais e instituições e práticas museais diversas, surgidas da inter-relação que diferentes grupos ou comunidades estabelecem com seus bens, as quais nem sempre são coincidentes com as categorias ou valorações impostas pela academia ou pelo campo profissional.

Cada cenário, portanto, estabelecerá cenários e resultados diferentes. Em alguns casos, como o descrito, haverá novas formas de interação com o patrimônio afetado, sendo que surgirá a necessidade de ativar redes existentes ou de gerar novos vínculos com as entidades pertinentes. Em outros casos, em que a preparação seja insuficiente ou as características das coleções e do contexto sejam adversos, serão evidenciadas vulnerabilidades que, até o momento, não tinham sido previstas. No entanto, em todos os casos, a inclusão dos atores locais, não somente como recebedores da ajuda, mas como participantes ativos dos trabalhos de resgate, é positiva e o é mais ainda se esta inclusão for realizada desde o momento da prevenção, pois, como dissemos, são as pessoas que habitam os lugares e que convivem diariamente com o patrimônio as que o conhecem melhor.

Deste modo, e a partir do caso analisado, podemos estabelecer algumas vantagens de gerar planos de prevenção e resposta baseados na especificidade do contexto:

14 É fundamental utilizar categorias locais para o inventário e marcação dos objetos, de modo que estes possam ser encontrados e reconhecidos sem dificuldade, uma vez que os conservadores tenham terminado seu trabalho. No caso do mosteiro de Santa Teresa, por exemplo, foram instalados avisos como *"cuidado, não pisar, aqui se encontram as pinturas de nossa mãe"* para indicar que, nesse lugar, haviam sido armazenadas pinturas da Virgem.

15 Em termos gerais, foram capacitadas 80 pessoas em aspectos relacionados com a conservação e valoração patrimonial dos bens custodiados (Grupp 2003:216).

- Considerando os riscos naturais em relação à situação humana e patrimonial, é possível realizar uma avaliação real da vulnerabilidade, com informações precisas e de primeira mão por parte dos possíveis afetados
- Incluindo os atores diretamente envolvidos, são geradas soluções com os recursos existentes
- As soluções geradas em contexto são aplicáveis às particularidades de cada situação e podem ser mantidas no tempo sem a assistência permanente de um especialista
- Os processos participativos geram um maior conhecimento e compromisso com as ações propostas
- Aproveitar os diferentes perfis profissionais e experiências pessoais disponíveis pode ser uma oportunidade para delinear planos criativos, que considerem aspectos que, de um único ponto de vista, não é possível visualizar
- Visto que se trata de um processo participativo, é possível estabelecer um diálogo entre a valoração patrimonial e as valorações locais (que não necessariamente são patrimoniais), apresentando novas visões e dimensões do patrimônio em questão¹⁶
- O trabalho com comunidades locais permite realizar atividades de capacitação formal e informal e, por sua vez, possibilita a troca de conhecimentos entre todas as partes envolvidas
- O uso e valoração de tecnologias tradicionais permitem desenvolver alternativas novas e viáveis para a prevenção e o resgate
- O trabalho é realizado com a comunidade e para a comunidade, gerando-se oportunidades para novos empreendimentos, com implicações positivas na preservação não somente do patrimônio diretamente mencionado, mas de todas as práticas e bens culturais associados

Referências

AVRAMI, E.; MASON, R. y DE LA TORRE, M. (eds.) 2000. *Values and heritage conservation: research report*. Getty Conservation Institute. Los Angeles. Disponível em: http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/valuesrpt.pdf. Data de consulta: dezembro de 2011.

BROKERHOF, A.; MEUL, V.; MICHALSKI, S.; PEDERSOLI, J.L. 2007. Advancing research in risk management applications to cultural property. Em: ICCROM newsletter, no. 33, 2007, p. 10-11. ICCROM: Roma, Italy. Disponível em: http://www.iccrom.org/pdf/ICCROM_news133-2007_en.pdf. Data de consulta: janeiro de 2012.

CAPRADE (COMITÉ ANDINO PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES) 2008. *Taller nacional 'Gestión del riesgo y desarrollo local: Instrumentos, experiencias y aprendizajes' Lima – Perú. 06 y 07 de Octubre del 2008. Memoria del Taller. Proyecto "Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina, PREDECAN"*. Unión Europea y Secretaría General de la Comunidad Andina: Lima. Disponível em: http://www.comunidadandina.org/predecan/doc/r5/Memoria_PERU.pdf. Data de consulta: janeiro de 2012.

CARTER, W. Y MAMANI, M. 1982. Irpa Chico. *Individuo y comunidad en la cultura aymara*. Libreria-Editorial Juventud: La Paz.

DE LA TORRE, MARTA (ed.) 2002. *Assessing the Values of Cultural Heritage: Research Report*. The Getty Conservation Institute: Los Angeles. Disponível em: http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/assessing.pdf. Data de consulta: dezembro de 2011.

¹⁶ Para um guia teórico-metodológico para o estabelecimento de valores em relação à conservação do patrimônio, veja Avrami; Mason e De la Torre (eds.) 2000 e De la Torre 2002. Para o estabelecimento do significado cultural das coleções, veja Russell, Winkworth 2001 e 2009. Além disso, para experiências de inclusão das comunidades locais em planos de conservação e gestão patrimonial, veja Jopela 2011; Kaminitz 2007; Mackay y Johnston 2010; Molinari 2001; entre outros.

- DORGE, V. (comp.); JONES, S. (comp.) 1999. *Building an emergency plan: a guide for museums and other cultural institutions*. Getty Conservation Institute. Los Angeles. Disponible em: http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/emergency_plan.pdf.
- ELIZAGA, J. 2011. *Experiencias en prevención y manejo de emergencias para colecciones patrimoniales*. Ponencia presentada en el Seminario-taller de Gestión de riesgos al Patrimonio Museológico. Brasilia, 17-21 de outubro de 2011.
- FUENZALIDA, M. 2005. Rescate en Arequipa. Junio 2001. Ponencia presentada en el Seminario Escudo Azul – Red para la Protección del Patrimonio Cultural, Santiago, Octubre 2005. Disponible em: <http://arpa.ucv.cl/articulos/fuenzalida.pdf>. Data de consulta: dezembro de 2011.
- GAVILÁN, V.Y CARRASCO, A. M. 2009. Festividades andinas y religiosidad en el norte chileno, en *Chungara*, Vol. 41, No. 1, 2009. Pp. 101-112. Arica: Universidad de Tarapacá.
- GRUPP, F. 2003. The 2001 *Earthquake in Arequipa: Lessons Learned and International Rescue Network for Endangered Cultural Heritage*. En: In ICOM2003 Cultural Heritage Disaster Preparedness and Response, International Symposium Proceedings, Hyderabad, India 23-27. Disponible em: http://icom.museum/disaster_preparedness_book/country/grupp.pdf. Data de consulta: janeiro de 2012.
- JOPELA, A. 2011. Traditional Custodianship: a useful framework for heritage management in southern Africa? En: *Archaeological site management in sub-Saharan Africa .Special issue of Conservation and Management of Archaeological Sites*. Disponible em: http://www.flcs.uem.mz/files/JopelaTraditional_custodianship_%20of_rock_artSites.pdf. Data de consulta: janeiro de 2012.
- KAMINITZ, M. 2007. Conservation and living cultures, En: VAROLI PIAZZA, R. (ed.) *Sharing Conservation Decisions. Lessons learn from an ICCROM Course*. ICCROM: Roma.
- MACHADO TAVARES, R. 2008. Prescriptive codes vs. performance –based codes: Which one is the best fire safety code for the Brazilian context? En: *Safety Science Monitor*. Vol. 12, issue 1, article 3. Disponible em: <http://ssmon.chb.kth.se/vol12/3Tavares.pdf>. Data de consulta: janeiro de 2012.
- MACKAY, R.; JOHNSTON, C. 2010. Heritage management and community connections: on the rocks. En: *Journal of architectural conservation*, Vol. 16, no. 1, March (2010), pp. 55-74.
- MARRION, C. 2011. Making history safe. En: *National Fire Heritage Center Newsletter*. Vol. 4, No. 1. Sept. 25, 2011. Pp. 20-30. Disponible em: <http://nationalfireheritagecenter.org/NFHCNews9.pdf> Data de consulta: janeiro de 2012.
- MINSA 2010. Plan de Gestión frente a Terremoto Maremoto 2010 2011 aprobado con RM 502-2010-Ministerio de Salud del Perú (Minsa). Disponible em: <http://es.scribd.com/doc/34407201/Plan-de-Gestion-frente-a-Terremoto-Maremoto-2010-2011>.
- MOLINARI, R. 2001 *¿Posesión o Participación?: el caso del Rewe de la comunidad mapuche del Ñorquinco* (Parque Nacional Lanín, Provincia de Neuquén, Argentina). Disponible em: http://www.naya.org.ar/congreso2000/ponencias/Roberto_Molinari.htm. Data de consulta: outubro de 2011.
- OPS – ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD 2007. *Preparativos en salud, agua y saneamiento para la respuesta local ante desastres*. Serie Manuales y guías sobre desastres no. 3. OPS: Quito. Disponible em: <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc14510/doc14510-contenido.pdf> Data de consulta: janeiro de 2012.
- OPS – ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD 2003. *Preparativos de salud para situaciones de desastres. Guía para el nivel local*. Serie Manuales y guías sobre desastres no. 8. OPS: Quito. Disponible em: <http://www.paho.org/spanish/dd/ped/PreparativosRespuestaLocal.pdf>. Data de consulta: janeiro de 2012.
- SUROWIECKI, J. 2004. *The wisdom of crowds*. Doubleday: New York.
- RICARD LANATA, X. 2008. *Ladrones de sombra. El universo religioso de los pastores del Ausangate*. Lima: IFEA.

RUSSELL, R. y WINKWORTH, K. 2009. *Significance 2.0: a guide to assessing the significance of collections*. Rundle Mall, SA: Collections Council of Australia. Disponible em: <http://significance.collectionscouncil.com.au>. Data de consulta: outubro de 2011.

RUSSELL, R. y WINKWORTH, K. 2001. *Significance: a guide to assessing the significance of cultural heritage objects and collections*. Heritage Collections Council. Canberra, Australia. Disponible em: http://www.collectionsaustralia.net/sector_info_item/5. Data de consulta: outubro de 2011.

TAVERA, H. Y BERNAL, I. 2002. Grandes terremotos y áreas de ruptura en la región sur de Perú: terremoto de Arequipa del 23/06/2001. *Informe del terremoto de la región sur de Perú*. Lima: Centro Nacional de datos Geofísicos, Instituto geofísico del Perú. Disponible em: <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc15804/doc15804-contenido.pdf>. Data de consulta: janeiro de 2012.

As mudanças climáticas, os fenômenos naturais e sua ameaça aos acervos culturais dos museus de El Salvador. Reunião de dados e publicações

Eduardo Góchez

Secretaria de Cultura de El Salvador

Arquiteto e museógrafo. Coordenador de Museus Nacionais da Secretaria de Cultura da Presidência em El Salvador. Sua experiência inicial na área dos museus foi desenvolvida de forma paralela ao "Plano de Gestão do Sítio Arqueológico de Joya de Cerén" (Patrimônio Mundial), onde foi encarregado do monitoramento climático de condições do Sítio, sob a tutela do Conselho Nacional para a Cultura e a Arte (hoje Secretaria de Cultura da Presidência) e o Instituto Getty de Conservação.

Introdução

El Salvador é considerado um dos países mais vulneráveis da América Central e América Latina diante de mudanças climáticas. Isso se deve principalmente a seu posicionamento geográfico, à fraqueza em questões relacionadas aos aspectos sociais, de previdência, econômicos e, em geral, em termos de riscos e perdas de vidas humanas em pequena e média escala, e, por que não falar também no aspecto cultural-patrimonial, o qual foi afetado e ameaçado na última década.

Na recente depressão tropical 12E ocorrida em outubro de 2011, ficou demonstrado, mais uma vez, que El Salvador não está preparado para eventos naturais desta escala, e, muito menos até agora, para poder ter uma avaliação prévia exata que nos permita prever este tipo de fenômeno resultante das mudanças climáticas que ocorrem sobre todo o planeta, e, em especial, sobre os países em desenvolvimento de toda a América Central. A depressão tropical mencionada é considerada, até agora, e, segundo os registros históricos, como o evento hidrometeorológico mais severo registrado em El Salvador.

Nos últimos três anos, El Salvador foi afetada diretamente por cinco fenômenos climáticos que resultaram em enormes perdas econômicas, em um retrocesso na atividade produtiva e considerável perda de infraestrutura

viária. Os cinco fenômenos climáticos mencionados são, em 2009: a tormenta tropical Ida, em novembro (483 mm de chuva acumulada em 3 dias); em 2010: Alex, em junho (375 mm de chuva acumulada em 5 dias), Mathew, em setembro (603 mm de chuva acumulada em 8 dias) e Agatha, em maio (672 mm de chuva acumulada em 8 dias) e, recentemente, a depressão tropical 12E, em outubro de 2011 (1513 mm de chuva acumulada em 10 dias)¹. Este último, segundo as últimas estimativas do Governo Central, deixou uma perda aproximada equivalente a USD\$840.00 milhões de dólares, equivalentes a 4% do produto interno bruto, ou PIB², consistente em infraestrutura de tipo social, danos severos ao setor produtivo e ao meio ambiente.

Como resultado do anterior, recentemente foi inaugurado o moderno Centro de Monitoramento Integrado de Ameaças Naturais, no qual a atual administração do Governo da República, através do Ministério de Meio-Ambiente e Recursos Naturais – MARN, investiu aproximadamente um milhão de dólares a fim de atualizar o equipamento existente e para a aquisição de um novo equipamento para trabalhos de monitoramento e previsão de desastres naturais. Além disso, de forma prévia, houve um investimento no fortalecimento da rede de monitoramento das estações climáticas e em um centro de dados mais atualizado que, em conjunto, significou um investimento de 3.7 milhões de dólares³. Para 2012, de acordo com o Ministro titular do MARN, se trabalhará em um atlas dinâmico de riscos que tome como base os mapas estáticos atuais para que o Executivo possua as informações adequadas no momento de tomar decisões cruciais.

Todas as ferramentas e dados mostrados fazem parte do estudo e das lições aprendidas nos anos recentes. Apesar de todos os casos práticos de estudo e relacionados à incidência de todos estes fenômenos climáticos, não são incluídas informações referentes ao patrimônio cultural da nação e, muito menos, do risco ao patrimônio cultural exposto nos diversos museus do país.

Caso de estudo

▪ Museu do Sítio Arqueológico San Andrés

O sítio arqueológico San Andrés (localizado entre os rios Sucio e Agua Caliente) localiza-se sobre o quilômetro 35 da Carretera Panamericana (CA-1), sendo mais específicos, no que é denominado como o Valle de Zapotitán, no departamento de La Libertad.

Este museu abriu suas portas em 1986 em uma pequena sala de exposição em estrutura de madeira próximo às grandes estruturas pré-hispânicas do Período Clássico e com os poucos objetos arqueológicos obtidos de diversas prospecções, descobertas e estudos realizados na zona e no sítio.

Em 1997, o Conselho Nacional para a Cultura e a Arte – CONCULTURA (hoje Secretaria de Cultura da Presidência), em coadministração com o Conselho Pró-Patrimônio Cultural de El Salvador, geriu o desenvolvimento do projeto de desenho e construção das instalações do "Parque Arqueológico do Sítio San Andrés". Este projeto incluiu o estacionamento, três salas de exposição, área de cafeteria, área de jogos infantis, auditório, anfiteatro, área de vendas, entre outros.

Desde 1997, o Museu mantém o conteúdo temático de suas três salas de exposição permanente. As duas primeiras, de caráter arqueológico, são destinadas ao contexto geográfico da zona e às pesquisas no sítio e sua contextualização cultural, e uma terceira à época colonial. As pesquisas continuaram através dos anos, após sua construção e inauguração como museu, o que levou a que, em 2009, fosse indicada a necessidade de realizar uma atualização museológica e museográfica que permitisse mostrar as últimas pesquisas, estudos de materiais, estruturas, os alcances do sítio e as hipóteses de trocas comerciais com outros dois sítios arqueológicos próximos.

1 Dados publicados pelo Ministério de Meio-Ambiente e Recursos Naturais, DEPRESIÓN TROPICAL 12E / SISTEMA DEPRESIONARIO SOBRE EL SALVADOR Y OTROS EVENTOS EXTREMOS DEL PACÍFICO, OCTUBRE DE 2011. Governo de El Salvador.

2 Ministério de Meio-Ambiente e Recursos Naturais, Governo de El Salvador.

3 La Prensa Grafica, quinta-feira, 15 de dezembro de 2011, edição digital. El Salvador.

Em 2010, a Secretaria de Cultura da Presidência, através da Direção Nacional de Patrimônio Cultural e da Coordenação de Museus Nacionais, desenvolveu um projeto de renovação museográfica que incluía liberação de espaços, renovação temática e atualização dos conteúdos em exposição. Sua reabertura posterior, a quase 7 meses de renovação, foi realizada em novembro de 2010.

▪ **A depressão tropical 12E e sua incidência nos sítios arqueológicos de San Andrés e Joya de Cerén**

De acordo com o Ministro do Meio-Ambiente e Recursos Naturais, a Depressão Tropical 12E é o maior evento em termos meteorológicos de que se tenha conhecimento em El Salvador. Sua formação iniciou-se em 9 de outubro de 2011 como parte de uma baixa pressão que se localizava sobre o território do país vizinho, a Guatemala, e que favoreceu grandemente a entrada de umidade. O sistema em estudo ganhou força em 12 de outubro, transformando-se em depressão tropical e gerando fortes precipitações constantes ao longo de todo o território nacional, com especial ênfase na faixa vulcânica e na zona central e não central do país. As condições de chuva em forma de temporal prevaleceram por dez dias, gerando inundações em mais de 2.000 quilômetros quadrados do território (10% do território nacional) e, como consequência, 181 municípios foram afetados direta e indiretamente⁴.



Sítio Arqueológico de San Andrés



Vista da zona do Obragem de Anil, junto ao Rio Sucio

A comparação que pode ser feita, de acordo com os dados reunidos pelo Serviço Nacional de Estudos Territoriais de El Salvador - SNET, por sua vez, é que o referido fenômeno deixou precipitações equivalentes a 15% a mais das chuvas esperadas em toda a Espanha no mesmo período de tempo (10 dias contínuos). Em síntese, as estatísticas indicam que, a cada ano, as precipitações são aumentadas e flutuam mais com respeito aos anos anteriores.

Em 12 de outubro, por volta da meia-noite, os efeitos das chuvas eram notórios, principalmente na zona central do país, fazendo que dois dos rios que margeiam dois dos sítios arqueológicos do país transbordassem, provocando severas inundações.



Vista da zona de acesso de visitantes ao Museu de San Andrés

⁴ Relatório de avaliação de danos e perdas em El Salvador, ocasionados pela depressão tropical 12E. Outubro de 2011.

A distância de aproximadamente 70 metros entre o leito do Rio Sucio até o complexo que abriga as instalações do Museu de San Andrés foi coberta pela água transbordada do rio em apenas 8 horas, permitindo que as equipes formadas para a intervenção imediata diante de casos deste tipo, e dirigidas pelo Diretor de Patrimônio Cultural de El Salvador, retirassem as coleções arqueológicas antes que a água entrasse para as vitrines e destruísse os acervos culturais e os meios museográficos utilizados para sua exposição ao público. Por sua vez, a água alagou tudo, incluindo uma obra feita a mão de anil que data de 1.600.

Paralelamente, no sítio arqueológico de Joya de Cerén (Patrimônio da Humanidade, inscrito, desde 1993, junto a Unesco), foram feitas visitas de monitoramento, determinando-se que o complexo 2 apresentava infiltrações de água provenientes do subsolo e produto das flutuações nos lençóis freáticos e sua saturação pelas constantes chuvas. Diante disso, foram realizadas obras e ações de emergência que permitiram escoar as águas acumuladas. As instalações do Museu do Sítio não sofreram nenhum dano considerável devido principalmente a estarem em um ponto afastado do Rio Sucio, que o margeia em sua parte sul.



Vista do interior do Museu de San Andrés

Finalmente, depois das avaliações realizadas em ambos os sítios, os danos e perdas são principalmente de natureza material e em infraestrutura, mas não em matéria de coleções ou acervos culturais contidos em ambos os museus.



Vista do interior do Museu de San Andrés, após a sua reabertura e montagem em dezembro de 2011

Recentemente, depois do encerramento da temporada de inverno, foram realizados novos estudos que permitem realizar trabalhos no curto prazo para a mitigação, prevenção e contenção de eventos de natureza hidrometeorológica em ambos os sítios. Depois da desmontagem do Museu do Sítio San Andrés, em outubro de 2011, foram realizados trabalhos de limpeza, remoção de escombros, escoamento das águas e outros trabalhos que permitiram realizar uma nova proposta de montagem museográfica finalizada em dezembro.

No total, até o presente, a Secretaria de Cultura da Presidência reinvestiu, de forma inicial, aproximadamente USD\$ 45,000 dólares em obras de limpeza, remontagem do museu, reparação de danos em muros e o início de obras de mitigação em ambos os sítios arqueológicos.

▪ As lições aprendidas

Até o presente, como parte dos trabalhos e estudos realizados em ambos os sítios arqueológicos, pôde-se determinar que faltam muitos trabalhos de mitigação, prevenção e organização diante de desastres resultantes das mudanças climáticas. Como parte disso, no mês de novembro passado, foram reafirmados os laços de cooperação técnica com o Ministério de Meio-Ambiente e Recursos Naturais em outras áreas concernentes ao patrimônio cultural ou outros acervos culturais; os planos operacionais determinados para 2012, por parte das diferentes Coordenações que formam a Direção Nacional de Patrimônio Cultural da Secretaria de Cultura, contemplam, como parte de suas metas, a integração de planos de emergência conjuntos e sua integração nos diferentes comitês de emergência civil, bem como sua implementação até nas ações realizadas pelas organizações sociais que zelam pela segurança dos cidadãos.

Preparação para emergências: resposta, resgate e recuperação – as primeiras 48 horas pós-sinistro

Beatriz Haspo

Beatriz Haspo é Oficial de Coleções na Divisão de Acesso, Empréstimo e Gestão de Coleções da Biblioteca do Congresso em Washington, D.C.. É conservadora-restauradora senior de livros e obras em papel e também possui responsabilidades adicionais relacionadas com a gestão de coleções, logística e preparação, resposta e recuperação de emergências em coleções.

Nota: As opiniões expressas no artigo são da autora e não representam o ponto de vista oficial da Biblioteca do Congresso dos Estados Unidos.

Emergência é qualquer evento inesperado que afeta uma coleção; não estar preparado para uma emergência tranforma isso em um desastre.

A prioridade em uma emergência é o resgate das pessoas; depois nos concentramos nos edifícios e coleções.

Resposta são todas as ações relacionadas com a remoção de materiais de coleções da área de desastre ou incidente¹.

Resgate e recuperação são procedimentos que ajudam a manter uma razoável estabilidade e continuidade depois de uma emergência ou desastre.

As primeiras 48 horas pós-sinistro são momentos fundamentais para definir o que pode ser recuperado e o que não será possível salvar. Não é o momento para elaboração de um plano de emergência, nem para discutir planos para uma recuperação completa, nem tampouco para indecisões.

¹ Sally Buchanan, 1989; traduzido APOYO (APOYOnline – Associação para Preservação do Patrimônio das Américas – www.APOYOnline.org).

Ao contrário, é um momento de "ACT"

A = agir

C = comunicar

T = trabalhar em equipe

Este é um momento para verbos de ação: como, por exemplo, **implementar** os planos de emergências feitos e discutidos anteriormente, **estabilizar** o meio-ambiente e a situação das pessoas, **reunir** pessoal de apoio, **organizar**, **documentar** e **adaptar** as ações de acordo com o tipo de emergência.

Nestes momentos, é necessário estar concentrado nas ações de resgate de maneira pontual, levando em conta a viabilidade e a simplicidade de ações para um melhor resultado.

Apêndice 1 – Algoritmo para mitigação de sinistros

▪ Elementos-chave de resposta

A segurança pessoal: VOCÊ PRIMEIRO! Trabalhar com equipamento de proteção pessoal; cuidar da saúde física e psicológica; estabelecer a equipe de coordenação, materiais e serviços disponíveis em função do plano anteriormente estabelecido e de acordo com o treinamento anterior.

Quando alguém não está preparado, este responde com pânico, angústia, sem pensar nem medir as consequências e, como resultado, podem ser produzidos mais danos.

A resposta deve ser medida, por etapas, otimizando o trabalho de cada um e evitando danos maiores. Deve ser considerado o descanso das pessoas trabalhando durante a resposta.

Comunicação: estabelecer a rede de comunicação, que deve ser participativa; inclui a participação de vários setores na instituição, como restauradores, equipe de manutenção do edifício, diretores, curadores, catalogadores, etc. e também fora da instituição, como, por exemplo, bombeiros, empresas de refrigeração e outros contratados, setores da administração pública, voluntários, etc. A comunicação deve ser estabelecida utilizando-se todos os meios disponíveis, eletrônicos ou analógicos (como, por exemplo, um megafone).

Trabalho em equipe: as coleções dependem de nós; o trabalho de equipe é fundamental para o sucesso de uma resposta porque é a chave de toda implementação das ações planejadas anteriormente (no plano de emergência). Durante a resposta, toda a equipe é responsável pelo resultado da operação. A responsabilidade é coletiva. Estabelecer uma colaboração com outros profissionais também é fundamental para maximizar as ações de resgate e recuperação.

A equipe de resposta pode funcionar a toda hora com telefones celulares ou com "pagers" ou qualquer outro sistema de comunicação disponível.

Em uma emergência, as responsabilidades de cada pessoa da equipe devem estar definidas previamente no plano de emergência e isto deve fazer parte dos exercícios práticos de emergência.

▪ Classificação de emergências

A extensão e gravidade de uma emergência determinam o número de pessoas que formarão a equipe que realizará a recuperação em um período de tempo adequado. Durante a preparação, é útil classificar as emergências para desenvolver diferentes planos para cada tipo de evento. Deve-se levar em conta que cada evento é único e distinto.

Classe I: danos por água em materiais vulneráveis a água; danos em áreas de 500 m² ou menos; danos para os quais são suficientes 48 horas para recuperar e devolver as operações à normalidade; penetração superficial dentro dos materiais e equipamentos; de 1 a 200 objetos danificados que necessitam de tratamento de 6 meses até 1 ano.

Classe II: dano por fogo e/ou água; danos em mais de 500 m² de depósitos; até 2 semanas de trabalho de recuperação para devolver a normalidade e fazer a limpeza da área; penetração substancial dentro de alguns segmentos do edifício ou dos materiais e equipamento; também dano causado por fumaça e danos produzidos pelo fogo; de 200 a 2.000 objetos com danos e necessitando de secagem a ar ou congelamento e tratamento de mais de 1 ano.

Classe III: dano por fogo e/ou água com uma inundação grande; danos na maior parte do edifício; são necessários mais de 3 dias para devolver as operações a um estado semi-normal; penetração extensa dentro do edifício e depósitos; também dano causado por fumaça e danos estruturais; mais de 2.000 objetos danificados necessitando de congelamento em larga escala e anos de tratamento; se requer ajuda, contratar serviços externos para a recuperação dos materiais e dos edifícios.

▪ Técnicas gerais de resgate

Dentro das técnicas de recuperação se encontra a secagem ao ar, a intercalada, o congelamento, o desumidificador *in loco*, a lavagem, a secagem a vácuo e o congelamento a vácuo.

Cada técnica deve ser empregada de acordo com o tipo de material danificado e com o tipo de dano no material.

Comece pelos itens de prioridade e, em geral, congele os itens que não podem secar em 48 horas devido à umidade.

De acordo com o plano de emergência elaborado, prepare as listas de conservadores e/ou restauradores, companhias de resgate e companhias de emergência.

Apêndice 2 – Resgate de coleções danificadas pela água: "O Resgate vôo de Pássaro"

(Traduzido por APOYO (APOYOnline – Associação para Preservação do Patrimônio das Américas – www.APOYOnline.org) em 1998.)

Ferramentas práticas durante emergência são o *Emergency Response and Salvage Wheel*, 1997 (Heritage Preservation – www.heritagepreservation.org), também traduzido para o espanhol² e o *Media Storage Quick Reference Guide* (Image Permanence Institute – www.imagepermanenceinstitute.org)

Exemplos de prioridades para recuperação são objetos considerados insubstituíveis, tais como manuscritos, material fotográfico sem cópias (como daguerreótipos e outros tipos de fotografias originais), negativos de foto originais que não têm positivos ou cópias, incluindo os "master" de microfilmagem, negativos fotográficos de placa de vidro ou colódio, material fotográfico de cópia única (ambrotipos, daguerreótipos), transparencias e outras fotos a cor (autocromos e fotos em carvão), película de acetato ou nitrato deteriorada, registros ou catálogos sem cópia e bancos de dados dos quais não há cópia em outro lugar, dados em formato eletrônico ou digital (CDs,) se não houver "back-up", obras elaboradas com materiais friáveis ou solúveis em água (lápiz, guache, aquarelas modernas e tintas solúveis em água).

Outros materiais de alta prioridade dentro de emergências incluem materiais etnográficos, tais como plumas com cor adicionada, cerâmicas pré-colombianas pintadas, seda e/ou outros têxteis muito frágeis com cores solúveis em água e materiais de história natural, tais como aves, borboletas, insetos, peixes em extinção e ferramentas em madeira.

▪ Material necessário

O plano de emergência deve conter uma lista dos materiais e dos fornecedores de serviços necessários em caso de incidentes mais graves. Deve também incluir o material necessário durante a primeira meia-hora e o material necessário ao longo dos dois dias depois do incidente.

² Cada participante recebeu uma Rueda de Salvamento y Respuesta a Emergencias em Espanhol, através de doação realizada por APOYOnline – Associação para Preservação do Patrimônio das Américas – www.APOYOnline.org.

Insumos de primeira prioridade que são necessários nos primeiros 30 minutos de resposta são materiais de segurança pessoal e de saúde para o pessoal envolvido, material para cobrir as prateleiras ou para remover água rapidamente e materiais para envasar ou desviar a água ou a fumaça.

Insumos de segunda prioridade incluem aspiradores de água para remover grandes quantidades de água, ventiladores e desumidificadores para secar e ventilar o recinto, materiais para preparar uma área para secar ao ar, quantidades grandes de papel jornal e lâmina plástica para secar ao ar o material afetado.

Insumos adicionais, por exemplo, podem ser materiais para cobrir e embalar livros molhados, caixas plásticas para embalagem de livros para ser congelados, cordas e prendedores para secar filme fotográfico, lâmina plástica e rígida para secar obras planas sobre papel de formato grande.

Apêndice 3 – Equipamento, insumos, serviços para emergência

(Traduzido por APOYO (APOYOnline – Associação para Preservação do Patrimônio das Américas – www.APOYOnline.org).

▪ Treinamentos

É fundamental que sejam feitos treinamentos do plano de emergência, resgate e recuperação de coleções para colocar em prática as ações necessárias durante uma emergência real.

O objetivo é permitir uma resposta com uma supervisão mínima, envolvendo empregados, curadores, comunidade, bombeiros e outros setores necessários de acordo com o plano de cada instituição e coleções. Os treinamentos devem ser eficientes, eficazes e criativos para envolver as pessoas que vão agir em uma resposta e resgate no futuro. O treinamento é uma oportunidade para estabelecer as conexões importantes entre as pessoas para uma resposta mais eficiente em uma situação real. Também serve para melhorar o conhecimento sobre as particularidades de cada coleção e dos métodos necessários para seu resgate e recuperação, em caso de emergências diversas.

O objetivo principal é colocar em prática as técnicas da estratégia **ACT**, essenciais para o sucesso das primeiras 48 horas pós-sinistro.

A = agir

C = comunicar

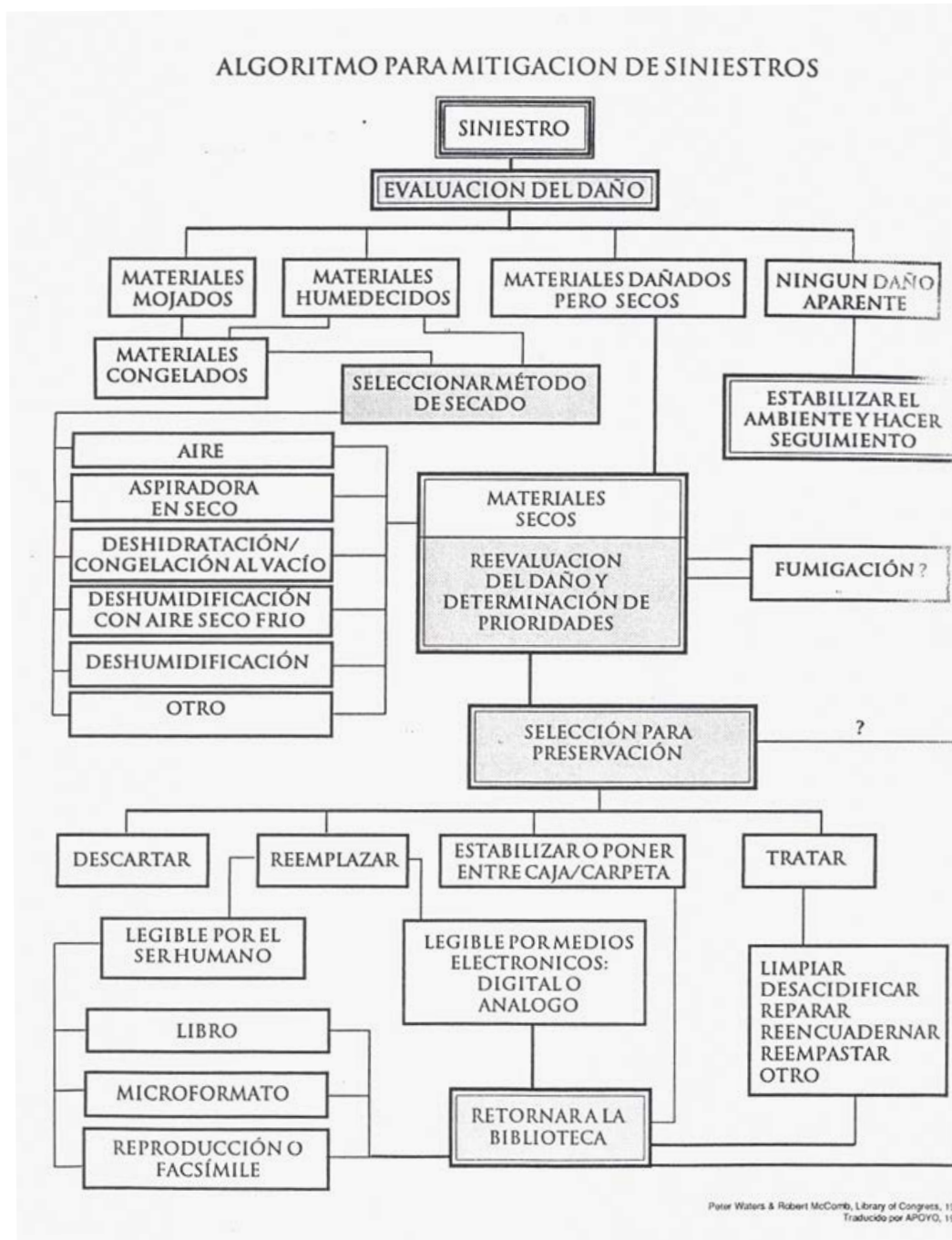
T = trabalhar em equipe

O treinamento deve ser uma ação permanente, incluída na implantação do plano de emergência de uma instituição.

Apêndice 4 – Material adicional compartilhado com os participantes do seminário

Apêndice 1 – Algoritmo para mitigação de sinistros

Peter Waters and Robert McComb, Library of Congress, 1988. Traduzido por APOYO 1995 (APOYOnline – Associação para Preservação do Patrimônio das Américas www.APOYOnline.org).



Apêndice 2 – Resgate de coleções danificadas pela água: "O Resgate vôo de Pássaro",

Boletim do Western Association for Art Conservation (WAAC Newsletter) Vol. 10:2, 1988. Publicado por APOYO (APOYOnline - Associação para Preservação do Patrimônio das Américas - www.APOYOnline.org) em 1998.

Resgate de coleções danificadas pela água:

- O resgate vôo de pássaro

Material	Prioridade	Precauções de manipulação	Sistema de embalagem	Método de secagem
Papel				
Manuscritos, documentos, e pequenos desenhos	Congele ou seque durante as primeiras 48 horas	Não separe folhas soltas	Intercale plástico entre pastas e embale em cestas plásticas ou caixas de papelão	Ao ar, a vácuo 1 ou por congelamento a vácuo (liofilização) 2
Aquarelas e outros meios solúveis	Congele imediatamente ou seque	Não use papel secante que pode rabiscar	Intercale plástico entre pastas e embale em cestas plásticas ou caixas de papelão	Ao ar ou por congelamento a vácuo (liofilização)
Mapas, impressos grandes e manuscritos	Congele ou seque durante as primeiras 48 horas	Não separe folhas soltas	Embale em gavetas de mapoteca, bandejas metálicas largas (de padaria), caixas planas, lâminas de madeira prensada cobertas de polietileno	Ao ar, a vácuo ou por congelamento a vácuo (liofilização)
Papéis com terminação brilhante/acetinada	Embale imediatamente, depois congele ou seque durante as primeiras 48 horas		Mantenha molhado colocando-os em recipientes forrados com sacos de polietileno	Unicamente por congelamento a vácuo (liofilização)
Imagens e desenhos emoldurados	Congele ou seque durante as primeiras 48 horas		Retire a moldura, se possível, depois embale como para manuscritos ou mapas (veja acima)	Uma vez retirada a moldura e a franja, seque ao ar ou por congelamento a vácuo (liofilização)

Livros

Livros e panfletos	Congele ou seque durante as primeiras 48 horas	Não abra nem feche, não separe capas	Separe com papel de cera (para congelador), embale virado para baixo em cestas plásticas ou caixas de papelão	Ao ar, a vácuo ou por congelamento a vácuo (liofilização)
Encadernações de couro ou velino / pergaminho	Congele imediatamente	Como acima	Como acima	Ao ar, ou por congelamento a vácuo (liofilização)
Livros e publicações seriadas em papel brilhante/acetinado	Embale imediatamente. Congele ou seque durante as primeiras 48 horas	Como acima	Mantenha molhado; embale virado para baixo em recipientes forrados com sacos plásticos de polietileno	Somente por congelamento a vácuo (liofilização)

Pinturas

Pinturas	Seque imediatamente	Deixe escorrer e carregue horizontalmente	Frente para cima sem tocar a pintura	Seque ao ar. Veja instruções
----------	---------------------	---	--------------------------------------	------------------------------

Discos Flexíveis

Discos Flexíveis/ disquetes de computador	Embale imediatamente	Não toque a superfície do disquete com as mãos	Contate o fornecedor e verifique o melhor método	Contate o fornecedor e verifique o melhor método de secagem
---	----------------------	--	--	---

Gravações de vídeo e som

Discos	Seque durante as primeiras 48 horas. Não foi testado o congelamento; se for necessário, congele acima de -18°C (0°F)	Segure os discos por suas bordas. Evite choques	Embale verticalmente em cestas de plástico forradas de espuma de polietileno	Seque ao ar
Fitas de Áudio e Vídeo	Não foi testado o congelamento; se for necessário, congele acima de -10°C		Embale verticalmente em caixas de plástico ou papelão. Não coloque peso sobre os lados dos carretéis ou cassetes	Seque ao ar

Fotografias

Fotografias de colódio (ambrótipos, ferrótipos, panotipos, negativos de colódio úmidos)	A taxa de recuperação é baixa. Seque imediatamente	Manipule com cuidado, eles têm suportes de vidro ou outro material transparente	Horizontalmente em recipiente acolchoado	Seque ao ar com a frente para cima. Nunca por congelamento a vácuo (liofilização)
Daguerreótipo	Seque imediatamente	Manipule com cuidado, usualmente estão emolduradas sob vidro	Horizontalmente em recipiente acolchoado	Seque ao ar com a frente para cima
Nitratos com emulsões solúveis	Congele imediatamente	Não use papel nem toque a superfície		Seque ao ar, teste secagem por congelamento a vácuo (liofilização)
Cópias em papel, negativos e diapositivos	Congele ou seque durante as primeiras 72 horas. Ordem de resgate: 1) fotografias a cor, 2) cópias de papel; 3) negativos e diapositivos	Não toque as emulsões com as mãos	Mantenha em água fria. Embale em recipientes forrados com sacos plásticos de polietileno	Ordem de preferência: 1) secar ao ar; 2) descongelar e secar ao ar; 3) secar por congelamento a vácuo (liofilização). Nunca seque a vácuo
Fitas cinematográficas	Volte a lavar e seque durante as primeiras 72 horas		Encha as latas com água fria e embale em recipientes de plástico ou caixas de papelão forradas com sacos plásticos de polietileno	Contrate um processador de filmes para que volte a lavá-los e secá-los
Rolos de microfilme	Volte a lavar e seque durante as primeiras 72 horas	Não retire os rolos de suas caixas; mantenha os papelões equipados com fileiras de borracha	Encha as caixas com água e embale } (em blocos de 5) em caixas de papelão forradas com sacos plásticos de polietileno	Contrate um processador de filmes para que volte a lavá-los e secá-los
Cartões de abertura	Congele ou seque durante as primeiras 48 horas		Mantenha molhado dentro de um recipiente forrado com sacos plásticos de polietileno	Seque ao ar

Microfilme em bolsas plásticas	Congele ou seque durante as primeiras 72 horas		Mantenha molhado dentro de um recipiente forrado com sacos plásticos de polietileno	Seque ao ar
Fichas Diazo	Última prioridade		Em gavetas ou papelões	Seque ao ar

Seção Adicional

Têxteis

Têxteis pequenos e planos	Congele ou seque ao ar durante as primeiras 48 horas	Não desdobre se houver camadas frágeis grudadas entre si	Deixe escorrer e use papel secante para remover o excesso de umidade. Separe-os entre si com papel para congelador ou de cera para evitar que se transfira a tintura *	Seque por congelamento a vácuo ou ao ar. Neste último caso, encha com papel jornal sem tinta, toalhas ou qualquer pano sem tingir, para manter as formas
Peças com adornos ou materiais pintados	Seque ao ar durante as primeiras 48 horas	Utilize suportes para movê-las	Deixe escorrer e use papel secante para remover o excesso de umidade. Separe-os entre si com papel para congelador ou de cera para evitar que se transfira a tintura *	Somente secagem ao ar
Têxteis emoldurados	Congele ou seque ao ar durante as primeiras 48 horas	Retire as molduras e o bastidor também, se for possível	Deixe escorrer e use papel secante para remover o excesso de umidade. Separe-os entre si com papel para congelador ou de cera para evitar que se transfira a tintura *	Secagem ao ar ou por congelamento **

Têxteis grandes e planos (mantas, cobertores)	Congele ou seque ao ar durante as primeiras 48 horas	Deixe escorrer para reduzir o peso por água; utilize suporte para mover	Deixe escorrer e use papel secante para remover o excesso de umidade. Separe-os entre si com papel para congelador ou de cera para evitar que se transfira a tintura *	Secagem ao ar ou por congelamento **
Vestimentas	Congele ou seque ao ar durante as primeiras 48 horas	Corpetes, espartilhos, botões, etc. rompem facilmente os tecidos molhados. Use suportes para mover	Deixe escorrer e use papel secante para remover o excesso de umidade. Separe-os entre si com papel para congelador ou de cera para evitar que se transfira a tintura *	Secagem ao ar ou por congelamento **
Tapeçaria e tapetes	Congele ou seque ao ar durante as primeiras 48 horas	Extremamente pesados e frágeis quando estão molhados. Use suportes para movê-los	Deixe escorrer, enrole com toalhas para remover o excesso de água. Desenrole, retire as toalhas, repita, se for necessário. Dobre ou enrole *	Secagem ao ar ou por congelamento **
Cestaria	Seque ao ar tão rápido quanto for possível	Pesada e frágil quando está molhada. Utilize suportes para mover	Retire barro e sujeira com água limpa. Deixe escorrer e use secante para remover o excesso de umidade. Separe os itens com papel de congelador ou de cera	Seque ao ar. Encha com papel não tingido, toalhas ou outros tecidos que não decompõe
Couro e couro cru	Seque ao ar durante as primeiras 48 horas	O couro molhado, especialmente o que tem decomposição em pó, pode ser extremamente frágil; utilize suportes para mover	Enxágue ou limpe com esponja e água clara para retirar o barro. Deixe escorrer e use secante para remover o excesso de umidade. Encha os elementos com forma, com toalhas ou papel não tingido	Seque ao ar

<p>Pele de veado e outros couros flexíveis</p>	<p>Seque ao ar durante as primeiras 48 horas</p>	<p>O couro molhado pode ser extremamente frágil; apoios de metal podem rachá-lo, use suporte para mover</p>	<p>Enxágue ou limpe com esponja e água clara para retirar o barro. Deixe escorrer e utilize secante para remover o excesso de umidade</p>	<p>Seque ao ar. Pode exigir manipulação durante a secagem para manter a flexibilidade. Contate um conservador</p>
<p>Espécimes de História Natural</p>	<p>Seque ao ar durante as primeiras 48 horas</p>	<p>Use luvas e máscara cirúrgica. Muitos animais embalsamados contêm arsênico ou outros pesticidas que podem ser extremamente perigosos para você</p>	<p>Deixe escorrer e use secante para remover o excesso de umidade. Separe os itens com papel de congelador ou de cera. Apoie sobre acolchoado. Isole de outros objetos em caixas forradas com plástico e limite o manuseio para evitar contaminação</p>	<p>Seque ao ar ou congele</p>
<p>Osso, pêlo, chifre, marfim e conchas</p>	<p>Comece a secar durante as primeiras 48 horas</p>	<p>Molhado pode ser extremamente frágil. Use suporte para mover</p>	<p>Enxágue ou limpe com esponja e água clara para retirar o barro. Deixe escorrer e use secante para remover o excesso de umidade. Separe-os entre si com papel para congelador ou de cera para prevenir as transferências de cores entre objetos. Transporte em caixas forradas com sacos de polietileno abertas</p>	<p>Seque ao ar lentamente sobre grades inoxidáveis</p>

Metal

Pequenos objetos metálicos	Seque ao ar tão prontamente quanto possível	Use luvas para tocá-lo. O barro é abrasivo e pode riscar as superfícies	Enxágue ou passe uma esponja com água para retirar o barro, deixe escorrer, utilize toalhas para secar. Quando possível, embale quando estiver seco. Acolchoe para prevenir abrasão, mas permita circulação de ar	Seque ao ar tão prontamente quanto possível
Objetos de ferro	Seque ao ar tão prontamente quanto possível	Use luvas para tocá-lo. O barro é abrasivo e pode riscar as superfícies	Enxágue ou passe uma esponja com água para retirar o barro. Deixe escorrer e utilize toalhas para secar quando for possível. Embale quando estiver seco. Separe os objetos com acolchoado	Seque ao ar tão prontamente quanto possível
Objetos de metal pintados (incluindo maquinário e equipamentos)	Enxágue o barro antes que seque	Evite limpar áreas que estejam descascando. As superfícies pintadas ou outras decorações ou rótulos podem ser moles ou frágeis; evite tocá-los	Mantenha as áreas que descascaram horizontais, com a frente para cima	Seque ao ar tão prontamente quanto possível
Grandes objetos metálicos (esculturas, elementos arquitetônicos)	Seque ao ar, o barro e outros depósitos podem ser removidos mais tarde			Contate um conservador para limpeza posterior e estabilização

Madeira

Esculturas de madeira (sem pintar)	Comece a secar ao ar durante as primeiras 48 horas		Enxágue ou passe uma esponja com água limpa para retirar o barro. Deixe escorrer e utilize secantes para remover excesso de água. Envolver em materiais absorventes sob lâminas de polietileno sem apertar	Seque ao ar, lentamente, sob lâminas de polietileno. Utilize ventiladores para incrementar a circulação do ar, mas não dirigidos aos objetos
Madeira policromada	Comece a secar ao ar durante as primeiras 48 horas	As superfícies podem ser extremamente frágeis e podem descascar; evite tocar nas áreas pintadas. Mantenha as áreas que descascam o mais horizontalmente possível	Envolver sem apertar em lâminas de polietileno, evite o contato com a superfície pintada. Contate um conservador imediatamente	Seque ao ar lentamente sob lâminas de polietileno; pode exigir o atendimento imediato por parte de um conservador

Móveis

Peças de madeira sólida	Retire o barro lavando com água tão rapidamente quanto possível. Seque com uma flanela, sem esfregar. Deixe secar lentamente. Passe um pano com desinfetante, se for necessário. Álcool em água a 50% desestimula a formação de mofo	Se as junções estiverem saturadas, amarre-as com cabos ou corda grossa	Não empilhe os objetos nem coloque outros objetos sobre eles para secar	Seque sob um teto, se for possível. Providencie boa circulação de ar. Seque lentamente para minimizar as fendas e rachaduras. É esperado que o acabamento das superfícies se decolore. Contate um conservador
Peças chapeadas	Como acima. Seque sob pesos para manter o chapeado em seu lugar	Toque o menos possível	Como acima	Como acima. Seque ao ar por cima de algodão ou plástico para proteger as peças que possam cair. Guarde todas as peças para recolocá-las quando estiver seco

Parcialmente carpetado	Como acima. Remova as capas dos assentos. Enxágue ambas as peças. Seque com uma flanela, sem esfregar. Envolva a parte têxtil do assento em um tecido ou toalha limpa para secar	Mantenha as peças juntas	Como acima	Seque ao ar como acima
Completamente carpetado	Borrife com água para retirar o excesso de barro. Remova e seque separadamente as almofadas. Seque envolvendo em um lençol ou toalha limpa	Use luvas para tocar os móveis		Seque ao ar como acima. Utilize ventiladores se a instalação elétrica for segura
Cerâmica/Porcelana	As peças lustradas podem esperar até que haja tempo para lavá-las. As peças douradas devem ser secas sem esfregar com uma flanela suave	Note que muitas peças possuem reparos velhos que se separam se permanecem submergidas algum tempo. Mantenha as peças juntas em caixas ou sacos de plástico. Etiqueta	Ponha em caixas ou bolsas quando for possível, se for possível secas. Envolve as peças individualmente para evitar mais danos	Seque ao ar
Olaria/Porcelana não lustrada	Lave tão prontamente quanto for possível ou seque com o barro e remova-o mais tarde com uma escova suave	Como acima. Envolve quando seco e armazene individualmente	Como acima. Pode ser embalado em uma caixa com divisórias	Seque ao ar
Cerâmicas Pintadas (não lustradas)	Seque como estão, consulte um conservador	Envolve cuidadosamente. Armazene separadamente	Como acima	Seque ao ar

1 Processo durante o qual o líquido se transforma em vapor. É suscetível a riscos relacionados com dilatações, distorções, adesivos, manchas.

2 Processo durante o qual o líquido se sublima, passando diretamente de estado sólido (congelamento) para estado gasoso (vapor) sem passar pelo estado líquido. Evita os problemas relacionados com solubilidade de tintas, adesivos, dilatações.

* Para congelar, podem ser forradas caixas de papelão com sacos de polietileno para evitar que as tinturas passem de uma caixa para outra. Não encha as caixas excessivamente.

** Consulte um conservador para saber se pode ser secado por congelamento a vácuo sem prejuízo para os objetos.

▪ **Seção Adicional: (com contribuição de Bárbara Roberts)**

Mobiliário: Borrife com água limpa para remover o lodo enquanto estiver úmido. Utilize água limpa unicamente. Um borrifo suave é melhor que esfregar com um pano. Dê atenção aos problemas relacionados com água/lodo contaminado. Proteja os olhos, boca e mãos. Utilize luvas de borracha. Lave as mãos com desinfetante antes de comer.

Limpe e retire o conteúdo das gavetas. Volte a colocar as gavetas em seu lugar; pode ser difícil retirá-las depois, mas se forem deixadas secar fora podem se deformar e não será possível voltar a colocá-las em seu lugar. Seque os móveis lentamente e com boa circulação de ar para que apareça a menor quantidade de fendas e rachaduras.

Os acabados provavelmente se tornarão brancos ou manchados. Consulte um conservador quando as peças tiverem secado. Esteja sem o aparecimento de mofo. Se este aparecer, passe um pano com uma solução de etanol, ou álcool desnaturado em água a 50%. Seque as superfícies com um pano suave. A forma mais efetiva de evitar o aparecimento de mofo é manter a umidade relativa a mais baixa possível, talvez abaixo de 75% e uma boa circulação de ar.

Estas recomendações gerais são oferecidas como um guia prático no resgate de objetos danificados pela água. Sua intenção é que sirva como um guia e nem a WAAC, AIC, NIC, ou a APOYO assumem nenhuma responsabilidade pelo tratamento de objetos danificados pela água.

O formato e versão original desta tabela elaborada por Betty Walsh foram publicados no Boletim do Western Association for Art Conservation (WAAC Newsletter) Vol. 10:2, 1988. Na Seção Adicional, houve a contribuição de Kathy Francis, Pamela Hatchfield, Robert Herskovitz, Jane Hutchins, Jerry Podany, Barbara Roberts, Paul Storch, Deborah Trupin e Debbie Hess Norris.

A tradução para o espanhol foi feita por Mechtilde Endhardt e editada por Amparo R. de Torres. Para a publicação na APOYO, obteve-se a devida autorização.

Apêndice 3 – Equipamento, insumos, serviços para emergência

Traduzido por APOYO (APOYOnline – Associação para Preservação do Patrimônio das Américas – www.APOYOnline.org), 1995.

a) Equipamento de segurança:

- Equipamento de primeiros-socorros
- Roupas protetoras para emergências – impermeáveis, capacetes protetores, botas (que tenham reforço na ponta e que sejam impermeáveis), luvas (de trabalho, de borracha para cirurgia, de diferentes plásticos e outros materiais sintéticos, de algodão, etc.)
- Máscaras para pó e partículas atmosféricas, respiradores que tenham sido medidos para cada pessoa e que tenham os filtros apropriados

b) Equipamento geral:

- Rádios transistor ou telefones celulares
- Gerador elétrico portátil, de gasolina ou diesel
- Sistema de iluminação para emergências (refletores com cabos de extensão longos)
- Mesas e cadeiras portáteis para trabalho
- Tanques de água e mangueiras

- Extensões elétricas para trabalho pesado que tenham pólo a terra e que sejam a prova de água
- Lanternas com pilhas e que sejam a prova de água
- Ferramentas para romper e abrir, tais como machados, barras metálicas, machados
- Ferramentas para construir, tais como martelos, chave de fenda, alicates, etc.
- Materiais de construção, tais como madeira prensada, parafusos, punhal, etc.
- Escadas portáteis
- Cestos de plástico grandes para *lixo*

c) Equipamento para proteger da água e de partículas atmosféricas:

- Capa contra pó (lençóis velhos de algodão)
- Lonas e toldos
- Lâmina fina e flexível de polietileno
- Plataformas de madeira (60cm x 180cm) das que se usam com os elevadores de carga para levantar do solo os objetos

d) Equipamento para controlar e acompanhar a umidade relativa:

- Termohigrógrafos, psicrômetros, cartões indicadores da UR
- Ventiladores, leques de base e de colocar sobre a mesa
- Desumidificadores, umidificadores

e) Equipamento para reter, remover e/ou retirar água:

- Bombas de retirar água e todos seus implementos
- Aspiradores de qualidade industrial para pó e para retirar água
- Esfregões, baldes, vassouras, escovas, esponjas, etc.
- Sacos de areia

f) Equipamento para fazer o inventário e contabilizar as perdas, marcar e organizar objetos:

- Equipamento fotográfico (câmera digital, câmeras descartáveis, Polaroids), câmera de vídeo, gravadora
- Cadernos, lápiz
- Marcadores indelévels, etiquetas adesivas e de pendurar
- Pastas plásticas para arquivo com suas etiquetas, caixas novas para arquivar
- Fixador de plástico e de metal para papel, alfinetes, ganchos para pendurar

g) Equipamento para manipular os objetos:

- Lâminas de plástico rígido tipo Coroplast
- Lâminas de madeira prensada coberta com lâminas de polietileno
- Lenço/malha de polietileno ou de nylon (com as bordas protegidas com fita colante)
- Bandejas, carrinhos de mão para transportar objetos
- Carretilhas para transportar objetos pesados
- Caixas de plástico (das que são usadas para garrafas de leite ou de refrigerante)
- Luvas de plástico descartáveis

h) Equipamento para secar ao ar e controlar o crescimento de fungos nos objetos molhados:

- Toalhas absorventes de algodão
- Toalhas de papel ou papel jornal limpo (não deve ser usado papel de jornal pela tinta)
- Papel secante
- Aerosol não perfumado do desinfetante Lysol, álcool etílico, álcool isopropílico
- Ventiladores, leques de base e de colocar sobre a mesa
- Secadores que produzam ar frio

i) Equipamento para congelar objetos:

- Papel para congelador ou papel encerado
- Sacos plásticos (tamanho grande e que são fechados com Ziploc) e sacos para lixo
- Fita colante para congelador e de encobrir
- Caixas de plástico
- Congeladores e refrigeradores elétricos e portáteis

j) Equipamento adicional:

- Lâminas de Mylar
- Lâminas de "bubblepack" (polietileno com bolhas de ar) para embalar
- Lâminas de polietileno fino e flexível
- Pellon (tecido de poliéster não tecido que se usa como forro)
- Escovas de vários tamanhos e tipos
- Fio de pesca e corda de nylon de vários tamanhos, ganchos para pendurar roupa
- Corda, cordel, manilha de várias espessuras e diâmetros
- Tesouras, navalhas, facas com cabo
- Aspiradores manuais portáteis
- Equipamento fotográfico

k) Entidades às quais se possa recorrer durante a emergência:

- Escolas, igrejas (para solicitar o uso de um ginásio, salões grandes de reunião, cafeterias, etc.)
- Armazens
- Depósitos

l) Profissionais especializados em sinistros:

- Bombeiros
- Polícia
- Ambulâncias
- Ministério da Saúde e Previdência (ou seu equivalente)
- Ministério de Preparação para Emergências e Sinistros (ou seu equivalente)
- Defesa civil
- Associação de Banda Civil Cidadã (ou seu equivalente)

m) Serviços:

- Exército / polícia (ex.: para desarmar uma bomba)
- Companhias de gás, eletricidade, aqueduto
- Encanadores
- Eletricistas
- Vidraceiros
- Engenheiros especialistas em equipamentos de ar condicionado
- Serviços de construção e demolição
- Serviços de limpeza depois de um incêndio ou de uma inundação (internacionais)
- Serviços de segurança
- Empacotadores comerciais e de mudanças
- Caminhões refrigerados e congelados
- Serviços de congeladores comerciais (para comida)
- Serviços de congelamento a seco
- Serviços de emprego (limpeza e/ou comestíveis para conseguir trabalhadores)
- Representante da companhia de seguros
- Consultor legal

Nota: algumas entidades comerciais podem ter elementos ou serviços que, em um momento de emergência, prestam sem cobrar como uma atividade de relações públicas, serviço à comunidade ou para diminuir impostos.

Apêndice 4 – Material adicional compartilhado com os participantes do seminário

Emergency Response and Salvage Wheel, Heritage Preservation 1997

Cada participante recebeu uma Roda de Salvamento e Resposta a Emergências em espanhol, através de doação realizada por APOYOnline – Associação para Preservação do Patrimônio das Américas – www.APOYOnline.org.

Informação necessária para desenvolver um plano para emergências

Resgate de coleções danificadas pela água. Publicada por APOYO 1998 (APOYOnline – Associação para Preservação do Patrimônio das Américas www.APOYOnline.org).

Normas Básicas para a Preparação, Gestão e Resposta diante de Desastres: materiais com suporte de papel

Reimpressão de publicações selecionadas por Smithsonian Institution, National Archives and Records Administration (NARA), Library of Congress (LC) e National Park Services (NPS) em 1993. Traduzidas por APOYO 1995 (APOYOnline – Associação para Preservação do Patrimônio das Américas www.APOYOnline.org).

- Notas do ICC (Instituto Canadense de Conservação) em espanhol:

14.1 – Preparação para as Emergências em Instituições Culturais: Introdução

14.2 – Preparação para as Emergências em Instituições Culturais: Identificação e Redução de Riscos

Traduzido e publicado pelo Centro Nacional de Conservação e Restauração (CNCR), Direção de Bibliotecas, Arquivos e Museus, Chile.

Caderno Técnico: Administração de Emergências

Technical Leaflet – Emergency Management, editado por Sheryl Ogden, publicado por Northeast Document Conservation Center, Andover, MA.

Traduzido e publicado pelo projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, Arquivo Nacional, Brasil, 1997.

Caderno Técnico: Preservação de fotografias: métodos básicos para salvaguardar suas coleções

Photograph preservation: basic methods of safeguarding your collection. Autores: Peter Mustardo e Nora Kennedy. Traducido e publicado pelo projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, Arquivo Nacional, Brasil, 1997.

Minnesota Historical Society Emergency Preparedness Plan, rev 2007

- Roles and Responsibilities during emergencies
- Salvage of Water Damaged Collections

Proteção dos centros patrimoniais contra desastres naturais, com foco particular em terremotos

Maurizio Indirli

ENEA-UTSISM, *Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, Unità Tecnica Ingegneria Sismica*, Agência Nacional Italiana de Novas Tecnologias, Energia e Desenvolvimento Econômico Sustentável, Unidade Técnica de Engenharia Sísmica maurizio.indirli@enea.it, <http://www.enea.it/it>

Maurizio Indirli, nascido em 4 de novembro de 1955; Grau de MSc em Engenharia Mecânica Nuclear, Universidade de Bolonha, Itália; Ph.D. em Engenharia Estrutural, Universidade de Trento, Itália. Na ENEA desde 1988, é responsável pela Proteção Sísmica Inovadora do Patrimônio Cultural. Coordenação e participação em projetos de pesquisa internacionais, italianos e da UE, incluindo avaliação de perigo, vulnerabilidade e risco em decorrência de desastres naturais que afetam particularmente o patrimônio cultural e centros históricos. Participação em diversas equipes internacionais de investigação *in situ* após grandes eventos sísmicos; organização e coordenação de equipes da ENEA em apoio à Defesa Civil italiana após catástrofes naturais, e definição de planos de reconstrução e intervenções de reabilitação. Atividades em proteção/ preservação inovadora de patrimônio, incluindo bens de museus.

Resumo

O artigo descreve as principais atividades da ENEA relacionadas à avaliação de dano/ risco e proteção/ preservação de patrimônio, particularmente no impacto de desastres naturais em centros históricos e patrimônios. Apresenta-se em detalhes o Projeto Internacional "MAR VASTO, Gerenciamento de Riscos em Valparaíso (Chile)". O foco do projeto é nos resultados de pesquisas diretas; avaliações de perigo (terremoto, tsunamis, deslizamento de terra e incêndio); investigações arquitetônicas, de planejamento urbano e de vulnerabilidade realizadas em um setor piloto parcialmente dentro da área da UNESCO em Valparaíso; organização de um banco de dados GIS e

um inventário de prédios; e estudo de caso da igreja monumental de San Francisco del Barón, em Valparaíso. O artigo prossegue com a descrição do trabalho realizado após eventos sísmicos na Itália (plano emergencial, pós-emergencial e de reconstrução), nos municípios de San Giuliano di Puglia (região de Molise) e Arsita (região de Abruzos), incluindo a organização de bancos de dados de inventário de prédios georreferenciados. Também se discute brevemente o COST Action C26 (“Construções de Habitat Urbano sob Eventos Catastróficos”) da UE. Finalmente, são fornecidos exemplos de intervenções antissísmicas inovadoras sobre o patrimônio cultural.

Palavras-chave

Perigos naturais, vulnerabilidade estrutural, avaliação de risco, análises de planejamento arquitetônico/ urbano, sensoriamento remoto, GIS e inventário de prédios, centros históricos, proteção e preservação de patrimônio.

Atividades da ENEA de avaliação de danos/segurança e proteção/preservação de patrimônio

▪ 1.1 Missões científicas após grandes terremotos

A pesquisa direta constitui uma etapa básica de estudo das principais questões ligadas a desastres naturais, vulnerabilidade de ambiente construído e patrimônio e comportamento de estruturas construídas tradicionalmente ou fornecidas por sistemas de proteção. Os especialistas da ENEA (incluindo o autor) participaram de diversas missões científicas in situ, imediatamente após grandes eventos sísmicos:

- Terremoto 7,1 de Loma Prieta (São Francisco, Califórnia, 1989), missão italiana
- Terremoto 6,6 de Northridge (Los Angeles, Califórnia, 1994), missão europeia (EEFIT)
- Grande terremoto 7,2 de Hanshin-Awaji (Kobe, Japão, 1995), missão italiana
- Terremoto chileno 8,8 (costa de Constitución, Chile, 2010), missão europeia (COST Action C26) [Figura 1],(COST Action C26, 2006; Indirli et alii, 2010c)

▪ 1.2 Suporte à Defesa Civil italiana após terremotos

O suporte à Defesa Civil italiana e aos municípios locais atingidos por terremotos é um dever da Unidade Técnica ENEA-UTSISM. Nessa estrutura, o autor participou de várias pesquisas in situ, coordenando equipes de especialistas da ENEA após os seguintes eventos, fornecendo avaliação de dano/ segurança sobre diversas tipologias de construção, incluindo bens patrimoniais:

- Terremoto 4,8 de Reggio Emilia-Modena (1996)
- Terremoto 5,8 de Marche-Úmbria (1997)
- Terremoto 5,4 de Molise & Puglia (2002), em suporte ao município de San Giuliano na pós-emergência e reconstrução, particularmente no centro histórico (Indirli et alii, 2004a; Indirli et alii, 2004b; Indirli et alii, 2006)
- Terremoto 6,3 de L'Aquila (2009), [Figura 2] (Indirli, 2010; Indirli et alii, 2012), em suporte à preparação do plano de reconstrução para o município de Arsita

▪ 1.3 Atividades da ENEA para proteção e preservação do patrimônio

A ENEA está envolvida há vários anos em atividades relacionadas à proteção e preservação do patrimônio contra desastres naturais/ antropogênicos e deterioração externa/ interna. Descrevem-se aqui apenas alguns exemplos.

Um primeiro caso significativo é o projeto CIUDAD (“Cooperação em Desenvolvimento e Diálogo Urbano”, patrocínio da UNESCO, 2011), voltado para a elaboração de modelos de gerenciamento para proteger cidades de patrimônio mundial dos riscos de guerra (Biblos, Líbano; Mtskheta, Geórgia). Essa atividade prosseguirá na

Geórgia com outro projeto (2012), denominado "Suporte ao Desenvolvimento Institucional da Agência Nacional de Preservação do Patrimônio Cultural da Geórgia", apresentado pelo Ministério do Patrimônio e Atividades Culturais italiano, na estrutura do Programa de Pareamento da UE. A ENEA proporcionará o suporte técnico-científico. Além disso, o autor participa da Rede ANDROID ("Rede Acadêmica de Poder de Recuperação em Desastres para Aprimorar o Desenvolvimento Educacional", 2012-2014) da UE, dedicada a promover cooperação e inovação entre instituições de ensino superior europeias para aumentar o poder de recuperação da sociedade frente a desastres de origem humana e natural.

O Projeto "MAR VASTO, Gerenciamento de Riscos em Valparaíso, Chile" (MAR VASTO, 2007; Indirli, 2009; Indirli et alii, 2010a; Indirli et alii, 2010b, <http://www.marvasto.bologna.enea.it>) e o COST Action C26 "Construções de Habitat Urbano sob Eventos Catastróficos" da UE (COST C26, 2006; Mazzolani et alii, 2009; <http://www.civ.uth.gr/cost-c26/>; <http://www.costc26-2010.unina.it/>) estão apresentados separadamente nas seções seguintes.

Focando em perigos naturais, uma equipe de especialistas da ENEA se envolveu na avaliação da exposição e vulnerabilidade no caso de perigo geomorfológico para o complexo de Machu Picchu da UNESCO (Peru, 2002-2006). A avaliação de perigo de deslizamento de terra e erosão costeira e da proteção do ambiente/ patrimônio também foi realizada em vários outros projetos na Itália desde 2004.

As avaliações de SEM (microscopia eletrônica por varredura) e microanálise são fornecidas atualmente para bens de museu (Itália) e patrimônio ambiental (realizou-se um estudo para Petra, Jordânia). Finalmente, a tecnologia diagnóstica por meio de modelos de cálculo para avaliação de poluição externa/ interna no patrimônio e em bens de museu também constitui outra atividade regular da ENEA.

2. Impacto de desastres naturais no patrimônio e ambiente construído, com foco em terremotos

Muitos habitats urbanos, e especialmente seus centros históricos e monumentos, estão predispostos a perigos naturais e antrópicos. As principais catástrofes (variando em magnitude, frequência, duração, área de extensão, velocidade de início, dispersão espacial e espaçamento temporal) são terremotos, erupções vulcânicas, deslizamentos de terra, tsunamis, erosões costeiras, inundações, tempestades e furacões. Além disso, devem-se incluir incêndios tanto silvestres quanto induzidos pelo homem (Indirli, 2007). Sabe-se bem que o custo econômico de desastres naturais tem crescido rapidamente nas últimas décadas (Munich Re Group, 2004).

Por exemplo, terremotos e seus eventos secundários (principalmente incêndio, tsunamis, deslizamento de terra e inundação) causaram danos impressionantes em construções, bens estratégicos, infraestrutura, economia e sociedade em: São Francisco, EUA, 1906; Valparaíso, Chile, 1906; Messina & Reggio Calabria, Itália, 1908; Loma Prieta, EUA, 1989; Northridge, EUA, 1994; Kobe, Japão, 1995; e Izmit, Turquia, 1999. A América Latina também conheceu grandes tragédias devidas a terremotos (exemplos na América Central: Cartago, Costa Rica, 1910, 700 mortos; Manágua, Nicarágua, 1931, mais de 2500 mortos; Cosiguina, Nicarágua, 1951, mais de 1000 mortos; costa da Nicarágua, 1992, 116 mortos; Jucuapa, El Salvador, 1951, mais de 400 mortos; La Libertad, El Salvador, 1965, 125 mortos; El Salvador, 1986, mais de 1000 mortos; San Salvador, El Salvador, 2001, 315 mortos; San Miguel, El Salvador, 2001, 884 mortos; Guatemala, 1902, mais de 2000 mortos; Guatemala, 1976, mais de 23000 mortos). Um evento sísmico moderado também pode ter consequências graves: as imagens do desmoronamento da escola primária após o evento de Molise & Puglia (San Giuliano, Itália, 2002), onde 27 crianças e sua professora morreram, percorreram o mundo.

O tremendo efeito combinado de terremoto e tsunami em cidades e meio ambientes ficou evidente nos seguintes locais: Oceano Índico, 2004; Chile, 2010; e, especialmente, Japão, 2011. Porém, a mesma combinação também ocorreu no passado (Veneza & Trieste, Itália, 1511), danificando centros históricos e monumentos.

O deslizamento de terra e a inundação de 1963 em Vajont, que varreram completamente algumas vilas no nordeste da Itália, juntamente com as inundações de Florença (1966) e Praga (2002), também foram eventos de grande impacto na população e no precioso patrimônio. Além disso, a tempestade Katrina (Nova Orleans, EUA, 2005) é apenas um entre os desastres notáveis recentes do mesmo tipo, mostrando a necessidade de estudar precisamente as conexões entre as catástrofes naturais e os efeitos de alteração climática.

Por fim, outra categoria destrutiva de desastres naturais é a erupção vulcânica: o evento bastante conhecido de Pompeia, em 79 d.C., em decorrência do Vesúvio, que transformou, em poucos dias, cidades romanas laboriosas na área arqueológica mais visitada atualmente, nos dá apenas uma ideia impressionante do potencial destrutivo da natureza.

Na Itália, dados abundantes mostram que os danos sísmicos em centros históricos e patrimônio são sempre grandes, particularmente no caso de eventos de alta magnitude. Porém, devido a razões históricas, sociais, culturais e estruturais, a vulnerabilidade de construção também é consideravelmente alta no caso de terremotos de magnitude moderada, conforme demonstrado pelo evento de Marche-Úmbria (1997-98, Mw 6,1), após o qual ficaram evidentes a falta de prevenção e, algumas vezes, intervenções anteriores contraproducentes. Além disso, os trabalhos realizados na Basílica Superior de São Francisco em Assis após os pesados danos (os afrescos de Giotto e Cimabue foram perdidos para sempre, devido ao desabamento das abóbadas) podem levar a essa conclusão: é possível uma restauração eficaz, mas frequentemente é muito complexa e cara.

Sempre na Itália, L'Aquila foi o epicentro de um terremoto (Mw 6,3) em 2009, que ocorreu sob uma cidade de tamanho médio (o primeiro após o evento de Messina-Reggio Calabria [Mw 7,2], de 1908), envolvendo mais de 70000 habitantes, com um centro histórico precioso e uma grande quantidade de palácios, igrejas, monumentos e museus valiosos. Certamente, deve-se prever uma reconstrução longa e difícil (talvez 20 anos?), necessitando de uma quantidade imensa de recursos e intervenções cuidadosas para evitar conflito entre as exigências de conservação prescritas para o patrimônio (integridade, compatibilidade, reversibilidade e durabilidade) e o aprimoramento antissísmico. De fato, deve-se dar uma resposta correta a essas perguntas cruciais: se, onde e como reconstruir/ reparar, pois tal tipo de patrimônio, que é frequentemente protegido por conselhos de patrimônio cultural internacionais e nacionais, deve ser transmitido intacto para a posteridade por tanto tempo quanto possível.

Logo, a realização de um gerenciamento eficaz de riscos antes e após o desastre torna-se uma ferramenta crucial, para minimizar impactos e implementar políticas e capacidades de enfrentamento potentes da sociedade ou indivíduos, gerenciando a natureza multifacetada do risco, concebendo modelos de risco integrados e adotando uma governança apropriada para o desenvolvimento e planejamento da reconstrução. Para esses propósitos, têm de ser previstos níveis diferentes de estratégia; durante a fase emergencial, torna-se necessário entender bem e rapidamente o desenvolvimento dinâmico de cada processo ambiental, proporcionar uma avaliação detalhada dos danos e tratar de intervenções imediatas de defesa civil; além disso, políticas de prevenção também se tornam obrigatórias: identificação, combinação e mapeamento de perigo; avaliação da vulnerabilidade de prédios por meio da organização de inventários georreferenciados para avaliação de dados e classificação de construção; análise múltipla de riscos; programas de mitigação e preparação de cidadania.

Para atingir os objetivos descritos acima, torna-se necessária uma abordagem multidisciplinar inovadora para proteção do habitat urbano e do patrimônio (geologia, sismologia, arquitetura, planejamento urbano, engenharia estrutural, história da arte, etc.), proveniente do uso integrado de várias ferramentas e metodologias (Sistema de Informação Geográfica [GIS], Sensoriamento Remoto [RS], Sistema de Posicionamento Global [GPS], scanner a laser, investigações in situ, etc.).

Os objetivos finais são os seguintes:

- Obter mapas em níveis múltiplos, de áreas grandes para escala local, para avaliação precisa de perigo, vulnerabilidade e risco, evidenciando o prédio isolado e atraindo o interesse do cidadão para o seu próprio risco
- Organizar inventários de construção, armazenando todas as informações disponíveis, tais como dados sociais, históricos, arquitetônicos, estruturais, de planejamento urbano, de danos, de vulnerabilidade e de manutenção (materiais, técnicas, etc.)
- Definir o fator global de risco para uma determinada zona (ou prédio), utilizando algoritmos e métodos eficazes e confiáveis de combinação

3. O projeto "Mar Vasto"

▪ 3.1 Introdução

O Projeto MAR VASTO ("Gerenciamento de Riscos em Valparaíso, Chile", 2007-2008), financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) (MAR VASTO, 2007; Indirli, 2009; Indirli et alii, 2010a; Indirli et alii, 2010b; <http://www.marvasto.bologna.enea.it>), iniciou em março de 2007, com coordenação da ENEA, participação de diversos parceiros (Itália: Universidade de Ferrara, Universidade de Pádua, *Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics* [Centro Internacional Abdus Salam de Física Teórica] [ICTP]/ Universidade de Trieste; Chile: Universidade Técnica Federico Santa Maria de Valparaíso, Universidade de Santiago, Chile) e suporte de investidores locais, com Valparaíso tendo sido incluída na Lista UNESCO de Patrimônio Mundial de locais protegidos desde 2003 e o Chile sendo um dos países mais propícios a terremotos do mundo. De fato, Valparaíso foi atingida por terremotos importantes: particularmente, o evento de 1906 foi o mais destrutivo.

Valparaíso representa um caso distinto de desenvolvimento, em um cenário notável, de um importante porto marítimo no Oceano Pacífico (na virada dos séculos dezenove e vinte), até atingir importância estratégica no comércio marítimo, que entrou em declínio após a abertura do Canal do Panamá (1914). Assim, Valparaíso conta a história interminável de uma interação próxima entre sociedade e ambiente, estratificando diferentes camadas urbanas e arquitetônicas, sendo algumas vezes atingida por desastres e estando sempre em perigo. Certamente, a cidade é submetida a diversas calamidades naturais e antropogênicas. Essas características tornam Valparaíso um estudo paradigmático sobre a mitigação de perigos, e os fatores de risco devem ser muito bem avaliados durante as fases de restauração a serem planejadas no futuro.

O Projeto MAR VASTO destacou os seguintes pontos: coletar, analisar e elaborar as informações existentes; avaliar o impacto dos principais perigos naturais e antropogênicos (terremotos, tsunamis, incêndios e deslizamentos de terra); realizar planejamento arquitetônico/ urbano e análises de vulnerabilidade para o lote de construções em Cerro Cordillera (parcialmente dentro da área da UNESCO); fornecer pesquisas e avaliações de vulnerabilidade para três igrejas monumentais construídas com materiais diversos (alvenaria, concreto, madeira e adobe) e localizadas em diferentes partes da cidade; desenvolver um arquivo digital georreferenciado GIS, bem organizado, de uso acessível e fácil de ser implementado no futuro, com mapas e cenários de perigo; sugerir diretrizes para futuras intervenções de reforço e planejamento urbano.

▪ 3.2 O banco de dados GIS

O trabalho no banco de dados georreferenciado GIS (relatório GIS em MAR VASTO, 2007) trabalhou com materiais adquiridos tanto no Chile quanto na Itália. Foi indispensável construir um Modelo de Elevação Digital (DEM) detalhado da área de Valparaíso, por meio da geração de ortofotografias a partir de fotografias aéreas bastante úteis fornecidas pelo Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (Serviço Hidrográfico e Oceanográfico da Marinha do Chile) (SHOA). A cartografia digital (ruas, prédios, pontos de interesse e outras informações) fornecida pelo município de Valparaíso normalmente não era muito precisa e não combinava com as referidas fotografias aéreas de Valparaíso. Portanto, realizou-se uma pesquisa de campo utilizando DGPS (relatório DGPS em MAR VASTO, 2007) *in situ* para conferir a cartografia fornecida pelos parceiros chilenos e verificar o banco de dados GIS do ponto de vista topográfico. A pesquisa de DGPS forneceu um padrão de 33 pontos que permitiu remover incertezas e esclarecer inequivocamente a posição geográfica real.

▪ 3.3 Mapas de perigo

Foram desenvolvidos mapas de perigo [Figura 3] para desastres naturais (terremotos, tsunamis, deslizamentos de terra) e antropogênicos (incêndios) e estes foram depois armazenados no banco de dados GIS.

Perigos sísmico. Os parceiros italianos realizaram estudos específicos. É válido notar que a Análise Neodeterminística de Perigo Sísmico (NDSHA) que avaliou o componente sísmico na área de Valparaíso para determinados cenários

de terremoto (em geral) e em alguns setores debaixo da localização de igrejas (em particular) foi seguida. De fato, estudos de caso indicam os limites das metodologias de Análise Probabilística de Perigo Sísmico (PSHA) utilizadas atualmente, profundamente arraigadas na prática da engenharia, fornecendo indicações que podem ser úteis, mas não suficientemente confiáveis, conforme mostrado em vários eventos (Kobe, 1995; Bhuj, 2001; Boumerdes, 2003; Bam, 2003; E-Sichuan, 2008; Japão, 2011). Foram considerados quatro cenários, envolvendo duas tipologias de ruptura de falha (uni e bilateral), no caso da área urbana de Valparaíso [Tabela 1]. O modelo NDSHA foi verificado primeiramente nos registros disponíveis do evento sísmico de 1985, e foi depois estendido para outros cenários, obtendo-se históricos cronológicos sintéticos (deslocamento, velocidade e aceleração) para os dois componentes horizontais de movimento do solo (N-S e E-W) e uma grade densa para a área urbana de Valparaíso, armazenando 96 mapas diferentes [Figura 3a] no banco de dados GIS. Componentes sísmicos específicos, elaborados para os três locais de igreja, foram utilizados nos cálculos estruturais para avaliar a vulnerabilidade e a eficácia das intervenções de reforço. Concluindo, o perigo sísmico é muito alto na área urbana de Valparaíso, concentrado não apenas na zona plana ao longo da costa (por conta dos efeitos de amplificação local devidos ao solo mole), mas também disseminado nas colinas, devido à configuração geológica/ topográfica e à vulnerabilidade estrutural. Para mais detalhes, consulte o relatório de terremoto em MAR VASTO (2007).

Perigo de tsunami. Inundações marítimas aconteceram várias vezes no passado. Começando com os modelos e simulações originários do SHOA (1985 e 1906), computou-se um banco de dados de sinais de tsunami (incluindo estudos paramétricos tsunamigênicos), utilizando técnicas analíticas, para diferentes cenários de terremotos [Tabela 2] para complementar a avaliação do perigo de tsunami em Valparaíso. Depois, foram implementados mapas de inundação [Figura 3b], definindo uma relação entre a altura máxima da onda marinha e a amplificação em comparação com o evento de terremoto de referência (1985). Fica claro que se deve considerar toda a linha costeira na zona portuária de Valparaíso como com alto risco de inundação (consulte o relatório de tsunami em MAR VASTO, 2007).

Perigo de deslizamento de terra. Graças ao suporte indispensável do SHOA, do município de Valparaíso e das universidades locais, foram providenciados inventário e mapas de suscetibilidade de deslizamentos de terra e inclinação [Figura 3c] por meio de campanha em campo, reconstrução de eventos passados de deslizamento de terra a partir de arquivos históricos, análise pluviométrica e elaboração de fotografias aéreas digitais/ analógicas.

O potencial geomorfológico pode induzir principalmente os dois processos seguintes:

- Fluxo de lama ou entulho, fenômenos com evolução rápida no material de cobertura
- Desmoronamento, fenômenos com evolução rápida no leito rochoso

A encosta a montante da colina é caracterizada principalmente por eventos de fluxo de lama-entulho, no interior da cobertura de eluvião, sendo acionado algumas vezes ao ano, com concentração no verão. A intensidade desses fenômenos pode variar amplamente, mas a presença de assentamentos urbanos densamente povoados em leitos de barranco, laterais de escarpas e cabeceiras de vale (frequentemente com terraços formados artificialmente) torna muito alto o risco associado em todo o anfiteatro de Valparaíso. A planície costeira só é atingida por materiais em movimento quando o evento é intenso ou quando diversas áreas ativadas se fundem e fluem conjuntamente pelo mesmo leito. Eventos de desmoronamento são pontuais e caracterizados por efeitos locais na base das laterais subverticais, mas são frequentemente destrutivos. Certamente, deve-se investigar cuidadosamente uma agitação sísmica do solo como ponto inicial de fenômenos de deslizamento de terra (consulte o relatório de deslizamento de terra em MAR VASTO, 2007).

Perigo de incêndio. Incêndios são certamente os desastres mais frequentes e perigosos em Valparaíso. As informações de ponta foram fornecidas pelo Corpo de Bombeiros e pelo município de Valparaíso, com consideração particular à tragédia de Calle Serrano. De fato, em 3 de fevereiro de 2007, uma violenta explosão em decorrência de um vazamento de gás matou quatro pessoas, destruiu alguns prédios de patrimônio e danificou outros em Calle Serrano, no núcleo da zona da UNESCO. Apesar da boa experiência dos bombeiros locais, ocorrem incêndios na área urbana (devidos à má manutenção de sistemas elétricos e canos de gás, materiais de construção, falta de educação e vandalismo), e também nas florestas e campos vizinhos (principalmente eventos causados pelo homem). Além disso, o risco é piorado pelo clima ventoso usual, vias estreitas e tortuosas nas colinas, presença de casas de madeira e, algumas vezes, pressão insuficiente da água nos hidrantes. A presença das instalações portuárias próximas também representa um fator de risco adicional. Além disso, monumentos importantes foram

incendiados durante o terremoto de 1906, e também danificados pelos incêndios recentes (como a igreja de San Francisco del Barón em 1983 e, novamente, em 2010). A Figura 3d mostra o mapa de perigo, marcando os locais mais propensos a incêndio de Valparaíso (consulte o relatório de incêndio em MAR VASTO, 2007).

▪ 3.4 A investigação no lote de construções de Cerro Cordillera

Os mapas de perigo georreferenciados devem interagir com um inventário detalhado da terra e dos prédios, no qual características de planejamento urbano e construções isoladas (arquitetura, características estruturais, vulnerabilidade, status atual, etc.) são ligadas ao contexto ambiental e social circundante. A zona piloto de Cerro Cordillera foi escolhida mediante um acordo realizado com o município de Valparaíso. Trata-se de um setor historicamente "virgem", socialmente complicado e pobre, parcialmente dentro da área da UNESCO, e delimitado por Calle Serrano (lado plano), pela estação superior do bonde de San Agustín (lado das colinas), e pelos dois desfiladeiros opostos de San Francisco e San Agustín.

A investigação do planejamento arquitetônico/ urbano identificou interesse em 230 construções, 4 áreas públicas e 50 trechos de rede rodoviária [Figura 4a]. As informações (função, estilo arquitetônico, condição geral, por exemplo) foram coletadas em pesquisas *in situ* (por meio do uso de um formulário de investigação utilizado atualmente para locais da UNESCO, mas modificado especificamente para Valparaíso) e posteriormente armazenadas no banco de dados GIS. Diferentes índices apropriadamente sobrepostos (por exemplo, alta qualidade arquitetônica e más condições) permitiram identificar prioridades de reabilitação, *in primis* o bonde de San Agustín e seus arredores [Figura 4b].

Com base na classificação GIS de planejamento arquitetônico/ urbano mencionada acima, análises imediatas de vulnerabilidade a terremoto identificaram interesse em 70 estruturas do setor piloto de Cerro Cordillera [Figura 4c], quando havia disponibilidade de dados cadastrais exaustivos (por exemplo, planos, perspectivas, seções, detalhes de construção, características geotécnicas), excluindo casas informais e ilegais. Elaborou-se um formulário especial para Valparaíso, baseado em procedimentos italianos estabelecidos, ao introduzir algumas modificações para considerar as diferenças existentes nas características dos prédios. Quase metade das unidades analisadas exibe alto índice de vulnerabilidade IV (Detalhes no relatório de Cerro Cordillera, MAR VASTO, 2007).

▪ 3.5 A investigação sobre três igrejas importantes de Valparaíso

Foram investigadas três igrejas importantes, localizadas em locais distintos e construídas com materiais diferentes [Figura 5], mediante um acordo realizado com o município de Valparaíso: La Matriz, San Francisco del Barón e Las Hermanas de la Divina Providencia. Realizaram-se as seguintes etapas em cada igreja, principalmente graças à ajuda das autoridades eclesiásticas e aos bombeiros de Valparaíso:

- Coleta de dados históricos
- Pesquisa fotográfica e por scanner a laser, investigação visual e avaliação de manutenção e danos
- Avaliação de vulnerabilidade
- Execução de cálculos numéricos preliminares, se necessário
- Indicação de ações de reabilitação

Danos e vulnerabilidade foram avaliados por meio do uso de um procedimento italiano bem conhecido, preenchendo formulários de pesquisa concebidos para igrejas. Também neste caso, o procedimento é baseado em uma identificação qualitativa de parâmetros selecionados. Os detalhes estão descritos nos relatórios de vulnerabilidade e do scanner a laser referentes às igrejas (MAR VASTO, 2007).

A igreja La Matriz foi considerada em condições estáticas suficientemente boas, mas sugeriu-se, de qualquer forma, uma restauração geral, para aprimoramento sísmico e prevenção de incêndios, degradação de materiais e ataques de cupins. De fato, surgiram algumas rachaduras relevantes após o terremoto de 2011, especialmente nas paredes com adobe.

A situação da igreja Las Hermanas (fechada ao público na época da investigação, desde o evento sísmico anterior de 1985) foi considerada bastante preocupante, pois poderia ocorrer um desabamento parcial ou total (devido a seus danos e enfraquecimento disseminados, bastante agravados após o terremoto de 2011) em caso de terremoto de média a alta intensidade, também considerando sua posição em uma área de solo bastante mole. Devido à tipologia particular dos materiais de construção (um concreto reforçado primitivo bastante raro no mundo), uma intervenção de reforço com técnicas convencionais pode se mostrar ineficaz ou muito invasiva. Pode-se pensar em uma solução inovadora para reduzir drasticamente o componente sísmico, como a introdução de um sistema de isolamento da base (evitando elevação e corte das paredes da fundação, por meio da inserção de um novo sistema de subfundação), que parece ser possível devido à ausência aparente de uma cripta.

A igreja San Francisco del Barón, uma estrutura que ainda resiste desde a época de sua construção, tendo enfrentado 5 eventos sísmicos anteriores (Mw 7,9 em 1906, Mw 7,4 em 1965, Mw 7,5 em 1971 e Mw 7,8 em 1985), exibia danos acumulados e vulnerabilidade disseminada em seu campanário de alvenaria e em elementos da fachada na época da investigação do MAR VASTO. A estrutura foi classificada como estando realmente em perigo, precisando ser fechada urgentemente (parcial ou totalmente), juntamente com medidas imediatas de segurança e reforço global. Os danos antigos pioraram e novas rachaduras surgiram após o terremoto de 2011, embora o monumento tenha sido submetido a um Pico de Aceleração de Solo moderado (PGA = 0,24 g). Com base no trabalho preliminar realizado no MAR VASTO, os parceiros italianos entregaram uma proposta de intervenção imediata de segurança às autoridades chilenas (janeiro de 2009) (sem custo), fornecendo uma lista de testes *in situ* indispensáveis (diagnósticos e dinâmicos), o cálculo dos mecanismos locais de desabamento (análise cinemática linear/não linear) e a avaliação do custo da intervenção de segurança [Figura 6], aplicando as diretrizes italianas para proteção sísmica patrimonial (Indirli et alii, 2010d). Posteriormente, o trabalho foi confiado a uma empresa chilena: devido às operações de soldagem durante a inserção de correntes de aço, a igreja foi afetada por um violento incêndio [Figura 7].

4. O banco de dados GIS e o inventário de prédios para San Giuliano di Puglia

▪ 4.1 Introdução

San Giuliano di Puglia foi fortemente atingida pelo terremoto M 5,4 em 31 de outubro de 2002, quando prédios residenciais de alvenaria e estruturas patrimoniais notáveis sofreram graves danos ou desabamento parcial. Os especialistas da ENEA (incluindo o autor) realizaram diversas atividades nas seguintes fases centrais (Indirli et alii, 2004a; Indirli et alii, 2004b; Indirli et alii, 2006):

- Emergência, sob coordenação da Defesa Civil
- Pós-emergência, realizando uma avaliação detalhada de danos, esboçando o plano de demolição, garantindo condições seguras aos prédios a serem reparados e operando para permitir que os residentes entrem novamente com segurança em suas casas não danificadas
- Plano de reconstrução de San Giuliano di Puglia
- Parecer para o Gabinete do Ministério de Obras Públicas da Itália, sobre os projetos de reconstrução e reabilitação

Voltado para o perigo de terremoto, além das análises de planejamento arquitetônico/ urbano e vulnerabilidade estrutural, o primeiro núcleo do banco de dados GIS foi desenvolvido em uma estrutura de teses de quatro mestres, graças à cooperação entre a ENEA e a Universidade de Ferrara, Faculdade de Arquitetura.

▪ 4.2 Conceitos gerais e metodologia

Primeiramente, identificou-se o contexto geográfico, social e econômico da região de Molise. A etapa seguinte se relacionou com a pesquisa sobre a história e evolução morfológica de San Giuliano e seu centro histórico. Catalogou-se todo o seu núcleo antigo, cruzando informações redundantes: mapas cadastrais; formulários de danos preenchidos pelas equipes da Defesa Civil italiana durante a emergência do terremoto e formulários dos

mecanismos de danos/ desabamento; dados levantados pelos especialistas da ENEA durante sua estada em San Giuliano; materiais sobre projetos de reconstrução provenientes do município de San Giuliano e profissionais; e informações originárias diretamente de pesquisas *in situ*.

▪ 4.3 GIS para Análises de Planejamento Arquitetônico/ Urbano

O estudo de planejamento arquitetônico/ urbano incluiu todos os prédios, espaços abertos e redes rodoviárias do centro histórico de San Giuliano [Figura 8]. Um formulário utilizado atualmente para locais da UNESCO, porém adaptado para San Giuliano, foi utilizado. Muitas informações (por exemplo, identificação, descrição geral, qualidade de arquitetura, condição estrutural) foram armazenadas no GIS. Diferentes índices foram elaborados apropriadamente e depois sobrepostos (por exemplo, qualidade arquitetônica contra condições gerais) para obtenção de níveis adicionais de dados.

▪ 4.4 GIS para análise de vulnerabilidade do setor piloto C2bis

A maior parte das construções do centro histórico de San Giuliano corresponde a prédios feitos de alvenaria. A análise de vulnerabilidade, voltada para um setor interno específico (C2bis), foi realizada por meio de procedimentos italianos e seguindo a metodologia conhecida baseada na análise dos mecanismos de desabamento. Selecionou-se o setor C2bis, no interior do centro histórico, por diversas razões: sua posição central, estratégica de um ponto de vista urbano e arquitetônico, com a presença de muitos prédios valiosos; o desenho medieval quase intocado, que permitiu identificar diversas tipologias das unidades residenciais antigas básicas, feitas de alvenaria de pedra por meio de técnicas originais; e, finalmente, as pesquisas sublinharam a existência disseminada de vários mecanismos de danos, até o desabamento parcial. Exigindo meses de trabalho, todos os dados coletados e pesquisas diretas permitiram classificar precisamente o seguinte na plataforma GIS: geometria dos prédios (planos, secções, frentes); planimetria (posição, elevação e fundações); materiais e detalhes (tipo de paredes de alvenaria, pisos e telhados; distância entre as paredes; tipo de argamassa; presença de escadas e balcões externos, suportes, correntes e conexões de aço e pontos fracos; elementos não estruturais); danos por terremoto e manutenção. Dedicou-se um trabalho detalhado para identificar o ábaco das tipologias de prédios, considerando que a maior parte dos núcleos históricos italianos evoluiu semelhantemente, em plano e elevação, iniciando a partir de células básicas comuns; em San Giuliano, por não existirem unidades isoladas, as células foram divididas em quatro categorias principais: A (em plano interno), B (em inclinação interna), C1 (canto inferior) e C2 (canto superior); elas foram classificadas adicionalmente de acordo com um sistema mais detalhado e foram depois mapeadas por meio do banco de dados GIS. Além disso, um procedimento específico para rotular paredes verticais, pisos e tetos foi utilizado. Finalmente, calculou-se o índice de vulnerabilidade IV em todas as unidades do setor piloto [Figura 9].

5. Plano de reconstrução de Arsita

Arsita, um município de Abruzos atingido pelo evento sísmico Mw 6,3 em 2009, confiou o plano de reconstrução pós-terremoto à ENEA em 2011. Considerando as metodologias descritas nas seções acima, as atividades em andamento consistem em:

- Pesquisas *in situ* (GPS, scanner a laser, análise da segurança de prédios; definição de agregados e unidades estruturais; análises de planejamento arquitetônico-urbano e de vulnerabilidade; aspectos de energia e desenvolvimento sustentável; análise sociológica)
- Trabalho laboratorial e de escritório (análise de materiais; realização do banco de dados georreferenciado GIS por meio de arquivos inovadores de GIS/CAD de código aberto; validação e cruzamento de dados; definição de mapas de perigo, vulnerabilidade e risco; diretrizes de reconstrução para construções e ambiente; sugestão de técnicas de intervenção; verificação de projetos de reconstrução)

6. O Cost Action C26 da UE

Durante todo o século, erupções vulcânicas causaram muitas fatalidades e perdas econômicas. Atualmente, quase meio bilhão de pessoas está em perigo. Na Europa, a área do Vesúvio está entre aquelas com risco mais alto. De fato, uma provável erupção explosiva do Vesúvio está ameaçando persistentemente as zonas urbanas circundantes e seus cerca de 600.000 habitantes. A peculiar situação arriscada do vulcão napolitano resultou no projeto europeu COST Action C26 "Construções de habitat urbano sob eventos catastróficos, 2006-2010" (COST C26, 2006; Mazzolani et alii, 2009) para inserir o Vesúvio como estudo de caso em suas atividades de pesquisa. Os objetivos são substancialmente dois: avaliar a vulnerabilidade vulcânica do ambiente urbano com relação a uma erupção do Vesúvio e propor intervenções simples e econômicas de mitigação. A atividade desenvolvida compreendeu a definição qualitativa e quantitativa das ações vulcânicas produzidas por uma erupção e a avaliação de seus efeitos em algumas tipologias de construção típicas do Vesúvio, identificadas por meio da atividade de pesquisa das áreas piloto, localizadas em Torre del Greco (situada na encosta do Vesúvio). Portanto, a investigação em Torre del Greco identificou interesse em:

- Um lote de prédios no centro histórico (281 prédios, principalmente de alvenaria)
- Uma área residencial periférica, próxima à cratera (20 prédios, em concreto reforçado e alvenaria)
- 20 escolas públicas estratégicas (de concreto reforçado e alvenaria)

Além disso, também foram verificadas 9 vilas do Vesúvio (pertencentes ao patrimônio histórico) da Estrada Dourada, localizada entre a costa marítima e o vulcão.

Tem-se considerado um conjunto de combinações diferentes das seguintes ações vulcânicas (no caso de um evento subpliniano tipo I): terremoto (EQ), chuva de cinzas (tefra) (AF) e fluxo piroclástico (PF).

Os dados coletados foram utilizados para expressar um julgamento da vulnerabilidade vulcânica por meio de metodologias rápidas e realizar análises estruturais não lineares específicas com relação a alguns estudos de caso. Os resultados têm demonstrado a presença predominante de prédios projetados para resistir apenas a cargas verticais normais, em cumprimento das regras técnicas de sua época de construção. Junto com a avaliação de um nível de segurança insuficiente contra ações vulcânicas, o trabalho enfatizou muitos problemas críticos que afetam a área do Vesúvio. Também nesse caso, todos os dados foram classificados em um banco de dados GIS [Figura 11] e elaborados a fim de obter cenários dos danos, dependendo da direção predominante do vento [Figura 12].

7. Alguns exemplos de proteção inovadora de patrimônio museológico contra terremoto

▪ 7.1 O Barco Romano das Termas Suburbanas de Herculano

O Barco Romano das Termas Suburbanas de Herculano (comprimento de 8,5 m, largura máxima de 2,6 m) foi descoberto em 1982, durante os trabalhos de escavação no antigo porto [Figura 13]. Durante a violenta e destrutiva erupção do Vesúvio em 79 d.C., o barco ficou completamente coberto pelo fluxo piroclástico e isso resultou em carbonização. Trata-se de um objeto arqueológico importante, pois ele exhibe uma estrutura completa e revela os métodos antigos de construção. Devido à sua fragilidade, foi embrulhado em uma cápsula protetora imediatamente após a descoberta.

A Superintendência Arqueológica de Pompeia planejou uma intervenção de restauração e encontrou um novo local para museu. Como o barco também poderia ser danificado por agitações sísmicas e vibratórias de baixo nível, a ENEA (Indirli et alii, 2009) ficou encarregada pelo projeto/ realização do suporte, incluindo o inovador sistema de isolamento sísmico em 3D [Figura 14].

▪ 7.2 Outro exemplo de aplicação de técnicas antissísmicas inovadoras em peças de arte

A primeira aplicação de isolamento de base (apenas na direção horizontal) em peças de arte na Itália foi realizada há cerca de vinte anos, para os Bronzes de Riace, no Museu de Reggio Calabria, por meio de HDRBs (dispositivos com borracha de alto amortecimento) em múltiplas camadas, com redução de 2,5-3 vezes nas forças

sísmicas horizontais. Atualmente, o projeto de um novo sistema em 3D (incluindo isolamento na direção vertical) está em andamento, graças à ENEA (esferas de mármore, cordas de arame, base de mármore), com redução de 15-20 vezes nas forças sísmicas horizontais.

Outros sistemas de HDRBs têm sido aplicados nas estátuas de bronze do Imperador Germânico (Museu de Perugia, Itália) e do Sátiro de Mazara del Vallo (Museu do Sátiro, igreja de Sant'Egidio, Mazara del Vallo, Trapani, Itália).

Um importante estudo para proteção do Davi de Michelangelo foi realizado (acordo entre ENEA, Universidade de Perugia e Alga) contra terremotos, inclusive os moderados. De fato, essa magnífica estátua de mármore apresenta algumas microfissuras em seus tornozelos; logo, pequenas vibrações também podem fazer com que ela tombe. O projeto do sistema de isolamento prevê esferas de aço inoxidável martensítico entre duas superfícies parabólicas, com duração de pelo menos 1000 anos sem manutenção. O sistema foi testado na ENEA Casaccia (Roma) sobre uma mesa com agitação, com uma estátua comparável à "Venus at bath".

Finalmente, a peça igualmente maravilhosa chamada "Venere di Morgantina", recentemente devolvida à Sicília pelo Museu Paul Getty (Malibu, Califórnia, EUA), deve ser isolada na base, devido à sua fragilidade, no Museu de Aidone (Enna).

Referências

COST C26, 2006. COST, European COoperation in the field of Scientific and Technical research, Transport and Urban Development, COST Action C26: Urban Habitat Constructions Under Catastrophic Event. Proc. Project Workshop, Prague, Czech Rep., March 30-31, 2007. Proc. Project Symposium, La Valletta, Malta, October 23-25, 2008. Proc. Final Conference, Proc. Final Report. Naples, September 16-18, 2010. <http://www.civ.uth.gr/cost-c26/>; <http://www.costc26-2010.unina.it/>.

INDIRLI, M., 2007. Overview on risk assessment approaches for natural hazards. Proc. Project Workshop EU COST Action C26 – Urban Habitat Constructions under Catastrophic Events. Prague, Czech Republic, March 30-31, 2007.

INDIRLI, M., 2009. Organization of a Geographic Information System (GIS) database on natural hazards and structural vulnerability for the historical center of San Giuliano di Puglia (Italy) and the City of Valparaíso (Chile). International Journal of Architectural Heritage, Conservation, Analysis and Restoration. Volume 3, Number 4, October-December 2009. Taylor & Francis Eds.

INDIRLI, M., 2010. The 6th April 2009 L'Aquila Earthquake: from ruins to reconstruction, Conference organized by Kamra Tal Periti, La Valletta, Malta, April 26- May 2, 2010. Proc. Seismicity and Earthquake Engineering, L'Aquila Earthquake of April 2009, Ed. Ruben Paul Borg, ISBN 978-99932-0-879-2.

INDIRLI, M.; CLEMENTE, P.; SPADONI, B. 2004a. The reconstruction of San Giuliano di Puglia after the October 31st 2002 earthquake. Proc. 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, B.C., Canada , August 1-6, 2004, Paper No. 1805.

INDIRLI, M.; CLEMENTE, P.; SPADONI, B.; CAMI, R.; SPERANZA, E.; MUCCIARELLA, M.; PISTOLA, F. 2004b. Seismic protection of historical centers using innovative techniques, with focus on San Giuliano di Puglia after the 2002 Molise earthquake. Proc. Structural analysis of historical construction (SAHC), IV International Seminar. Padua, Italy, November 10-13, 2004.

INDIRLI, M.; CAMI, R.; CARPANI, B.; ALGERI, C.; PANZERI, P.; ROSSI, G.; PIOVA, L. 2006. The antiseismic rehabilitation of Marchesale Castle at San Giuliano di Puglia", Proc. Structural analysis of historical construction (SAHC), V International Seminar New Delhi, India, November 6-8, 2006.

INDIRLI, M.; NUNZIATA, C.; ROMANELLI, F.; VACCARI, F.; PANZA, G.F. 2009. Design and placing of an innovative 3D-Isolation system under the Herculaneum Roman Ship. Proc. PROHITECH Conference – Protection of Historical Buildings. Rome, Italy, June 21-24, 2009.

INDIRLI, M.; RAZAFINDRAKOTO, H.; ROMANELLI, F.; PUGLISI, C.; LANZONI, L.; MILANI, E.; MUNARI, M.; APABLAZA M.S., 2010a. Hazard evaluation in Valparaíso: the MAR VASTO Project, Advanced Seismic Hazard Assessment,

PAGEOPH Topical Volumes, Eds. G.F. Panza, K. Irikura, M. Kouteva, A. Peresan, Z. Wang, R. Saragoni, Pure and Applied Geophysics, 2010 Springer Basel.

INDIRLI M.; APABLAZA M.S., 2010b. Heritage protection in Valparaíso (Chile): The "MAR VASTO" Project/Protección del Patrimonio en Valparaíso (Chile): Proyecto "MAR VASTO", X Congreso Latinoamericano de Patología y XII Congreso de Calidad en la Construcción, CONPAT, Valparaíso, Chile, September 29–October 2, 2009. Revista Ingeniería de Construcción, ISSN-0716-2952 (print version), ISSN 0718-5073 (electronic version), Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción, N. 1, vol. 25, April 2010.

INDIRLI, M.; MAZZOLANI, F.M.; Tralli, A., 2010c. First considerations on the February 27, 2010 Chilean earthquake. COST, European COoperation in the field of Scientific and Technical research, Transport and Urban Development, COST Action C26: Urban Habitat Constructions Under Catastrophic Event. Proc. Final Conference, Naples, September 16–18, 2010.

INDIRLI, M.; MODENA, C.; MUNARI M.; TRALLI, A.; MILANI, E. 2010d. An antiseismic prompt safety intervention proposal on the San Francisco del Barón Church in Valparaíso (Chile). Proc. 14th European Conference on Earthquake Engineering (ECEE), August 30th – September 3rd, 2010, Ohrid, Former Republic of Macedonia.

INDIRLI, M.; KOURIS, L.A.; FORMISANO, A.; BORG, R.P.; MAZZOLANI, F.M., 2012. Seismic damage assessment of unreinforced masonry structures after the Abruzzo 2009 earthquake: the case study of the historical centres of L'Aquila and Castelvechio Subequo. International Journal of Architectonic Heritage, Conservation, Analysis and Restoration. In press. Taylor & Francis Eds.

MAR VASTO 2007. Risk Management in Valparaíso/Manejo de Riesgos en Valparaíso, Servicios Técnicos (MAR VASTO). Project ATN/II-9816-CH, BID/IDB-ENEA Contract PRM.7.035.00-C, March 2007–June 2008. Disponible em: <http://www.marvasto.bologna.enea.it>.

MAZZOLANI, F.M.; INDIRLI, M.; FAGGIANO, B.; FORMISANO, A.; DE GREGORIO, D.; ZUCCARO, G. 2009. Catastrophic effects of a Vesuvian eruption on the built environment. Proc. PROTECT2009 – II International Workshop, Performance, Protection & Strengthening of Structures under Extreme Loading. Hayama, Japan, August 19–21, 2009.

Munich Re Group, 2004. Topics Geo Annual review, Natural catastrophes, knowledge series.

FIGURAS



Figura 1: Alguns dados da missão italiana do terremoto no Chile em 2010.



Figura 2: Danos patrimoniais em L'Aquila após o evento sísmico de 2009.

(a) Perigo de terremoto

MAR VASTO: EARTHQUAKE HAZARD

- from probabilistic models (sometimes not reliable) to neo-deterministic scenarios (modeling techniques of the seismic source and propagation processes)
 - from a regional to a local scale
- from peak values (PGA) to entire time-histories (displacement, velocity, acceleration)

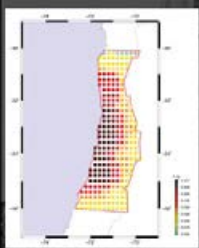
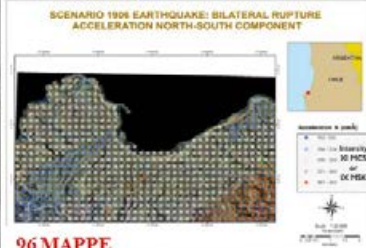
SCENARIOS:

- M 7.0 Frequent**
(Return Period \approx 70-80 years, Moderate)
- M 7.5 Occasional**
(Return Period \approx 120-140 years, Strong)
- M 7.8 (1985) Sporadic**
(Return Period \approx 200-250 years, Very Strong)
- M 8.3 (1906) Rare**
(Return Period \approx 500 years, Disastrous)
- M 8.5 Exceptional**
(Return Period \approx 1000 years, Catastrophic)

FOR EACH SCENARIO:


- two rupture typologies: unilateral and bilateral
- synthetic signals (D, V, A) for the two horizontal motion components (N-S e E-W)
- realization of a dense grid for the urban area of Valparaiso
- specific seismic inputs for the three churches

the neo-deterministic scenarios have been verified on the real recordings (2) obtained registered during the 1985 earthquake

96 MAPPE

high seismic hazard




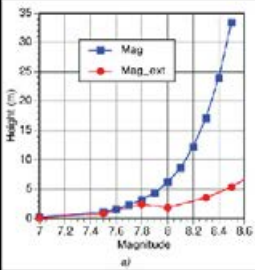
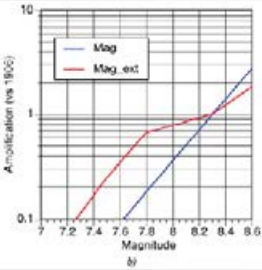
(b) Perigo de tsunami

MAR VASTO: TSUNAMI HAZARD


- scenario earthquakes (seen before)
- "tsunami inundation maps" from SHOA studies (1906 e 1985)
- development of other possible tsunami scenarios at Valparaiso (until 5) thanks to parametric studies and source typology (offshore - blue line; inland/coastal - red line)

tsunami inundation map (SHOA)

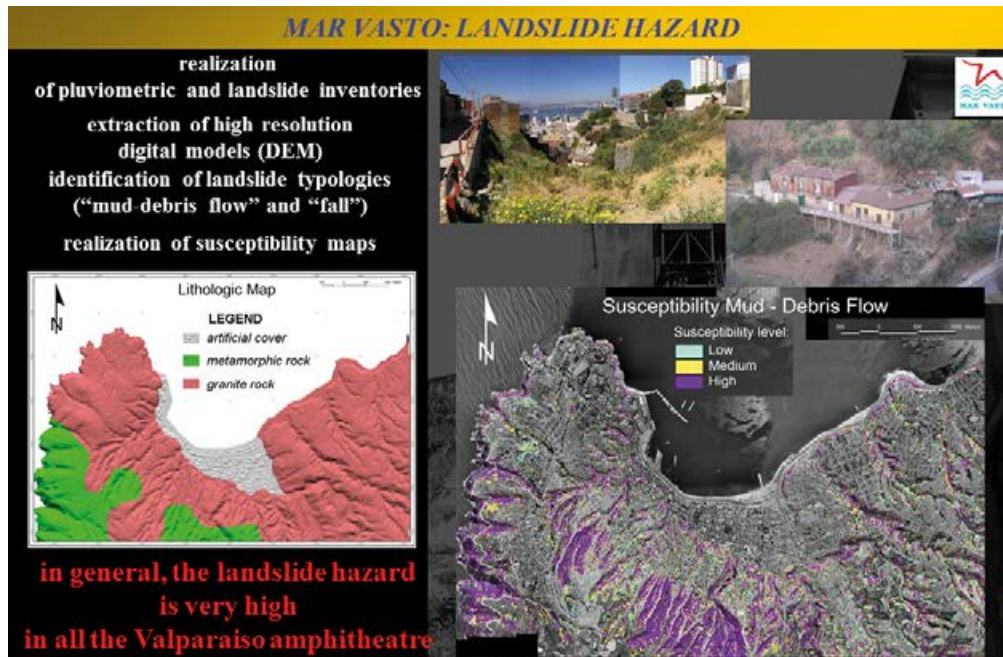
a) maximum height and b) amplification related to the reference event (1985) for the earthquake scenarios considered

in general, the tsunami hazard depends on the scenario considered (from moderate to high)



(c) Perigo de deslizamento de terra



(d) Perigo de incêndio

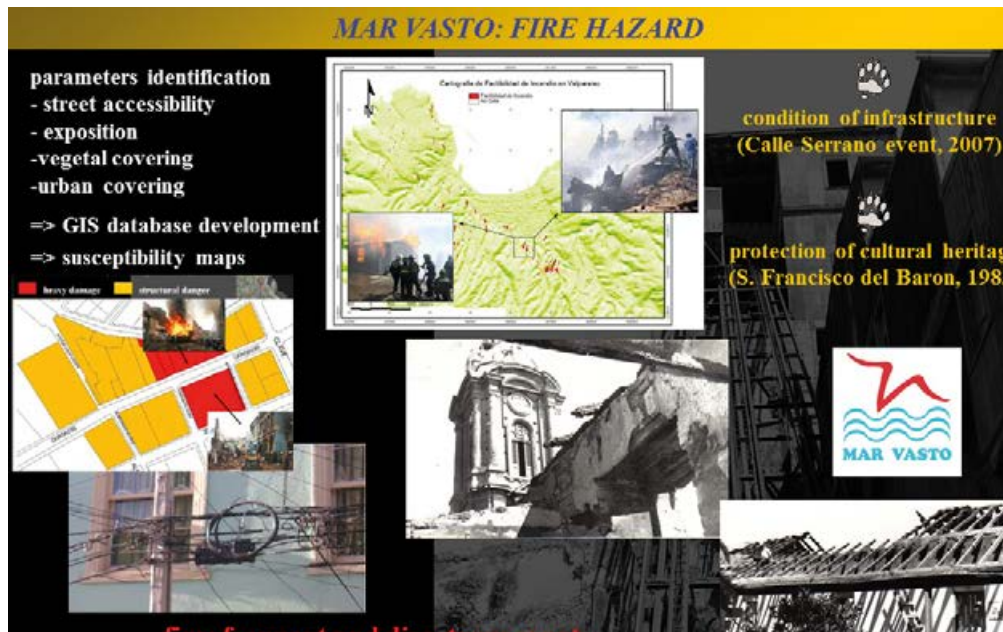


Figura 3: Mapas de perigo para a área de Valparaíso.

(a) Setor piloto em Cerro Cordillera, Valparaíso

Area: Calle Clave, Calle Ramos, Plaza Sotomayor
 partially in the UNESCO zone
 - 230 buildings
 - 4 open public spaces
 - 50 ways of viability

coexistence of degraded situations
 with great opportunity of rehabilitation

(b) Investigação de planeamento arquitetónico e urbano

**ARCHITECTONIC-URBAN
 PLANNING INVESTIGATION**

crossing all the information, the GIS
 database lead to identify priorities
 and intervention typologies

intervention typologies

building height

architectonic style

ground floor function

recent transformations

use

general conditions

(c) Investigação de vulnerabilidade

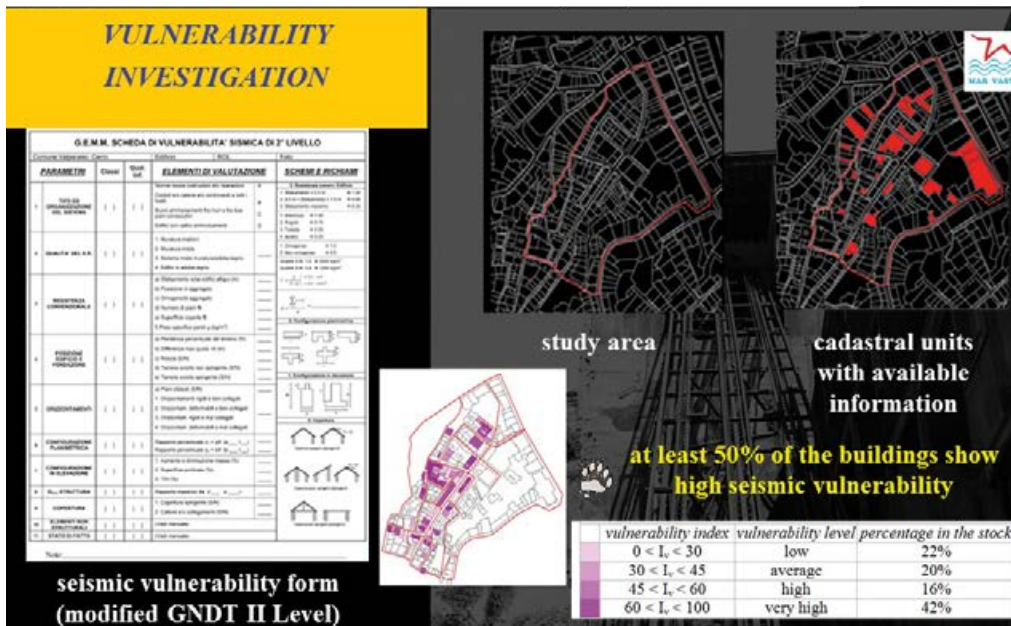


Figura 4: Investigação do lote de prédios de Cerro Cordillera.




Figura 5: Igrejas monumentais de Valparaíso submetidas a avaliação de vulnerabilidade

(a) Intervenção de segurança imediata

PROMPT SAFETY INTERVENTION ON SAN FRANCISCO DEL BARON


proposal of prompt safety intervention entrusted to Chilean Authorities

January 2009



VALPARAISO – CILE
Patrimonio dell'Umanità – UNESCO

Chiesa di San Francisco del Baron









INTERVENTO DI URGENZA

Ing. Maurizio Indrli
Elio per le Nuove Tecnologie, Energia e Ambiente
via Marconi, 9 - 38101 PADOVA
tel. +39 049 827877 - e-mail: maurizio.indrli@pntn.unipa.it

Prof. Ing. Claudio Modena
Cattedra di Ingegneria delle Strutture
Dipartimento di Costruzioni e Trasporti
via Marconi, 9 - 38101 PADOVA
tel. +39 049 8278813 - e-mail: modena@dic.unipa.it

Prof. Ing. Antonio Tralli
Università di Firenze
Dipartimento di Ingegneria
via Sargat, 1 - 40100 FERRARA
tel. +39 0532 205022 - e-mail: atalli@ing.unife.it

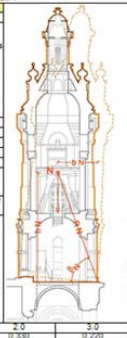




Dicembre 2008

(b) Cálculo de mecanismos de danos

PROMPT SAFETY INTERVENTION ON SAN FRANCISCO DEL BARON

calculation of local collapse mechanisms with and without new steel ties



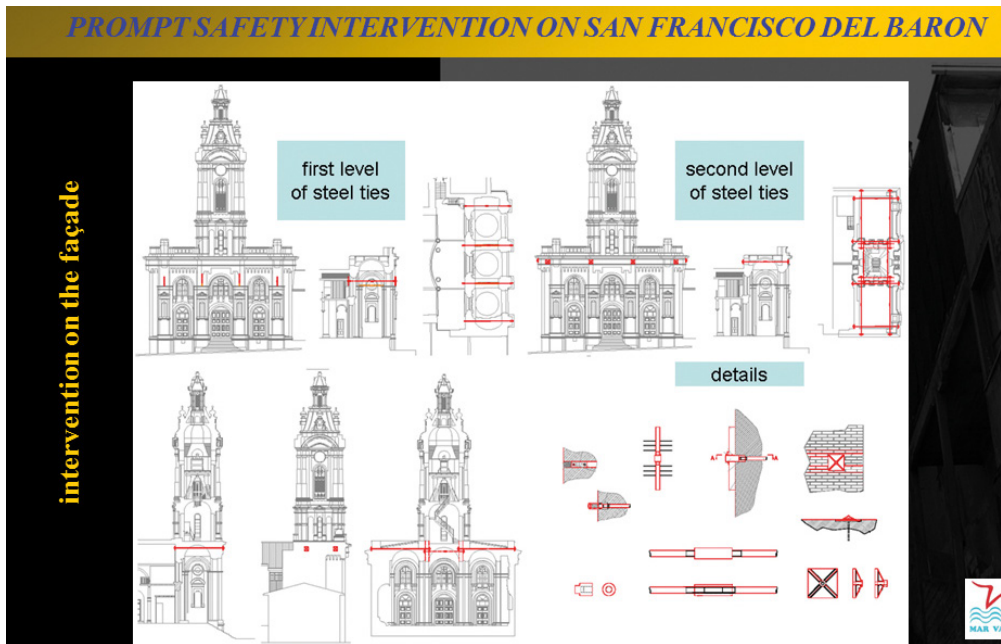
SUMMARY TABLE		MECHANISM 1			
calculation parameters					
$W = 9176 \text{ kN}$	weight				
material data					
masonry: brick masonry and sand filling of the vault, masonry of the base of the vault, masonry of clock level, masonry of the windows, architrave, masonry of the corner elements of the openings, masonry of the threshold, bell bearing structure, bells bell-bearing frame: brick masonry and sand filling of the vault, masonry of the window, architrave, masonry of the corner elements of the openings					
geometry data					
$b_v = 40.505 \text{ m}$	horizontal brace of the load N				
$b_v = 40.51 \text{ m}$	vertical brace of the load N				
$L = 1.820 \text{ m}$	partial width of the base masonry panel				
$L = 1.825 \text{ m}$	partial width of the base masonry panel				
$2 \cdot l_c = l_{eq} = 5.93 \text{ m}$	total width of the base masonry panel				
$Z = 20.91 \text{ m}$	height of the center of mass with respect to the foundations				
$H = 95.93 \text{ m}$	Global height of the masonry wall with respect to the foundations				
safety margin verification parameters					
$\frac{d_c}{F \cdot F_c} =$		1.0	2.0	3.0	infinity
$M_c = N \cdot (2 \cdot l_c) \cdot \eta$		17601	17601	17601	17601
$M_c = N \cdot (2 \cdot l_c) \cdot \eta$		53194	53194	53194	53194
$\eta = M_c / M_c =$		0.318	0.354	0.364	0.390
linear kinematic analysis					
$\frac{d_c}{F \cdot F_c} =$		0.236	0.262	0.271	0.289
$\frac{d_c}{F \cdot F_c} \cdot \left(1 + 1.5 \frac{Z}{H}\right) =$		0.4485	0.4485	0.4485	0.4485
safety margin		not verified	not verified	not verified	not verified
$\eta =$		0.50	0.50	0.50	0.50
non-linear kinematic analysis					
$d_c =$		1.089	1.228	1.265	1.337
$\Delta_j (F_j) =$		0.572	0.572	0.572	0.572
safety margin		verified	verified	verified	verified
$\eta =$		1.00	1.18	1.21	1.34

Table 19.4.2. Safety margins for mechanism 1.

Table 19.4.10a. Mechanism 5		calculation parameters			
$W = 9176 \text{ kN}$	weight	305	1.260	1.260	1.260
$b_v = 40.505 \text{ m}$	horizontal brace of the load N	842.32	0.2722	0.2722	0.2722
$b_v = 40.51 \text{ m}$	vertical brace of the load N	111.83	0.8133	0.8133	0.8133
$L = 1.820 \text{ m}$	partial width of the base masonry panel	431.04	0.8133	0.8133	0.8133
$L = 1.825 \text{ m}$	partial width of the base masonry panel	283.20	0.8147	0.8147	0.8147
$2 \cdot l_c = l_{eq} = 5.93 \text{ m}$	total width of the base masonry panel	491.17	0.8147	0.8147	0.8147
$Z = 20.91 \text{ m}$	height of the center of mass with respect to the foundations	144.76	1.0334	1.0334	1.0334
$H = 95.93 \text{ m}$	Global height of the masonry wall with respect to the foundations	114.48	0.892	0.892	0.892
$d_c =$		13.83	0.892	0.892	0.892
$\Delta_j (F_j) =$		11.81	0.892	0.892	0.892
$M_c = N \cdot (2 \cdot l_c) \cdot \eta$		655.38	0.8558	0.8558	0.8558
$M_c = N \cdot (2 \cdot l_c) \cdot \eta$		199.27	1.1224	1.1224	1.1224
$\eta = M_c / M_c =$		19.24	1.5855	1.5855	1.5855
$d_c =$		7.75	1.2974	1.2974	1.2974
$\Delta_j (F_j) =$		9.47	1.6392	1.6392	1.6392
safety margin verification parameters					
$\frac{d_c}{F \cdot F_c} =$		1.0	2.0	3.0	infinity
$\frac{d_c}{F \cdot F_c} \cdot \left(1 + 1.5 \frac{Z}{H}\right) =$		0.0160	0.0380	0.0427	0.0561
safety margin		not verified	not verified	not verified	not verified
$\eta =$		0.50	0.50	0.50	0.50

Table 19.4.10b. Mechanism 1-7		calculation parameters			
$W = 9176 \text{ kN}$	weight	305	1.260	1.260	1.260
$b_v = 40.505 \text{ m}$	horizontal brace of the load N	842.32	0.2722	0.2722	0.2722
$b_v = 40.51 \text{ m}$	vertical brace of the load N	111.83	0.8133	0.8133	0.8133
$L = 1.820 \text{ m}$	partial width of the base masonry panel	431.04	0.8133	0.8133	0.8133
$L = 1.825 \text{ m}$	partial width of the base masonry panel	283.20	0.8147	0.8147	0.8147
$2 \cdot l_c = l_{eq} = 5.93 \text{ m}$	total width of the base masonry panel	491.17	0.8147	0.8147	0.8147
$Z = 20.91 \text{ m}$	height of the center of mass with respect to the foundations	144.76	1.0334	1.0334	1.0334
$H = 95.93 \text{ m}$	Global height of the masonry wall with respect to the foundations	114.48	0.892	0.892	0.892
$d_c =$		13.83	0.892	0.892	0.892
$\Delta_j (F_j) =$		11.81	0.892	0.892	0.892
$M_c = N \cdot (2 \cdot l_c) \cdot \eta$		655.38	0.8558	0.8558	0.8558
$M_c = N \cdot (2 \cdot l_c) \cdot \eta$		199.27	1.1224	1.1224	1.1224
$\eta = M_c / M_c =$		19.24	1.5855	1.5855	1.5855
$d_c =$		7.75	1.2974	1.2974	1.2974
$\Delta_j (F_j) =$		9.47	1.6392	1.6392	1.6392
safety margin verification parameters					
$\frac{d_c}{F \cdot F_c} =$		1.0	2.0	3.0	infinity
$\frac{d_c}{F \cdot F_c} \cdot \left(1 + 1.5 \frac{Z}{H}\right) =$		0.0160	0.0380	0.0427	0.0561
safety margin		not verified	not verified	not verified	not verified
$\eta =$		0.50	0.50	0.50	0.50

(c) Intervenção na fachada



(d) Intervenção no campanário

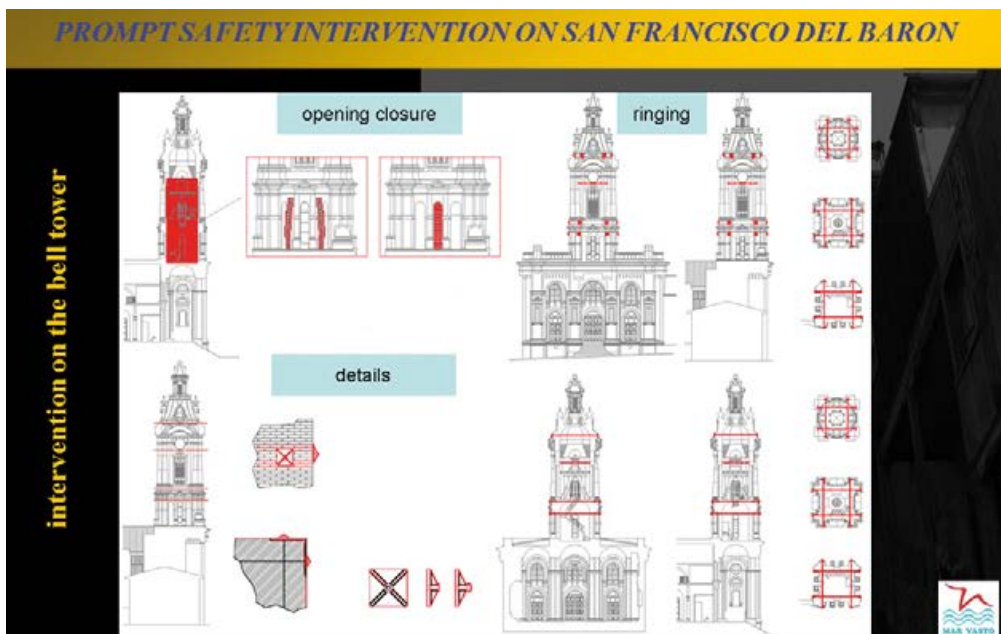


Figura 6: Intervenção de segurança imediata na igreja San Francisco del Barón, confiada às autoridades chilenas pelos parceiros italianos do MAR VASTO.



Figura 7: Incêndio de 2010 que afetou a igreja San Francisco del Barón

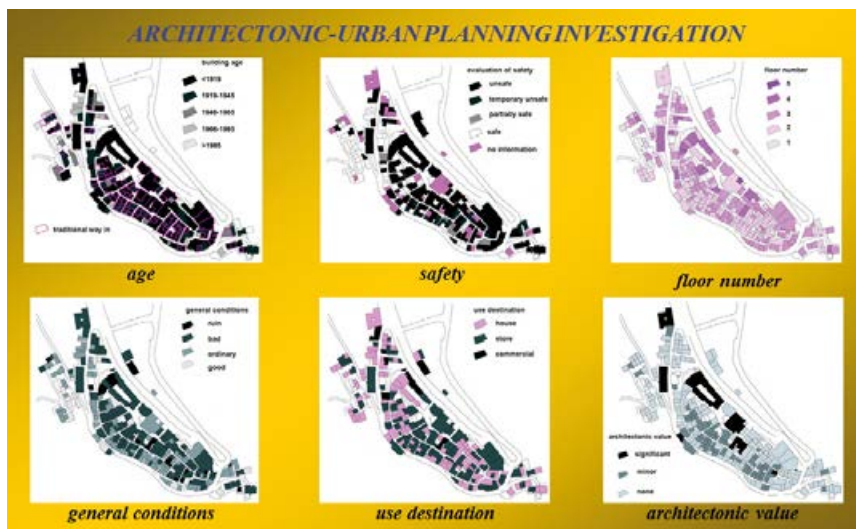


Figure 8: Investigação do planejamento arquitet nico/ urbano no centro histórico de San Giuliano di Puglia.

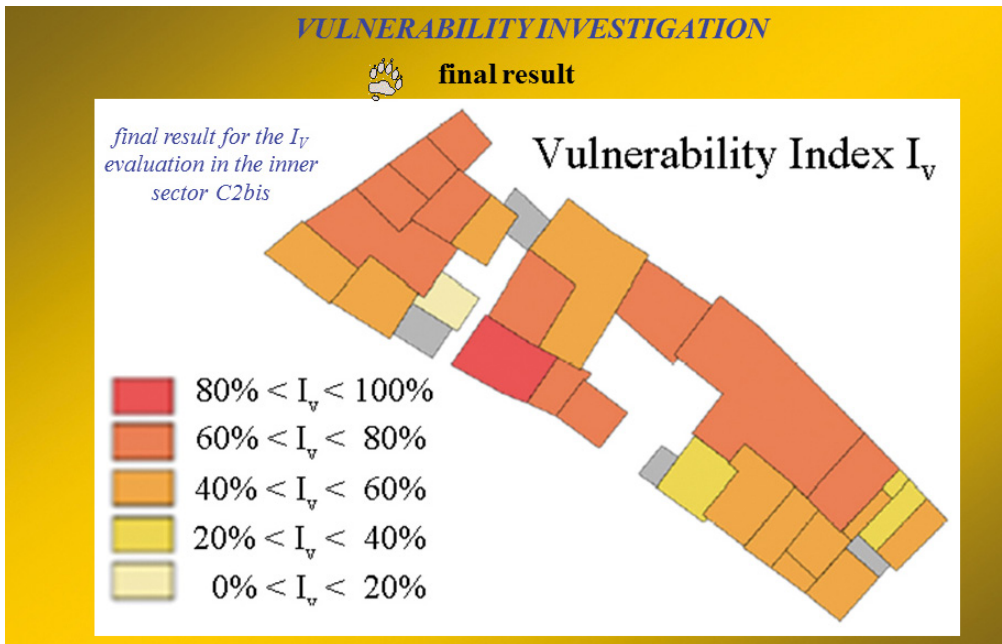


Figura 9: Análise de vulnerabilidade no setor piloto C2bis do centro histórico de San Giuliano di Puglia.

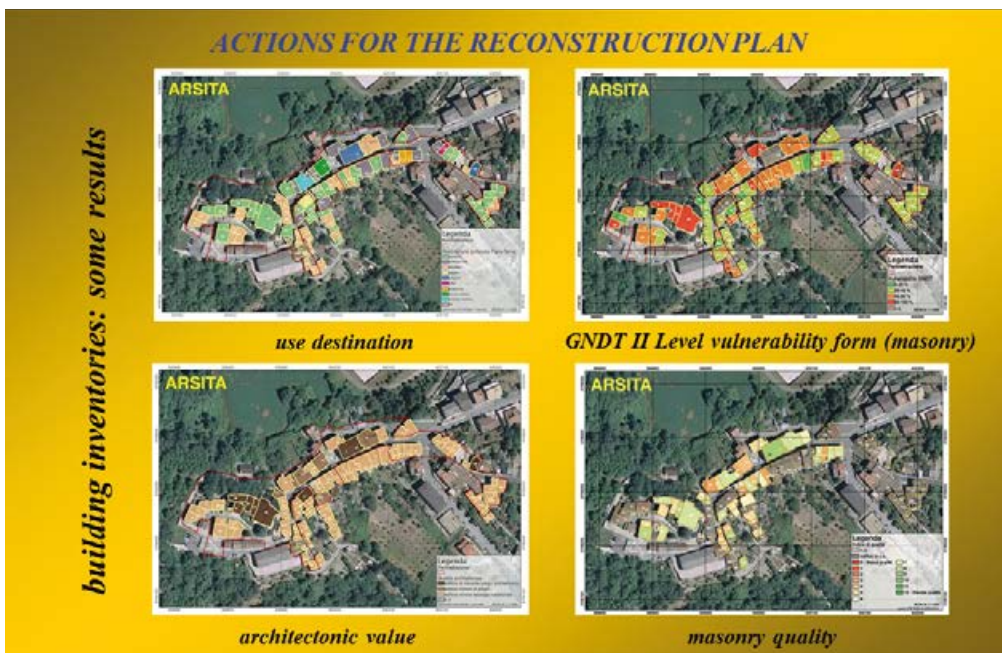


Figura 10: Classificação GIS preliminar para o município de Arsita.

VESUVIUS CASE STUDY



classification in a GIS database

FORM SECTION
identification
general information
conditions
descriptive characteristics
structural characteristics
façade openings
interventions
regularity

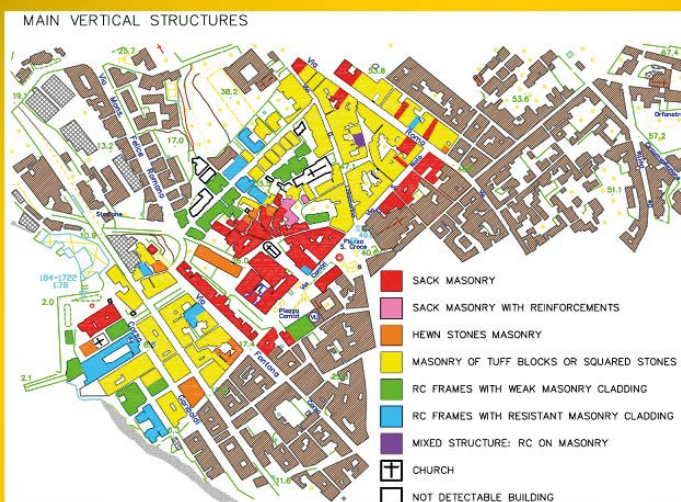


Figura 11: Exemplo de classificação GIS dos prédios selecionados em Torre del Greco.

VESUVIUS CASE STUDY



Damage scenarios

Table 8. Historical centre. eruptive damage scenarios.

Sector	Actions	Lost buildings	Broken windows
		n°	n°
8	EQ+AF+P	11	142
	F		
9	EQ+AF	5	0
	EQ+AF+P	50	111
10	F		
	EQ+AF	46	0
	EQ+AF	188	0

Table 9. Residential area and schools. Lost buildings under effect of AF with main direction in the sectors 8, 9 and 10.

Sector	Actions	Lost buildings
		n°
8	AF	38
9	AF	3
10	AF	53

the results of the impact models are reported in GIS maps

Table 8. Residential area and schools. Damage levels under effect of seisms of VII and VIII degree of the buildings.

Actions	Building with damage level Di [n°]					
	D0	D1	D2	D3	D4	D5
EQ (VII)	28	19	6	1	0	0
EQ (VIII)	23	20	9	2	0	0

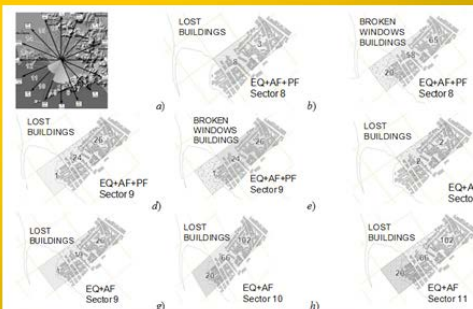


Figura 12: Exemplos de cenários de danos resultantes de uma erupção em Torre del Greco, considerando a direção prevalente do vento.



Figura 13: O Barco Romano das Termas Suburbanas de Herculano.



Figura 14: O Barco Romano de Herculano: sistemas de isolamento e suporte em 3D.

Tabela 1. Cenários de terremotos para Valparaíso

Magnitude			Período de Ocorrência	
7,5	evento de cenário	ocasional	≈ 120-140 anos	forte
7,8	evento de 1985	esporádico	≈ 200-250 anos	muito forte
8,3	evento de 1906	raro	≈ 500 anos	desastroso
8,5	evento de cenário	excepcional	≈ 1000 anos	catastrófico

Tabela 2. Cenários de tsunami para Valparaíso

Magnitude			Período de Ocorrência	
7,0	evento de cenário	frequente	≈ 70-80 anos	moderado/ forte
7,5	evento de cenário	ocasional	≈ 120-140 anos	forte
7,8	evento de 1985	esporádico (*)	≈ 200-250 anos	muito forte
8,3	evento de 1906	raro(*)	≈ 500 anos	desastroso
8,5	evento de cenário	excepcional	≈ 1000 anos	catastrófico

(*) A partir de modelos e simulações originários do SHOA

Resumo de gerenciamento de riscos de desastre para museus e locais de patrimônio cultural: conhecendo o processo e os benefícios

Chris Marrion PE, FSFPE

Marrion Fire & Risk Consulting PE, LLC
10 Barclay St, Suite 41B - NY, NY 10007
1.646.642.1265
www.marrionconsulting.com
chris.marrion@marrionconsulting.com

Chris Marrion, PE, F-SFPE, é um estrategista de riscos e incêndio especializado na proteção de museus e patrimônio cultural contra incêndios e desastres. Ele é Diretor da Marrion Fire & Risk Consulting. Sua experiência vai de museus a locais sagrados, túneis rodoviários/ ferroviários e trabalho industrial relacionado. A principal paixão de Chris é proteger os nossos museus e patrimônio cultural de incêndio e outros desastres através de meios sustentáveis e esclarecidos em relação aos riscos, incorporando os recursos locais. Chris está intimamente envolvido com diversos comitês e organizações relacionados a desastres/ incêndios e patrimônios, concentrando-se globalmente em proteger o nosso patrimônio.

Resumo: Desastres naturais e produzidos pelo homem continuam a devastar o nosso patrimônio cultural, incluindo os nossos museus e suas respectivas coleções. Somente nos últimos anos, temos visto numerosos desastres, incluindo terremotos, tsunamis, inundações, vulcões e incêndios silvestres, bem como agitação civil, tumultos e saques. Ao identificar esses eventos verossímeis, bem como os nossos alvos e objetivos em proteger essas estruturas e seus conteúdos valiosos, torna-se possível nos prepararmos melhor para responder e nos recuperar de desastres com menos perdas em nossas coleções e patrimônio cultural.

Palavras-chave: museus, desastre, risco, incêndio, histórico, proteger.

Seção I – Base

Existe uma abordagem baseada no desempenho e esclarecida em relação aos riscos que oferecem oportunidades para melhor compreensão dos objetivos, identificação de perigos verossímeis e desenvolvimento de alternativas de mitigação que permitam que os investidores (museus, proprietários, entidades governamentais, profissionais de design, *et al.*) tomem decisões esclarecidas referentes aos riscos sobre como proteger melhor museus e o patrimônio, bem como suas coleções, e atingir objetivos de mitigação de desastres. Essa abordagem oferece diversos benefícios, incluindo o seguinte:

- Desenvolvimento de planos ajustados e eficazes de mitigação, resposta e recuperação de desastres para tratamento dos perigos e envolvimento do patrimônio, recursos e tradições locais
- Melhoria da segurança de vida de ocupantes e agentes emergenciais
- Compreensão dos desafios por meio de uma abordagem esclarecida em relação aos riscos
- Limitação de danos e impacto estético das medidas de mitigação
- Implementação de soluções com bom custo-benefício

Segue abaixo um resumo da estrutura dessa abordagem, junto com os documentos-chave relacionados a desastres. Essa abordagem pode ser aplicada a todos os tipos de eventos de desastre e, algumas vezes, usou-se incêndio como exemplo principal para ajudar na demonstração dessa abordagem.

▪ Abordagens de planejamento para desastres

Existem tipicamente duas abordagens utilizadas para desenvolver um Plano de Gerenciamento de Desastres: descritiva ou com base no desempenho. Uma abordagem descritiva utiliza códigos de prédios e incêndios tradicionais. A abordagem de desempenho estabelece objetivos específicos, avalia perigos, desenvolve alternativas e avalia essas últimas em relação aos perigos para ver se os objetivos são cumpridos para cada local, estrutura e/ou coleção. Ao utilizar a abordagem descritiva do código, embora existam benefícios, também pode haver desafios ao utilizá-la, incluindo o seguinte:

Aplicabilidade limitada em potencial para proteger coleções e patrimônio museológico culturais valiosos, pois ela foi desenvolvida com base em eventos anteriores de desastres e é mais reativa do que proativa;

- Impactos adversos na estrutura histórica e na estética
- Eficácia global, pois os resultados normalmente não são quantificados
- Diversos aspectos da mitigação de desastres são geralmente tratados independentemente de outros
- Pode não atingir os objetivos de um museu para proteger a estrutura e o conteúdo valioso

No entanto, esses desafios podem ser tratados por meio da abordagem baseada no desempenho e esclarecida em relação aos riscos e, conseqüentemente, ela é recomendada como abordagem principal para desenvolvimento de um Plano de Gerenciamento de Desastres para museus.

Seção II – Abordagem de plano de gerenciamento de desastres esclarecido em relação aos riscos

▪ Resumo

Uma abordagem baseada no desempenho e esclarecida em relação aos riscos começa com a compreensão do contexto do museu e de sua coleção; o projeto global, identificando os objetivos do museu e os critérios de desempenho; compreensão e avaliação de eventos verossímeis; e, em seguida, desenvolvimento e implementação de medidas apropriadas de mitigação e procedimentos de resposta e recuperação para o museu individual. Existem diversos guias

e fluxogramas disponíveis globalmente que esboçam essa estrutura para essa abordagem (2007 SFPE, 2004 AS-NZS, 2010 NFPA). Para o trabalho aqui contido, esboça-se a abordagem baseada no desempenho e esclarecida em relação aos riscos na Figura 1. Resumindo, as principais etapas são semelhantes às esboçadas no Guia SFPE [2007 SFPE].

Por meio da implementação dessa abordagem, também é importante considerar todas as etapas envolvidas no desenvolvimento de um Plano de Gerenciamento de Desastres. A Figura 2 (ICCROM, ICOMOS, IUCN, 2009) ilustra um resumo da inter-relação entre as diversas etapas desses planos para ajudar a fornecer informações adicionais em relação às várias etapas do planejamento de gerenciamento de desastres.

Encontram-se a seguir detalhes adicionais referentes a essa abordagem.

▪ **Etapa 1: Identificação de informações específicas do projeto**

A primeira etapa no processo consiste em levantar informações relacionadas ao museu, sua coleção e a importância/ valor da mesma, bem como a base adicional do projeto de desenvolvimento de um Plano de Gerenciamento de Desastres e o seu contexto global, incluindo o seguinte:

- Ambiente global (de negócios, social, regulatório, cultural, financeiro, etc.)
- Investidores
- Cultura e estrutura corporativas
- Recursos – pessoas, sistemas, processos, capital
- Coleções e sua importância/valor
- Características do local e da estrutura
- Características dos ocupantes
- Características operacionais/funcionais – funções específicas, cerimônias, etc.
- Tradições locais, técnicas de construção, medidas de mitigação
- Base/intenção do esquema e do Plano de Gerenciamento de Desastres

▪ **Etapa 2: Identificação dos alvos e objetivos**

Os objetivos são declarações tipicamente não controversas, que refletem um alvo comum. Eles são mensurados qualitativamente. Por exemplo, em termos de objetivos de segurança de vida/ contra incêndio, eles podem incluir:

- Segurança de vida (ocupantes, agentes emergenciais)
- Proteção de:
 - Conteúdo, peças de arte, artefatos e estrutura histórica
 - Prédio, monumento, local
 - Espírito do local e tradições
- Continuidade dos negócios
- Proteção do ambiente
- Sustentabilidade

Os objetivos também podem cobrir itens tais como a forma como as medidas de mitigação são implementadas:

- Redução do impacto na estrutura histórica e limitação da visibilidade e do impacto na estética
- Soluções eficazes/integradas
- Uso das características inerentes
- Envolvimento de tradições/conhecimento/materiais/pessoas indígenas locais
- Limitação do impacto sobre a funcionalidade

Os objetivos também podem ser específicos para a área de um museu e não serem os mesmos para todo o local ou instalação. Por exemplo, os objetivos podem variar para o local, estrutura, frente de áreas domésticas/públicas, fundos de áreas domésticas, áreas de coleção de alto valor/significantes, áreas de oficina, áreas de armazenamento e outras áreas e espaços por todo um museu.

Também se deve ficar ciente de objetivos potencialmente competitivos. Por exemplo, isso surge quando se lida com segurança e segurança de vida e quando é necessária atenção particular em termos de permitir que pessoas saiam livre e prontamente durante uma emergência, enquanto se impede que pessoas entrem por outro lado.

O valor/ significância da coleção e a identificação e priorização do mesmo também constituem componentes bastante importantes desse processo (Bullock, 2011). Isso deve ser determinado nesse momento para ajudar a alimentar os objetivos/ metas e determinar o que precisa ser protegido e em que grau, e também ajudará na etapa seguinte de identificação de quais critérios de desempenho em que se deve basear no evento e na peça de coleção e a quais agentes de deterioração ele poderia ficar suscetível.

Por meio da definição desses itens, o museu pode entender adicionalmente como desenvolver melhor uma estratégia detalhada e proteger adequadamente as diversas áreas e peças de arte, bem como determinar com um grau maior de confiança se os resultados propostos de mitigação atenderão aos objetivos. Em seguida, os objetivos são utilizados para fornecer orientação mais específica sobre como se poderá atingir um objetivo. Os objetivos são declarados normalmente em termos quantificáveis. Depois, são transformados em critérios quantitativos de desempenho.

▪ **Etapa 3: Desenvolvimento dos critérios de desempenho**

Os critérios de desempenho definem as 'métricas' nas quais se avaliam os objetivos e metas acima. Os critérios de desempenho são declarados de forma a serem mensurados ou calculados diretamente (por exemplo, magnitude de um terremoto, nível mais alto de inundação, temperatura/umidade mais alta/baixa, profundidade da camada de fumaça), pois eles se tornam os critérios sobre os quais se avaliarão as medidas de mitigação quando expostas a vários perigos.

▪ **Etapa 4: Desenvolvimento dos cenários de perigo**

Existe um número infinito de cenários possíveis de perigo para um museu. Conseqüentemente, técnicas de avaliação de perigo e risco são utilizadas frequentemente para ajudar a reduzir o universo de cenários 'possíveis' para cenários 'verossímeis' e aqueles de interesse e probabilidade primários. Alguns pesquisadores dividiram esses cenários em agentes de deterioração, como na Figura 3 (Michalski, 1990), que podem ajudar na identificação de perigos verossímeis. Também se podem utilizar estatísticas, tal como na Figura 4 (NFPA, 2010). Quando o universo de cenários possíveis tiver sido reduzido a um conjunto menor de cenários, as características desses cenários precisam ser estabelecidas para um museu específico. Por exemplo, no caso de incêndios, isso forma a base do projeto de cenários de incêndio. As características comuns de um cenário de incêndio incluem ignição, período de crescimento, pico de taxa de liberação de calor, período de queima uniforme, enfraquecimento e extinção.

▪ Etapa 5: Desenvolvimento de opções de projeto (alternativas de prevenção e mitigação)

A etapa seguinte consiste no desenvolvimento de opções de projeto ou alternativas de prevenção e mitigação de perigos. Essas opções/alternativas podem envolver aquelas desenvolvidas e implementadas antes do evento, ou implementadas durante o evento, e/ou a etapa de recuperação. Existem diversas opções relacionadas ao que pode ser realizado e em qual etapa do ciclo de planejamento de gerenciamento de desastres, e pode-se precisar ponderar as medidas de mitigação com o impacto que possam ter na mitigação do evento, de seus custos e recursos para determinar o que precisa ser realizado. Uma análise de custo-benefício pode auxiliar.

Com relação às medidas de mitigação antes de um evento, elas podem incluir o desenvolvimento de procedimentos de prevenção para limitar um perigo (por exemplo, plano de prevenção de incêndios) e/ou o projeto e implementação de diversos sistemas e características para auxiliar a estrutura do museu e seu conteúdo se tornarem mais resistentes a um evento de perigo. Por exemplo, com relação a incêndios, medidas de prevenção e mitigação podem ser inclusas para tratamento do seguinte:

- Ignição e desenvolvimento de incêndios e sua limitação
- Compartimentação e limitação da disseminação de incêndio/fumaça
- Detecção de incêndio e sistemas de alarme para detecção e notificação precoces
- Sistemas de saída e evacuação para permitir que os ocupantes escapem
- Proteção de elementos estruturais do calor e das chamas para manter a estrutura
- Sistemas de supressão de incêndio (automáticos e manuais) para extinguir o fogo
- Treinamento e procedimentos de segurança contra incêndio

Também se deve ter documentos e planos desenvolvidos e em execução para um evento. Eles podem incluir estratégias de evacuação, equipamento de identificação para resposta emergencial, coordenação com agentes emergenciais locais, treinamento e simulações.

Durante o evento, é importante ter planos apropriados desenvolvidos para a Etapa de Resposta. Isso inclui planos para resgate e salvamento das coleções, avaliação de danos e tratamento de necessidades imediatas das coleções e instalações, bem como trabalho com agentes emergenciais e investidores, conforme apropriado.

Após um evento, durante a Etapa de Recuperação, planos e equipamentos apropriados devem ser desenvolvidos e estabelecidos para auxiliar nos esforços de recuperação e no retorno da instalação ao normal. Informações adicionais sobre esses documentos que devem ser desenvolvidos estão contidas na próxima seção.

▪ Etapa 6: Avaliação das opções de projeto e escolha do projeto final

Quando as opções de mitigação tiverem sido identificadas, a etapa seguinte consiste na avaliação dessas opções quanto à sua capacidade de tratar e cumprir com os objetivos e critérios de desempenho previamente estabelecidos. Dessa forma, então se poderia selecionar essa opção como a adequada para o projeto final. Note que o processo de avaliação é iterativo, em podem existir várias alternativas de mitigação em relação aos diversos eventos que podem ocorrer e os objetivos do museu.

Existem tipos distintos de métodos e ferramentas para calculá-las ou analisá-las. Essas análises podem variar de equações "aproximadas" a modelos computacionais complexos de dinâmica de fluido. Esses dados serão usados para informar decisões sobre medidas apropriadas de mitigação para incorporá-las no projeto final.

▪ Etapa 7: Desenvolvimento da documentação final do projeto

A etapa final no processo consiste na documentação da análise e nas medidas de mitigação a serem implementadas, elaboração de especificações de equipamentos e instalações e desenvolvimento de vários planos

e procedimentos que representam o plano geral de gerenciamento de desastres para a instalação e suas coleções valiosas, incluindo etapas de preparação, mitigação, resposta e recuperação.

Seção III – Documentos essenciais nos planos de gerenciamento de desastres

▪ Resumo

Existem vários documentos ou capítulos necessários para desenvolvimento de um Plano de Gerenciamento de Desastres abrangente. A tabela a seguir apresenta um resumo desses documentos que devem ser desenvolvidos para auxiliar na sustentação do plano global e auxiliar o museu a atingir seus objetivos pretendidos e proteger suas coleções e pessoas.

Etapa de Planejamento de Gerenciamento de Desastres	Plano
Etapa de Prevenção e Mitigação	<i>Estratégia de Mitigação de Desastres</i>
Etapa de Preparação	<i>Plano de Prevenção de Desastres Plano de Prevenção de Incêndios Plano de Evacuação Mitigação de Desastres Durante Restaurações</i>
Etapa de Resposta	<i>Plano de Resposta Emergencial</i>
Etapa de Recuperação	<i>Plano de Recuperação de Desastres</i>

Documentos de Prevenção e Mitigação

▪ Estratégia de Mitigação de Desastres

O objetivo global do desenvolvimento de uma Estratégia de Mitigação de Desastres consiste em revisar as características de segurança existentes, as condições e sistemas do prédio e a proteção de coleções, identificar desafios e perigos e desenvolver uma estratégia de mitigação para esses itens de acordo com os objetivos/ metas do museu estabelecidos com os investidores. Trata-se mais de um documento do tipo 'quais são os perigos/ quais necessidades precisam ser tratadas', e ele desenvolve medidas de mitigação ajustadas para tratá-los.

A intenção é obter uma Estratégia de Mitigação de Desastres que trate das características, perigos e riscos exclusivos do museu específico e de seu conteúdo. Tomando um incêndio como exemplo, a Estratégia de Mitigação de Desastres pode conter estratégias para fornecer:

- Fontes de ignição/itens quentes mínimos
- Limites de quantidade/combustibilidade de materiais e interação com fontes de ignição
- Largura suficiente de saída e vias de escape protegidas para o lado externo
- Sistemas de detecção/alarme precoce para avisar ocupantes e notificar agentes emergenciais
- Sistemas de supressão automáticos para combater incêndios
- Sistemas de supressão manuais para ocupantes e brigadas de incêndio combater incêndios
- Compartimentação para limitar a disseminação de fumaça, calor e fogo

- Instalações de combate a incêndio, de forma que os agentes emergenciais possam acessar o local e a área de origem do incêndio, equipamentos para extinguir incêndios e equipamentos de comunicação
- Proteção do museu contra exposição a incêndios de prédios adjacentes, etc.
- Segurança no local para limitar roubos, bem como incêndios criminosos/maliciosos

Esses itens seriam desenvolvidos em uma estratégia integrada, multidisciplinar e com custo benefício.

Documentos da Etapa de Preparação

▪ Plano de Prevenção contra Incêndios

O Plano de Prevenção contra Incêndios ajuda a evitar ignição e estabelece meios para limitar o potencial de ocorrência de ignição, bem como formas de reduzir perigos e aumentar a conscientização. Este plano inclui os seguintes itens para reduzir o risco de incêndios e seus danos resultantes:

- Identificação de materiais e processos que representam perigos em potencial de incêndio, bem como seu manuseio, armazenamento e procedimentos apropriados para mitigá-los
- Monitoramento/redução de fontes de ignição em potencial e materiais combustíveis e prevenção de sua interação
- Detalhamento dos equipamentos e/ou sistemas de proteção contra incêndios utilizados para controlar perigos contra incêndio
- Identificação das pessoas responsáveis por inspecionar e manter os equipamentos e sistemas instalados para prevenir e/ou controlar a ignição de incêndios
- Identificação da pessoa responsável pelas inspeções e monitoramento do acúmulo de material inflamável ou combustível
- Descrição de bons procedimentos de manutenção doméstica necessários para controlar materiais residuais inflamáveis e combustíveis acumulados a fim de evitar emergência de incêndio
- Criação de conscientização contínua em relação à segurança
- Detalhamento do treinamento para todos os trabalhadores em relação aos perigos

▪ Plano de Evacuação

Precisa-se desenvolver um Plano de Evacuação para fornecer informações pertinentes a todos os ocupantes do prédio em relação aos procedimentos de evacuação para todos os tipos diferentes de eventos de desastre, pois essas condutas podem ser diferentes para cada tipo. Esses planos devem combinar algumas áreas, incluindo:

- Estratégia de evacuação contra tipo de evento
- Procedimentos e responsabilidades
- Sistemas de detecção/alarme
- Localização de saídas e evacuação
- Local de aglomeração no lado externo
- Brigada/inspetores de incêndio
- Procedimentos para eventos especiais e grandes aglomerações

- Gerenciamento de multidão
- Comunicações

Os planos de evacuação precisam incorporar funcionários para auxiliar as pessoas que estão no local, que podem precisar de assistência; verificar e assegurar que partes do prédio e do local estão vazias; e estabelecer locais de aglomeração fora do prédio, em uma área segura. A implementação e o treinamento referentes aos planos de evacuação são críticos. O treinamento também deve incluir um resumo da estratégia global contra incêndios, procedimentos de evacuação, sistemas de alarme e comunicação, sistema de evacuação e uso de extintores de incêndio portáteis. O treinamento também deve incluir a realização de simulações de evacuação a partir da estrutura e aglomeração em locais distantes designados.

▪ Mitigação de Desastres durante um Plano de Restauração

Diversos museus e prédios de patrimônio cultural e seus conteúdos continuam a ser gravemente danificados durante trabalhos de restauração, em decorrência de diversos eventos, principalmente incêndios. Parte dos desafios que contribuem para a ocorrência desses incêndios consiste no fato de que as pessoas envolvidas intimamente com o cotidiano no trabalho local possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre precaução contra incêndios e medidas de prevenção de incêndios que poderiam ser implementadas para ajudar a reduzir o potencial de ignição e restringir o desenvolvimento de incêndios potencialmente devastadores, ainda que sejam as medidas que possam ter o maior impacto na prevenção contra incêndios e outros desastres e na limitação do impacto que eles devem ter se ocorrerem.

Para ajudar a tratar desse desafio, deve-se desenvolver um plano voltado para as medidas e estratégias de prevenção de incêndios necessárias durante uma reforma, restauração, reabilitação, alteração e/ou qualquer outra atividade relacionada à reabilitação em prédios históricos/patrimônios culturais. Isso precisa ser simplificado e incluir identificação de responsabilidades, criação de conscientização, programas de treinamento, medidas de prevenção de incêndio, estratégias de evacuação durante o período de restauração, estratégia contra incêndio durante períodos de restauração, segurança do local e interface/comunicação com agentes emergenciais locais. Isso precisa ser coordenado não somente com o contratado principal, mas também com os terceirizados. Precisa-se garantir que esses documentos e um treinamento contínuo e frequente também ocorram para as pessoas/artesãos no local.

▪ Planos de Resposta a Desastres

O Plano de Resposta a Desastres consiste em gerenciar emergências quando elas ocorrerem, em oposição às estratégias preventivas e/ou de mitigação desenvolvidas anteriormente. Esses planos de resposta precisam ser desenvolvidos antes de os desastres ocorrerem e o seguinte deve ser considerado:

- Riscos, ameaças e priorização de coleções
- Equipamentos para agentes emergenciais e estratégias de acesso e evacuação
- Contratados a serem escalados para trabalho relacionado à parte elétrica, mecânica e de salvamento
- Equipamentos emergenciais, incluindo geradores, caminhões de refrigeração, etc.
- Estabelecimento de uma equipe de resposta a desastres e responsabilidades
- Treinamento/simulações para todos os funcionários
- Trabalho com agentes emergenciais locais
- Estabelecimento de redes de apoio de pessoas, empreiteiros e outros que possam auxiliar

Os planos de resposta podem precisar variar em relação ao tipo de evento que pode ocorrer, pois a resposta pode ser muito diferente a tipos variáveis de eventos. O Plano de Resposta a Desastres também deve detalhar completamente e passo a passo as ações que precisam ser realizadas por diversas pessoas. Essas ações podem incluir, por exemplo:

- Ativação de alarme, sistema de notificação em massa ou meios de notificação a outras pessoas
- Telefonema para os agentes emergenciais para relatar o incidente e sua localização
- Fechamento das portas na direção do incêndio para evitar disseminação rápida
- Telefonema para o coordenador de resposta a desastres
- Telefonema para outros contatos emergenciais (contratados, fornecedores de equipamentos, etc.)
- Fornecimento de informações aos funcionários de resposta emergencial após a chegada deles

Quando o evento de desastre tiver passado, é importante também ter ações para resposta imediata, como parte dos Planos de Gerenciamento de Desastres, para ajudar a garantir a segurança das pessoas, estrutura e conteúdo em prazo muito curto, incluindo o seguinte:

- Realização de uma verificação de segurança inicial
- Avaliação e estabilização da situação
- Avaliação imediata de danos da estrutura e do conteúdo
- Resgate, socorro e salvamento do patrimônio e seu conteúdo e coleções
- Proteção imediata do conteúdo danificado e do prédio

▪ Planos da Etapa de Recuperação

Os Planos da Etapa de Recuperação abrangem normalmente quatro subetapas da Etapa de Recuperação:

- Avaliação de danos
- Tratamentos (reparo, restauração e reaparelhamento)
- Recuperação e reabilitação
- Repovoamento

O Plano da Etapa de Recuperação consiste em um plano de prazo mais longo. Ele começa a ser implementado normalmente após o evento ter ocorrido e esforços preliminares de estabilização terem sido feitos. O Plano de Recuperação deve incluir notificação e organização da equipe de resposta a desastres, estabelecimento de um centro de comando e áreas de classificação/salvamento e estação de primeiros socorros, avaliação e registro de danos, determinação de necessidades, plano de recuperação atualizado, estabilização da estrutura e do ambiente interno e externo, priorização e salvamento das coleções e, finalmente, retorno à ocupação completa do prédio e retorno às operações normais (Heritage Collections Council, 2000).

Embora sejam documentos de certa forma separados, todos esses planos para as diversas etapas precisam ser desenvolvidos, coordenados e integrados em conjunto para um Plano de Gerenciamento de Desastres global mais eficaz.

Pontos importantes para atingir os objetivos de gerenciamento de desastres

- Os planos de gerenciamento de desastres devem ser desenvolvidos e ajustados para tratar de necessidades específicas de cada museu e local de patrimônio cultural
- O planejamento de gerenciamento de desastres é um processo contínuo. Ele precisa ser continuamente revisado e atualizado para continuar eficaz
- O treinamento é crítico e precisa ser realizado frequentemente, incluindo todos os funcionários
- Desastres podem acontecer a qualquer momento. É sempre melhor estar preparado

Esteja preparado para improvisar. As situações não acontecerão exatamente conforme planejado. O Plano de Gerenciamento de Desastres servirá como um guia durante um evento.

Resumo

O presente artigo fornece um resumo do planejamento de gerenciamento de desastres para museus e instalações de patrimônio cultural. Alguns dos pontos principais incluem o seguinte:

- Estamos sofrendo perdas em nossos museus e suas coleções, bem como em nosso patrimônio cultural, em decorrência de diversos tipos de desastres
- Temas comuns estão ocorrendo novamente durante esses eventos, que continuam a causar impacto nas nossas perdas. Eles podem ser tratados muitas vezes com soluções de baixo custo e alto impacto, incluindo um Plano de Gerenciamento de Desastres detalhado em execução
- Existe uma abordagem lógica e esclarecida em relação aos riscos para tratar melhor desses eventos e ajudar a preparar os museus e estruturas de patrimônio cultural
- Os objetivos de conservação podem ser quantificados e cumpridos

Diante disso, é possível reduzir o impacto dos desastres em museus e conseguir isso com bom custo-benefício.

Referências

- [1] SFPE (2007): "The SFPE Engineering Guide to Performance-Based Fire Protection Analysis and Design of Buildings. 2nd Edition", SFPE/NFPA, Quincy, MA.
- [2] Australian/New Zealand Standard: AS-NZS 4360-2004 - Risk Management. 2004.
- [3] NFPA (2010): "NFPA 909-Code for the Protection of Cultural Resource Properties-Museums, Libraries, and Places of Worship- 2010 Edition", National Fire Protection Association, Quincy, MA.
- [4] NFPA (2010): "NFPA 914-Code for Fire Protection in Historic Structures - 2010 Edition". National Fire Protection Association, Quincy, MA.
- [5] ICCROM, ICOMOS, IUCN, UNESCO (2010): Managing Disaster Risks for World Heritage Sites, 2010, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, France.
- [6] Bullock, Veronica M (2011), "Significance Assessment as a Way to Salvage Prioritising", Significance International, Ibermuseum Conference Proceedings, Getty Foundation, Los Angeles, CA, October 2011.
- [7] Michalski, (1990); "An overall framework for preventive conservation and remedial conservation". Pp. 589-591 in Preprints of the International Council of Museums, Committee for Conservation, 9th Triennial Meeting, Dresden, August 1990.
- [8] Heritage Collections Council (2000): "Be Prepared - Guidelines for Small Museums for Writing A Disaster Preparedness Plan", Heritage Collections Council, Canberra, Australia.

Figuras



Figura 1: Fluxograma da Abordagem de Planejamento de Gerenciamento de Desastres Esclarecida em relação aos Riscos [SFPE 2007]



Figura 2 – Resumo do Plano de Gerenciamento de Desastres (Referência: ICCROM et al, 2010)

Agente de Deterioração	Tipo de Risco	Exemplo de Risco
Forças Físicas	1	Terremoto
	2	Manuseio ruim
	3	Suporte ruim
Incêndio	1	
	2	
	3	
Água	1	Inundação
	2	Goteiras
	3	Aumento de umidade
Criminosos	1	Furto de grande porte
	2	Vandalismo isolado
	3	Desvio por funcionários
Pragas	2	Infestação
	1	
	2	
Poluentes	1	De um desastre próximo
	2	Uso de produto de limpeza corrosivo
	3	Materiais de armazenamento de madeira
Luz e radiação	3	Exposição a luz
	2	
	3	
Temperatura incorreta	2	Choque térmico
	3	Mais alta que a ideal
	2	
Umidade relativa incorreta	2	Mau funcionamento de HVAC
	3	Mais alta/ baixa que a ideal
	1	
Negligência de cuidados	1	Abandono de coleção
	2	Perda de dados de amostras
	3	Ausência de título legal

Figura 3 – Agentes de Deterioração (Tipos de risco: 1 – catastrófico, 2 – grave, 3 – leve/ gradual) (Michalski, 1990)



Figura 4 – Fontes de Ignição de Incêndios em Museus (Referência: NFPA, 2010)

Monitoramento e controle climático para acervos culturais

Antonio Carlos dos Santos Oliveira

Msc em Ciências Arquitetura.
antonio@cnpil.org.br

Monitoramento e controle climático para acervos culturais. Um grande problema enfrentado pelos países em desenvolvimento é a construção de políticas para a preservação e conservação de acervos culturais em edifícios tombados. Este texto é uma introdução direta no uso de ferramentas computacionais para o levantamento de dados climáticos, análise dos dados registrados e diagnóstico da ambientação dos espaços preservados. As instituições necessitam de equipamentos e metodologias específicas para cada caso. É necessário uma sistematização da análise de dados ambientais para tomada de decisão e controle. As partes do texto estão divididas em: obtenção de dados ambientais externos; obtenção de dados ambientais internos; comparação de dados; climatologia (Brasil); previsão numérica do tempo para tomada de decisão.

Dados ambientais

A terra recebe energia solar continuamente. A instituição recebe a radiação solar, que através do aquecimento diurno e resfriamento noturno caracteriza o clima. Serão estudados dentro do campo da meteorologia os seguintes parâmetros:

Dados meteorológicos que afetam a edificação

1. Temperatura
2. Umidade
3. Vento
4. Precipitantes (chuvas, granizos etc.)

Temperatura é a quantidade de calor que existe no ar. Ela é medida pelo termômetro meteorológico, que é diferente do termômetro clínico. A diferença entre a maior e a menor temperatura chama-se amplitude térmica.

No quadro abaixo apresenta-se um diagnóstico conforme o Instituto Nacional de Meteorologia.

Temperatura externa	
Estável	Temperatura máxima do dia variando menos do que 2°C em relação ao dia anterior
Declínio	Temperatura máxima do dia caindo entre 2°C e 5°C em relação ao dia anterior
Acentuado declínio	Temperatura máxima do dia caindo mais do que 5°C em relação ao dia anterior
Elevação	Temperatura máxima do dia subindo entre 2°C e 5°C em relação ao dia anterior
Acentuada elevação	Temperatura máxima do dia subindo mais do que 5°C em relação ao dia anterior

Umidade do ar é a quantidade de vapor de água contida na atmosfera. Ao subirem para a atmosfera, as gotículas de água se concentram, formando nuvens ao se resfriar a água se precipita em forma de chuva, por isso, a chuva é um tipo de precipitação de água chamado de precipitação pluvial, o instrumento que mede a umidade do ar é o higrômetro e o que registra é o higrômetro.

Umidade externa	
Estável	Umidade máxima do dia variando menos do que 10% em relação ao dia anterior
Declínio	Umidade máxima do dia caindo entre 10% e 20% em relação ao dia anterior
Acentuado declínio	Umidade máxima do dia caindo mais do que 20% em relação ao dia anterior
Elevação	Umidade máxima do dia subindo entre 10% e 20% em relação ao dia anterior
Acentuada elevação	Umidade máxima do dia subindo mais do que 20% em relação ao dia anterior

Utilizamos a tabela acima citada para diagnosticarmos se em relação ao dia anterior a edificação está sofrendo aumento ou declínio da ação dos parâmetros meteorológicos.

A precipitação descreve qualquer tipo de fenômeno relacionado a queda de água do céu. Incluindo neve, chuva e granizo. Trataremos a classificação da chuva e seus efeitos na edificação histórica.

Classificação das chuvas		
Chuvisco	Precipitação cuja intensidade é inapreciável (menor do que 0,2 mm/h)	Aumento de umidade nas paredes
Chuva leve	Precipitação cuja intensidade é menor do que 4,9 mm/h	Aumento de umidade nas paredes
Chuva moderada	Precipitação cuja intensidade está compreendida entre 5,0 mm/h e 24,9 mm/h	Aumento de umidade nas paredes
Chuva intensa	Precipitação cuja intensidade está compreendida entre 25,0 mm/h e 49,9 mm/h	Possibilidade de infiltração de água
Chuva muito forte	Precipitação cuja intensidade é maior do que 50,0 mm/h	Possibilidade de infiltração de água e enchente

Vento, deslocamento do ar de forma vertical ou horizontal, a medição é realizada por instrumentos denominados anemômetros. A Escala de Beaufort classifica a intensidade dos ventos, tendo em conta a sua velocidade e os efeitos resultantes das ventanias no mar e em terra. Foi desenhada pelo meteorologista anglo-irlandês Francis Beaufort no início do século XIX. Na década de 1830, a escala de Beaufort já era amplamente utilizada pela Marinha Real Britânica.

Grau	Designação	km/h	Nós	Aspecto do mar	Efeitos
0	Calmo	<1	<1	Espelhado	Fumaça sobe na vertical
1	Aragem	1 a 5	1 a 3	Pequenas rugas na superfície do mar	Fumaça indica direção do vento
2	Brisa leve	6 a 11	4 a 6	Ligeira ondulação sem rebentação	As folhas das árvores movem; os moinhos começam a trabalhar
3	Brisa fraca	12 a 19	7 a 10	Ondulação até 60 cm, com alguns carneiros	As folhas agitam-se e as bandeiras desfraldam ao vento
4	Brisa moderada	20 a 28	11 a 16	Ondulação até 1 m, carneiros frequentes	Poeira e pequenos papéis levantados; movem-se os galhos das árvores
5	Brisa forte	29 a 38	17 a 21	Ondulação até 2.5 m, com cristas e muitos carneiros	Movimentação de grandes galhos e árvores pequenas
6	Vento fresco	39 a 49	22 a 27	Ondas grandes até 3.5 m; borrifos	Movem-se os ramos das árvores; dificuldade em manter um guarda chuva aberto; assobio em fios de postes
7	Vento forte	50 a 61	28 a 33	Mar revolto até 4.5 m com espuma e borrifos	Movem-se as árvores grandes; dificuldade em andar contra o vento
8	Ventania	62 a 74	34 a 40	Mar revolto até 5 m com rebentação e faixas de espuma	Quebram-se galhos de árvores; dificuldade em andar contra o vento; barcos permanecem nos portos
9	Ventania forte	75 a 88	41 a 47	Mar revolto até 7 m; visibilidade precária	Danos em árvores e pequenas construções; impossível andar contra o vento
10	Tempestade	89 a 102	48 a 55	Mar revolto até 9 m; superfície do mar branca	Árvores arrancadas; danos estruturais em construções
11	Tempestade violenta	103 a 117	56 a 63	Mar revolto até 11 m; pequenos navios sobem nas vagas	Estragos generalizados em construções
12	Furacão	>118	>64	Mar todo de espuma, com até 14 m; visibilidade nula	Estragos graves e generalizados em construções

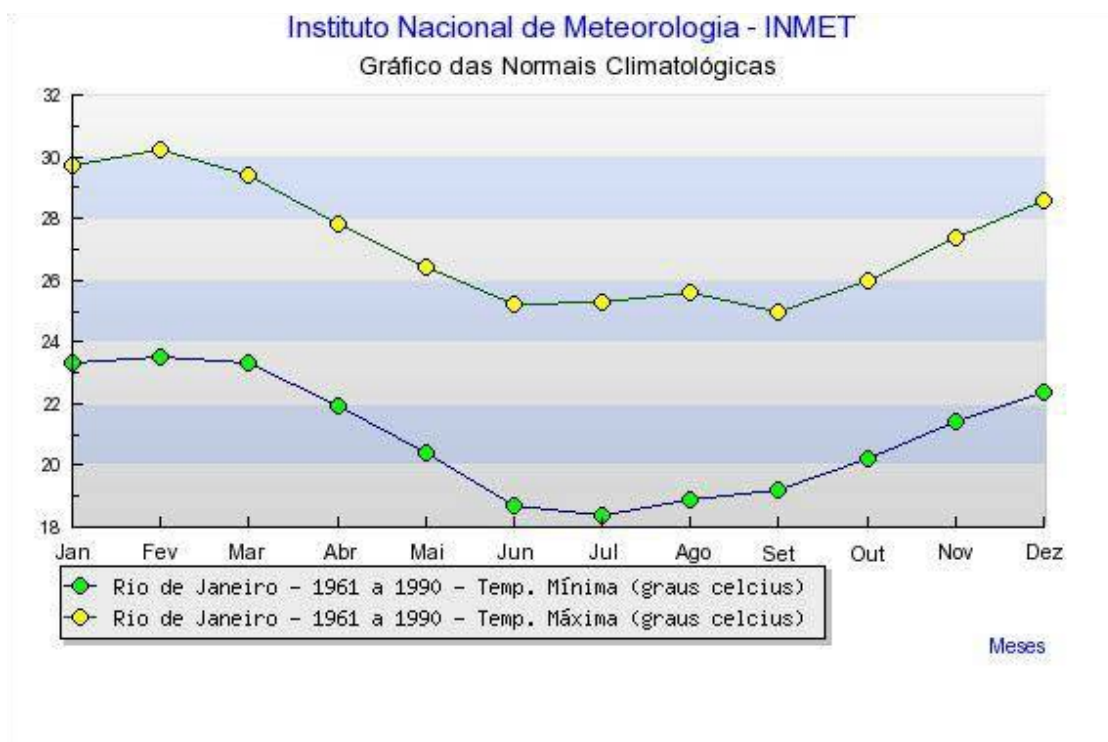
Prognóstico meteorológico e ação

Prognóstico	Situação	Solução
Chuva forte	Infiltração ou inundação	Isolamento das áreas sensíveis
Vento forte	Destelhamento, janelas quebradas	Proteção de portas e janelas com tapumes, proteção de telhados

Baseado no quadros de parâmetros acima descritos já é possível um primeiro diagnóstico baseado na observação de um termohigrômetro digital e observação de precipitação de chuva e vento.

A Climatologia é uma ferramenta fundamental para a análise do estado médio do tempo, valores médios de temperatura, umidade, precipitação e vento. O Instituto Nacional de Meteorologia elabora as normais climatológicas baseado em dados provenientes de estações meteorológicas, cada país possui um órgão responsável pela climatologia.

Exemplo de gráfico de normal climatológica:

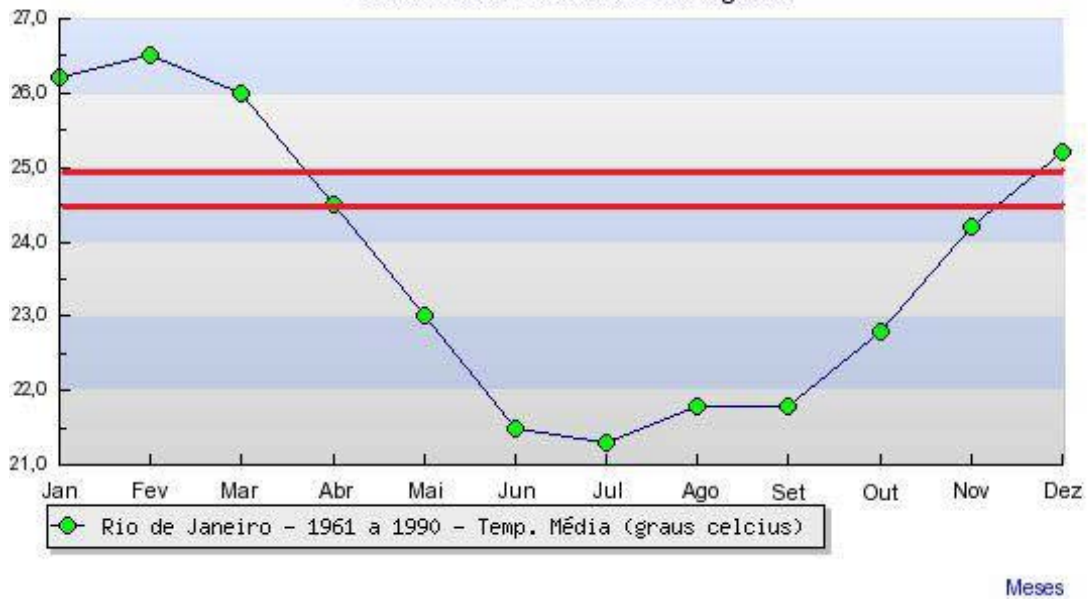


Através deste gráfico podemos diagnosticar que os meses mais difíceis para controle de temperatura serão: dezembro, janeiro, fevereiro e março, pois, apresentam maiores valores médios de temperatura na cidade do Rio de Janeiro. E os meses mais frios são junho, julho e agosto. Desta forma pode-se elaborar um ajuste o sistema de refrigeração.

Fonte: www.inmet.gov.br

Instituto Nacional de Meteorologia - INMET

Gráfico das Normais Climatológicas



Utilizando o gráfico da temperatura média ao longo do ano, percebe-se que o *set point* da temperatura poderá ser configurado entre 24,5°C e 25°C. O ajuste para os meses mais quentes será uma correção de temperatura de -1,5°C em média.

Instituto Nacional de Meteorologia - INMET

Gráfico das Normais Climatológicas

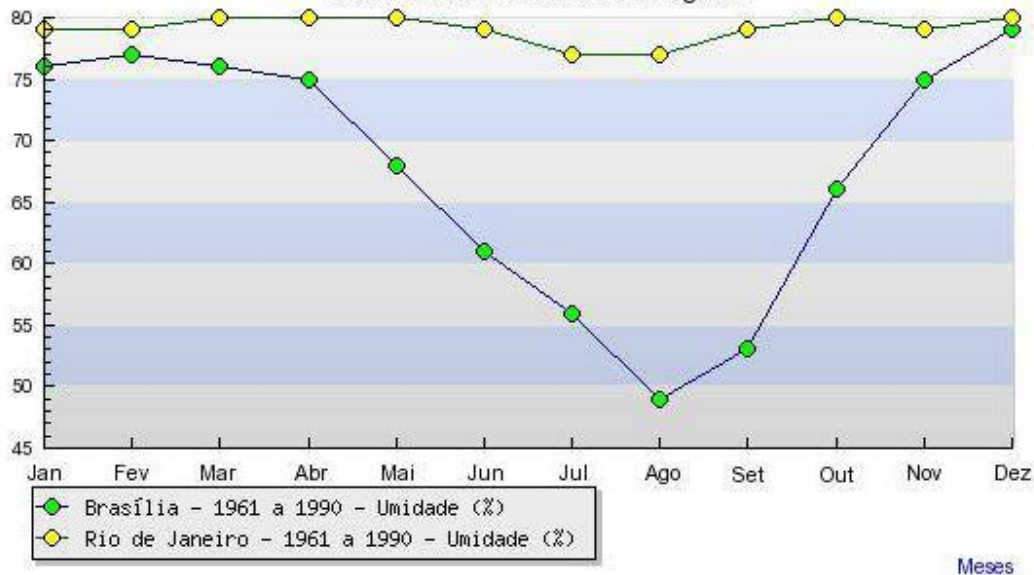
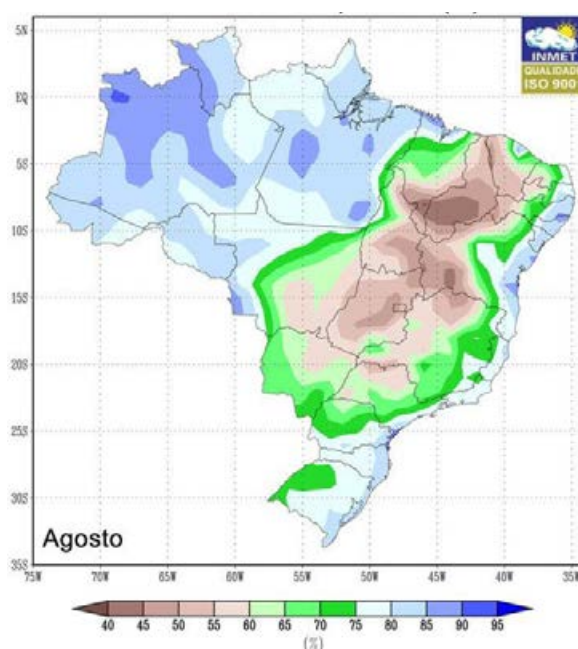
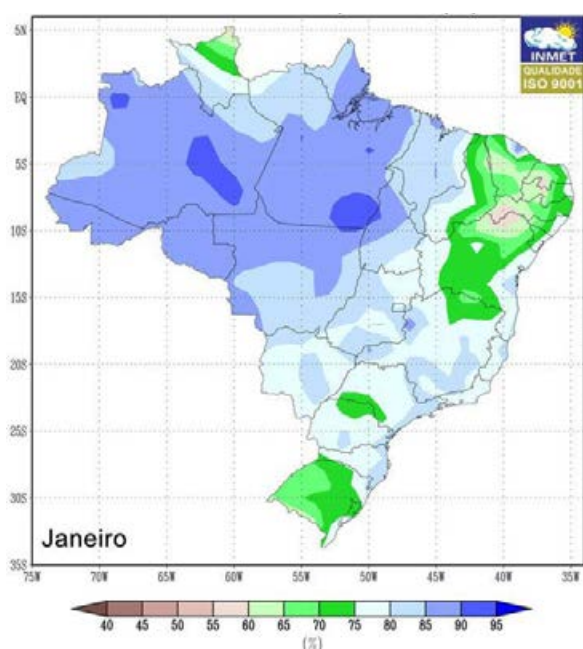


Gráfico de comparação entre as cidades do Rio de Janeiro e Brasília, pode-se detectar uma diferença climática acentuada no mês de agosto, não sendo recomendado a troca de acervos higroscópicos neste período. Um acervo do Rio de Janeiro para Brasília sofreria com o ressecamento (perda de umidade) e vice versa acarretaria a absorção de umidade. A diferença entre as duas cidades está entorno dos 30% no mês de agosto.



Normais climatológicas de umidade relativa plotadas sobre o mapa do Brasil para os meses de Janeiro e Agosto, percebe-se uma diferença na distribuição de umidade no território, este gráfico é ferramenta na escolha do melhor período para planejamento de exposições temporárias. O mês de Janeiro é mais úmido e uniforme em todo o mapa, enquanto que no mês de agosto o interior do Brasil apresenta umidade relativa mais baixa.

Climatologia Interna

Análise espacial, o quadro abaixo exemplifica os itens a serem analisados pelo gestor da instituição para quantificar a influência do clima externo e interno na edificação e conservação do acervo. Separando em categorias, Itens e Alvos, busca-se classificar os itens que apresentam risco à edificação em termos de temperatura e umidade e posterior readequação para evitar elevação dos parâmetros.

Análise do edifício

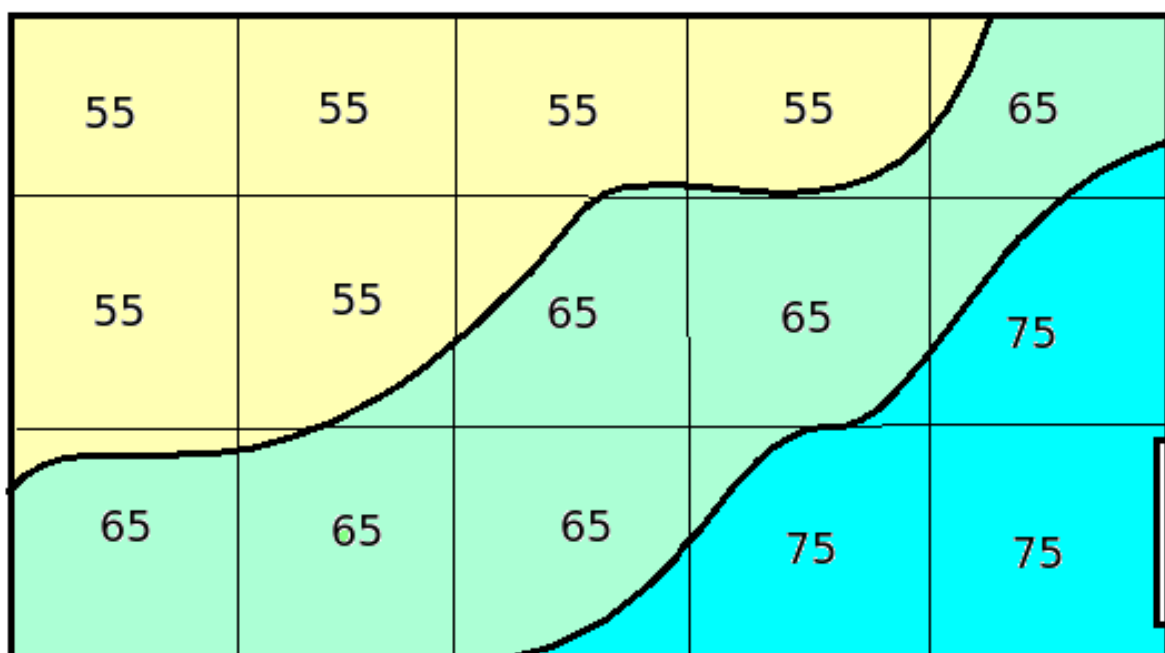
Categorias	Itens	Alvo	Alvos Principais
1 Ambientes	1.1 Paredes 1.2 Ventilação 1.3 Piso 1.4 Aberturas 1.5 Cor 1.6 Ar Condicionado 1.7 Desumidificadores 1.8 Iluminação Artificial 1.9 Fontes de calor	Adequar ambiente para diminuir consumo energético	Gestão de energia; Gestão da manutenção do ambiente; Renovação do ar
2 Edifício	2.1 Morfologia 2.2 Espacialidade	Determinar zoneamento microclimático	Determinar as áreas de acervo
3 Local (externo)	3.1 Condições Ambientais 3.2 Sombreamento 3.3 Iluminação Natural	Determinar climatologia do entorno	Prognosticar entrada de umidade excessiva

4 Usuários	4.1 Técnicos (temporários) 4.2 Técnicos (permanentes) 4.3 Pesquisador 4.4 Visitante	Quantificar número possível de pessoas e horários de entrada nos ambientes	Conforto higrotérmico; Conforto Lumínico
5 Acervo	5.1 Reserva técnica, salas de exposições e ambientações	Adequar os ambientes para variações mínimas dos parâmetros	Diminuir o Impacto higrotérmico; Diminuir o lumínico

Após identificação dos itens, deve-se verificar a distribuição espacial dos parâmetros em cada ambiente da edificação para diagnóstico da sazonalidade climática. No quadro hipotético foi mensurado a umidade relativa. A mancha amarela representa uma distribuição uniforme de umidade em 55%, ideal para exposição ou guarda de acervo em papel, a área de 65% Pintura e em 75% restrita a materiais não higroscópicos.

Metodologia: selecione o ambiente em que se deseja medir, divida o em áreas de formato quadrado, mínimo de 2 metros quadrados: coloque um termohigrômetro digital em uma bancada ou banco de 1,50m de altura em relação ao piso. Havendo somente um equipamento, meça todas as sub áreas com intervalo de 10 minutos para cada medida, o tempo total gasto na medição não deverá exceder 2 horas.

As manchas de umidade se deslocam conforme a estação do ano, na estação mais seca a área em amarelo se expandirá e na estação mais úmida irá recuar.



Uma vez possuindo os dados meteorológicos provenientes do serviço de meteorologia do local e associando aos dados coletados dentro da edificação, elabora-se um quadro de tomada de decisão em função das variações climáticas

Reservas técnicas/exposição

Probabilidades Climáticas	Análise	Proposta
Umidade Externa > Umidade Interna	Edifício sofrerá aumento de umidade	Intensificação da Ventilação mecânica/ Refrigeração
Umidade Externa = Umidade Interna	Edifício em equilíbrio	Manutenção da ventilação/ Refrigeração
Umidade Externa < Umidade Interna	Edifício em equilíbrio	Desligar a ventilação / Diminuir Refrigeração

Cada conservador identificando a climatologia interna e externa da instituição poderá decidir qual o melhor valor de parâmetro a ser alcançado, sabe-se que o custo energético de manter a temperatura de um ambiente na zona tropical em 20°C é de tal grandeza que dificilmente será mantido 24 horas por dia, sendo assim deve-se buscar um valor médio que seja estável e de baixa variação. Caso ocorra um sinistro, queda de energia ou problemas de equipamento, o impacto pela ausência de climatização não afetará demasiadamente o acervo.

Exemplo temperatura média interna 30°C, temperatura de *set point* 20°C, se houver falha mecânica o ganho de temperatura interna será na ordem de 10°C, se o *set point* fosse alterado para 25°C, o ganho passaria a ser de 5°C e os compressores não serão ativados no período de inverno.

A tabela abaixo é uma sugestão de controle para países na zona tropical

Níveis de umidade relativa recomendadas de acordo com os diferentes tipos de materiais	Temperatura °C	Variação	Umidade %	Variação máxima possível
Couro	24	+ - 4	60% a 70%	+ - 5%
Metais	24	+ - 4	50% a 60%	+ - 10%
Madeira pintada	24	+ - 4	60% a 70%	+ - 10%
Cerâmica	24	+ - 4	20% a 70%	+ - 10%
Espécimes de ciências	24	+ - 4	40% a 70%	+ - 10%
Têxtil, vestuário	24	+ - 4	40% a 60%	+ - 5%
Papel	24	+ - 4	45% a 65%	+ - 5%
Pintura sobre tela	24	+ - 4	55% a 65%	+ - 5%
Fotografias, microfilme	22	+ - 2	40% a 50%	+ - 5

Balanceamento de ambientes

A umidade absoluta é expressa em gramas de vapor d'água por metro cúbico, então se um acervo ocupa 1 metro cúbico exposto a uma temperatura de 20°C e 45% a quantidade de vapor d'água contido neste volume de ar será de 7,78 g/m³. Caso o sistema de climatização seja abruptamente desligado e a temperatura do ar se eleve juntamente com a umidade relativa para respectivamente 28°C e 75% a umidade absoluta passará a ser de 20,40g/m³.

O acervo irá absorver 12,62 g/m³ o que é danoso para acervos higroscópicos. Baseado na tabela apresentada pode-se realizar o balanceamento de ambiente. Se a reserva técnica apresenta uma temperatura de 26°C e umidade relativa do ar 55% a umidade absoluta respectiva será de 13,39g/m³, então na sala de exposição, dotada

de sistema de condicionador mecânico de ar central, a temperatura e umidade poderão ser configuradas em 23°C e 65% para que a umidade absoluta seja 13,36g/m³, praticamente a mesma umidade absoluta da reserva técnica, evitando absorção ou perda de vapor d'água pelo acervo.

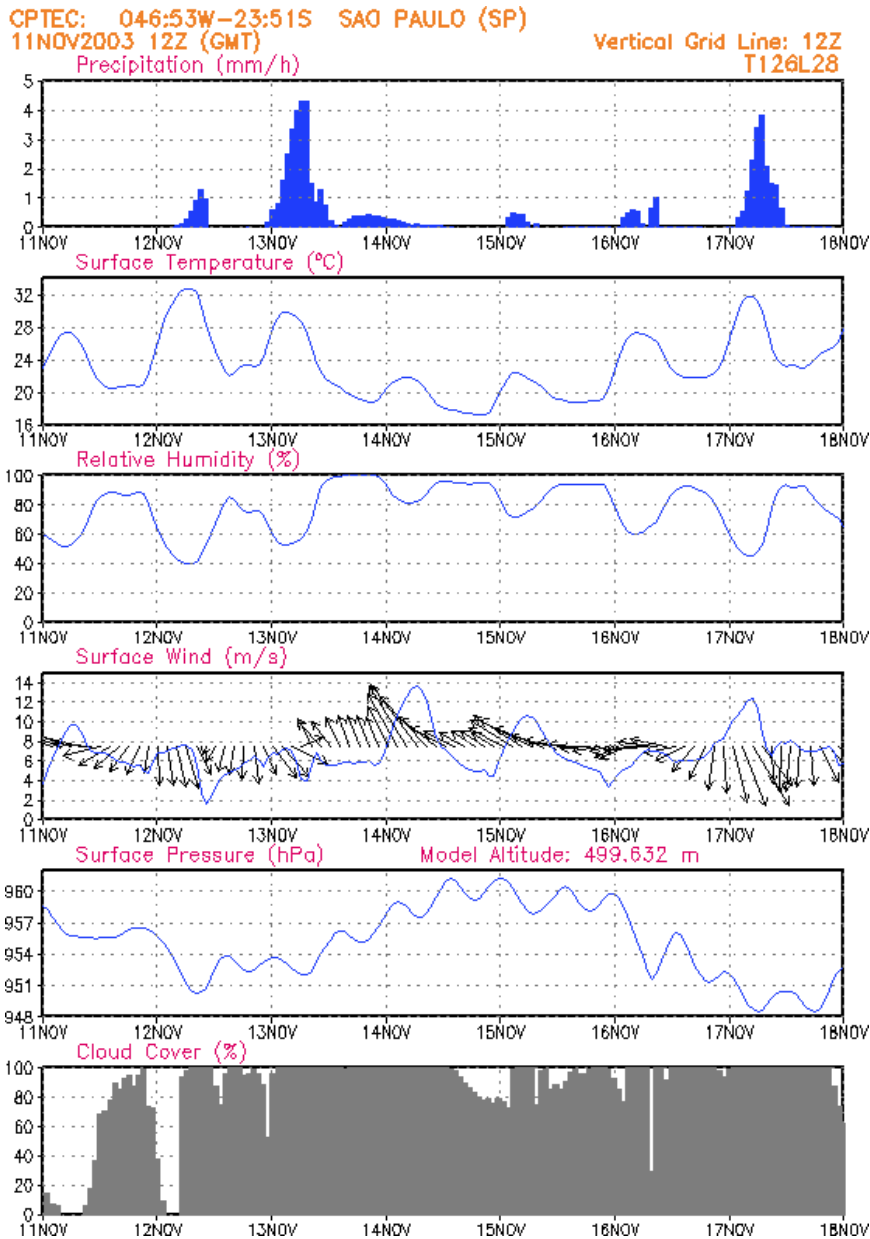
Na tabela abaixo, pode-se observar tarjas amarelas e verde, umidade relativa extremamente alta que deve ser evitada pela possibilidade de proliferação de fungo. A melhor região para trabalhar encontra-se na faixa de 22°C até 27°C e 45% até 70%.

T/UR	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
40	6,91	7,33	7,76	8,22	8,70	9,21	9,74	10,29	10,88	11,49	12,13
45	7,78	8,24	8,73	9,25	9,79	10,36	10,96	11,58	12,24	12,93	13,65
50	8,64	9,16	9,70	10,28	10,88	11,51	12,17	12,87	13,60	14,36	15,16
55	9,51	10,08	10,67	11,30	11,97	12,66	13,39	14,15	14,96	15,80	16,68
60	10,37	10,99	11,65	12,33	13,05	13,81	14,61	15,44	16,32	17,23	18,19
65	11,23	11,91	12,62	13,36	14,14	14,96	15,82	16,73	17,68	18,67	19,71
70	12,10	12,82	13,59	14,39	15,23	16,11	17,04	18,02	19,04	20,11	21,23
75	12,96	13,74	14,56	15,42	16,32	17,26	18,26	19,30	20,40	21,54	22,74
80	13,83	14,65	15,53	16,44	17,41	18,42	19,48	20,59	21,75	22,98	24,26
85	14,69	15,57	16,50	17,47	18,49	19,57	20,69	21,88	23,12	24,41	25,78
90	15,55	16,49	17,47	18,50	19,58	20,72	21,91	23,16	24,47	25,85	27,29
95	16,42	17,40	18,44	19,53	20,67	21,87	23,13	24,45	25,83	27,29	28,81
100	17,28	18,32	19,41	20,55	21,76	23,02	24,35	25,74	27,19	28,72	30,32

Temperatura	Umidade relativa %	Umidade absoluta g/m ³
°C		
23	65	13,36
24	60	13,05
25	60	13,81
26	55	13,39

Previsão do tempo

A previsão ou prognóstico atmosférico são modelos matemáticos estocásticos que possibilitam a análise do tempo. Para o conservador é importante saber quando irá chover, a velocidade do vento, temperatura e umidade futura para quantificar o impacto na edificação e posteriormente no acervo. Para tanto, no Brasil, o Centro de previsão do tempo e estudos climáticos disponibiliza meteorogramas para cada cidade do país assim como para as principais capitais da América Latina. <http://www.cptec.inpe.br>



fonte: cptec.inpe.br

Meteogramas. Consistem de 5 gráficos, representando a evolução temporal prevista das seguintes variáveis:

- Umidade Relativa (conteúdo de água em comparação com o seu valor de saturação, expressa em porcentagem {%})
- Precipitação (quantidade de chuva, granizo e neve convertida para água equivalente, expressa em milímetros por hora {mm/h}, 1 mm de chuva é igual a 1 litro de água sobre 1 m² de área horizontal)
- Pressão ao nível do mar (mede o peso de toda a coluna atmosférica acima do local referido, descontando a altura topográfica, expressa em milibares {mb} ou hectopascals {hPa})
- Vento na superfície (representada de duas formas: em azul a magnitude em metros por segundo {m/s}, e em setas pretas a direção e a magnitude)
- Temperatura da superfície (a temperatura do ar próxima a superfície em graus Celsius {C}).

A evolução temporal no caso dos produtos do:

> Modelo Global se estende por um período de sete dias, e no caso do

> Modelo ETA (Regional) por um período de 60 horas. O meteograma inicia-se as 00 TMG (tempo médio de Greenwich), que corresponde normalmente a 21 horas de Brasília do dia anterior, ou inicia-se as 12 TMG que corresponde normalmente a 09 horas de Brasília

Nota-se nos gráficos que além das variações associadas a tempo ativo (frente fria, ciclone, etc) existem fortes variações diurnas (no gráfico de temperatura as máximas ocorrem em torno de 14:30 hora local e as mínimas em torno de 06:00 hora local, em geral). Para o gráfico de vento cabe aqui alguns esclarecimentos adicionais:

a) O início da seta do vento corresponde a hora da previsão (ou seja, descendo verticalmente do início da seta até o eixo x (abscissa) encontramos o horário correspondente a seta em questão)

b) O comprimento da seta é proporcional a magnitude do vento em metros por segundo {m/s}

c) Uma seta apontando da esquerda para a direita significa vento vindo de oeste e indo para leste; uma apontando de cima para baixo significa vento vindo do norte e indo para o sul, as demais orientações tem significado semelhante

Para o gráfico de precipitação cabe também os seguintes esclarecimentos

a) A altura do histograma representa a taxa de precipitação em milímetros por hora

b) O intervalo entre o início e o fim do episódio de precipitação (chuva) é a duração da chuva

c) A área do histograma (parte hachurada) representa a chuva acumulada durante o episódio

d) Quando não existe nenhuma área hachurada no histograma, significa ausência da previsão de chuva

Relacionamentos de alguns fenômenos de tempo com o Meteograma: De uma maneira geral:

a) Pressão elevada, descontada a variação diurna, está associada com bom tempo, isto é, ausência de nebulosidade e precipitação

b) Pressão baixa, descontada a variação diurna, está associada com mau tempo, isto é, nebulosidade e ou chuvas

c) Umidade relativa atingindo 100% principalmente nos períodos da manhã, aponta para a ocorrência de nevoeiro ou nebulosidade baixa, que por sua vez significa visibilidade reduzida

d) Temperatura aumenta lentamente antes da chegada de frente fria e diminui rapidamente após a sua passagem, nas regiões sul, sudeste e centro-oeste. O início da queda da temperatura (descontada a variação diurna) indica a hora da passagem da frente pelo local

e) O vento sofre mudança de direção após a passagem de uma frente fria no local. Na região sudeste antes da passagem da frente fria há predominância do vento do nordeste, e após a passagem o vento do sudoeste predomina

f) As madrugadas do outono e do inverno são propícias para a ocorrência de geada (formação de uma camada de cristais de gelo na superfície terrestre), muito prejudicial para as culturas agrícolas. O fenômeno de geada atinge a Região Sul e estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul e sul do estado de Minas Gerais e regiões serranas do estado do Rio de Janeiro. A ocorrência do fenômeno geada depende de três (3) fatores:

- Temperatura do ar baixa (menor que cinco (5) graus celsius)
- Ausência dos ventos fortes
- Ausência de nebulosidade (nuvens)

Considerações finais

As ferramentas apresentadas podem ser classificadas como análise e preditivas. O aspecto teórico deverá sempre estar aliado a prática, o uso de ferramentas sistematizadas auxilia uma tomada de decisão coerente e uniforme sobre a salvaguarda do acervo. A meteorologia pode contribuir com a preservação e conservação para planejamento e implantação de políticas baseadas nos seguintes quesitos:

- 1) O conservador deverá mensurar o estado climático interno e comparar com a climatologia regional e sua sazonalidade para adequar o microclima interno com o clima externo evitando assim variações bruscas dos parâmetros ambientais
- 2) O conservador deverá manter sempre um diálogo com os serviços meteorológicos para acompanhar as previsões ou prognósticos meteorológicos para que assim possa antecipar variações externas que irão afetar a estabilidade da temperatura e umidade em seus respectivos locais de guarda
- 3) O conservador deverá ter sempre um plano de emergência para eventos extremos do clima enchente, geada, neve, vendaval, temporal e etc

Referências

CREDER, Helio. Instalações de ar condicionado. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora SIA, 2004.

FROTA, Anésia Barros e SCHIFFER, Sueli Ramos. Manual de Conforto Térmico. São Paulo: Studio Nobel, 2003.

OLIVEIRA, Mario Mendonça de. Tecnologia da conservação e da restauração: materiais e estruturas. Salvador: EDUFBA, Abracor, 2002.

Oliveira, Antonio Carlos dos Santos: Controle climático para acervo patrimonial e conforto térmico: utilização de ferramentas de análise climatológica e previsão numérica meteorológica. Rio de Janeiro: [s.n.], 2003.. 126p.: il.; 30cm. (FAU - UFRJ).

Gentil, Vicente. Título / Barra de autoria: Corrosão / Vicente Gentil. Edição: 5. ed. - Imprensa: Rio de Janeiro : LTC Ed., c2007.

www.cptec.inpe.br

www.inmet.gov.br

Mapas de risco para o patrimônio museológico

José Luiz Pedersoli Jr.

MScientia Pro Cultura
jlpedersoli@gmail.com

Cientista da conservação com experiência internacional nas áreas do gerenciamento de riscos para o patrimônio cultural e da ciência dos materiais aplicada à preservação de bens culturais, com vários trabalhos científicos publicados em revistas especializadas. Suas atividades incluem a consultoria técnico-científica e o desenvolvimento, coordenação e ensino em cursos nacionais e internacionais voltados à capacitação profissional no setor patrimonial. Membro do conselho editorial da revista *Restaurator - International Journal for the Preservation of Library and Archival material*.

Resumo

Mapas de risco são utilizados no gerenciamento de riscos em diferentes setores para facilitar a comunicação de riscos e, assim, contribuir para otimizar as tomadas de decisão. No setor do patrimônio cultural, apesar da existência de algumas iniciativas isoladas, o uso dessa ferramenta ainda é incipiente. Este artigo discute brevemente o tema, com ênfase nas etapas de elaboração de um mapa de risco e suas especificidades para o patrimônio museológico. Aspectos relevantes como a coleta de dados, profissionais e instituições a serem envolvidos no processo, valor da informação, custos de produção e usabilidade dos mapas de riscos são abordados.

Palavras chave: gerenciamento de riscos, mapas de risco, patrimônio museológico, comunicação visual, tomada de decisão.

Introdução

Mapas de risco constituem uma importante ferramenta para a comunicação de riscos com diferentes interlocutores em âmbitos distintos, de tomadores de decisão até o público em geral, permitindo a visualização clara e objetiva dos níveis de risco e sua distribuição espacial em uma dada área de interesse. Tais mapas vêm sendo utilizados para a comunicação e gestão de riscos em setores como meio ambiente (Lahr, Kooistra, 2010: 3899-3907; Snow, Snow, 2009: 422-433; Vieira et alii, 2009: 4527-4534), desastres naturais (Arnold et alii, 2005; Strunz et alii, 2011: 67-82; Munich Re, 2011), saúde (Snow et alii, 1999: 99-104), agronegócios (Boender et alii, 2007), demografia (Econsense, 2008), tecnologia (Demokritos, 2007), etc.

Independentemente do campo de aplicação, mapas de risco são elaborados a partir de dois componentes fundamentais:

1. *Exposição* ao perigo ou ameaça, determinada pela localização do objeto de interesse (populações, bens, recursos) e pelas características geográficas físicas (clima, vegetação, relevo, hidrologia, sismicidade, etc.) e humanas (criminalidade, tráfego, poluição, uso e ocupação do solo, concentração de atividades com elevado perigo de incêndio, etc.) desse local. Dependendo de sua localização, o objeto de interesse estará exposto a uma determinada gama de perigos que podem ocorrer com uma dada probabilidade e distribuição de intensidade. Por exemplo, comunidades ribeirinhas no interior do Brasil não estão expostas a vulcões, tsunamis e terremotos de elevada intensidade, mas tipicamente encontram-se expostas aos perigos de inundações e deslizamentos, que podem ocorrer em maior ou menor escala dependendo das características específicas do local. Indivíduos que habitam grandes metrópoles estão significativamente mais expostos a poluentes atmosféricos e níveis de ruído que aqueles residentes em áreas rurais, etc.

2. *Vulnerabilidade* ao perigo ou ameaça, determinada pela susceptibilidade do objeto de interesse para sofrer danos e perdas frente a um determinado perigo, pela capacidade de resposta para reduzir os impactos desse perigo e pela capacidade de adaptação e desenvolvimento de estratégias em longo prazo para lidar com perigos futuros. A susceptibilidade do objeto de interesse depende de suas características constitutivas (estrutura, composição, etc.). Por exemplo, assumindo igual probabilidade de ocorrência, edificações de madeira com elevada carga de materiais combustíveis em seu interior são mais susceptíveis a danos e perdas por incêndio que edifícios construídos com materiais não combustíveis, dotados de compartimentação corta-fogo e com baixa carga de incêndio. Nesse exemplo, a vulnerabilidade aumenta ou diminui de acordo com a capacidade de detecção, resposta e recuperação frente a incêndios. Na história do *Lobo Mau e os Três Porquinhos*, as casas de palha, madeira e tijolos apresentam susceptibilidades distintas ao sopro do Lobo Mau. Indivíduos de pele clara são mais susceptíveis ao câncer de pele induzido pela radiação solar que aqueles de pele escura, etc.

A combinação entre a *exposição* e a *vulnerabilidade* do objeto de interesse a um dado perigo ou ameaça permite estimar a extensão dos prováveis danos e perdas, ou seja, a magnitude do risco. Dependendo do caso, os danos podem ser expressos em perdas de vida ou de qualidade de vida, prejuízos financeiros, estragos a propriedades, destruição de recursos naturais, etc. Os mapas de risco representam a ocorrência e a distribuição da magnitude de diferentes riscos na área de interesse.

Elaboração de mapas de risco

A elaboração de um mapa de risco tipicamente envolve as seguintes etapas:

- i) Seleção da área de interesse
- ii) Definição e localização do(s) objeto(s) de interesse na área de interesse
- iii) Identificação dos perigos/ameaças
- iv) Mapeamento da exposição ao perigo
- v) Mapeamento da vulnerabilidade ao perigo
- vi) Mapeamento da magnitude do risco

A área de interesse é definida pela abrangência e escopo da análise e gestão de riscos, podendo variar de local¹a global, ser delimitada arbitrariamente ou coincidir com limites municipais, estaduais, nacionais, regionais, etc.

Após a definição dos objetos de interesse para mapeamento, ou seja, das populações, bens e/ou recursos para os quais serão analisados e mapeados os riscos, sua localização na área de interesse é indicada. A escala utilizada e o grau de exatidão dessa localização influenciam a qualidade do mapa enquanto ferramenta de comunicação e gestão de riscos.

¹ Mapas de riscos são frequentemente utilizados no âmbito da segurança do trabalho para indicar situações e locais potencialmente perigosos no interior de empresas e outras organizações. Essa aplicação específica do mapeamento de riscos encontra-se fora do escopo deste artigo.

Sobre esse "pano de fundo" constituído pela área e objetos de interesse, mapeiam-se então os diferentes perigos (processos ou fenômenos com potencial de causar danos) identificados como relevantes para os objetivos do estudo. Este mapeamento indica a distribuição espacial da ocorrência do perigo e sua intensidade, assim como sua probabilidade ou tempo médio de recorrência. Por exemplo, os perigos podem incluir diferentes tipos de desastres naturais (terremotos, furacões, vulcões, enchentes, tsunamis, etc.), a ocorrência de poluentes ambientais, acidentes nucleares, etc. Dependendo da aplicação desejada, pode-se elaborar um mapa individual para cada tipo de perigo ou agregar múltiplos perigos em um mesmo mapa. Cruzando as informações, ou seja, superpondo a localização dos objetos de interesse com o mapeamento dos perigos, obtém-se um mapa do grau de exposição de cada objeto de interesse a cada perigo estudado. Os métodos e parâmetros específicos utilizados para a avaliação dos perigos variam de acordo com o tipo de processo ou fenômeno investigado. Por exemplo, no caso de terremotos, mapeia-se tipicamente a distribuição de sua intensidade para um dado intervalo de recorrência, ou seja, mais estritamente falando, a intensidade máxima provável com uma dada probabilidade de excedência em um determinado período de tempo (Munich Re, 2011). No caso da poluição ambiental ou acidentes nucleares, o perigo é mapeado pela distribuição espacial da concentração de poluentes ou dos níveis de radioatividade/deposição de material radioativo em caso de acidente, cuja probabilidade (temporal) de ocorrência é computada em função da concentração de usinas nucleares, de sua idade, manutenção, etc. Métodos empíricos (baseados em julgamentos de especialistas e evidências como registros e densidade de ocorrências, etc.), probabilísticos (análises estatísticas de dados mensurados em ensaios laboratoriais ou de campo) e determinísticos (modelos matemáticos baseados em leis físicas para descrever eventos ou processos) podem ser utilizados no mapeamento dos perigos, dependendo dos requisitos do projeto e da disponibilidade de dados, tempo e recursos financeiros. Sistemas de informações georreferenciadas (SIG/GIS) (Wikipédia, 2011), que permitem a captura, integração, superposição de camadas temáticas, análise e comunicação visual de dados geográficos provenientes de diferentes fontes, têm sido a ferramenta mais amplamente utilizada por profissionais de diferentes setores para gerar mapas de risco.

Mapear a exposição dos objetos de interesse aos diferentes perigos é um procedimento necessário, mas não suficiente para a elaboração dos mapas de risco. Falta ainda indicar a vulnerabilidade desses objetos para sofrer perdas e danos se expostos a um determinado perigo, seja em função de sua composição, estabilidade estrutural, da capacidade de detecção e resposta existente, etc. Para tal, faz-se necessária a identificação e caracterização de atributos dos objetos de interesse que determinem sua vulnerabilidade aos diferentes perigos. Essa etapa normalmente requer observações e inspeções *in situ* bem estruturadas para se avaliar/estimar o tipo e a extensão das perdas e danos em caso de exposição a um dado perigo.

Finalmente, através da superposição e integração dos dados acima descritos, é possível gerar mapas de risco para os objetos de interesse na área de interesse. Objetos com elevada exposição e elevada vulnerabilidade a um dado perigo, obviamente, encontram-se em situação de alto risco, ou seja, com grande potencial de perdas e danos significativos no futuro devido àquela ameaça particular. Ao contrário, objetos com baixa exposição e baixa vulnerabilidade ao perigo estarão em situação de baixo risco. Aqueles com elevada exposição e baixa vulnerabilidade, ou com baixa exposição e elevada vulnerabilidade, encontrar-se-ão em situações de risco de magnitudes intermediárias.

O poder de discriminação entre os níveis (ou magnitudes) de risco para os objetos de interesse dependerá da precisão com que sua exposição e vulnerabilidade ao perigo forem quantificadas. Isso, por sua vez, depende da disponibilidade de dados e da qualidade dos dados disponíveis. É importante lembrar que a coleta desses dados tem um custo e que esse custo aumenta significativamente na medida em que os dados são refinados. Assim, é essencial entender bem a relação custo-benefício, ou seja, o valor da informação contida em um mapa de riscos para que este seja útil e financeiramente viável (em outras palavras, "atraente") para os responsáveis pelas tomadas de decisão. Do contrário, o esforço despendido na elaboração do mapa poderá ter sido em vão. Nesse sentido, deve-se considerar também de que forma o "efeito" dos riscos será apresentado no mapa, ou seja, em termos de perdas econômicas, fatalidades, pessoas afetadas, etc. Em situações onde riscos decorrentes de múltiplos perigos ou ameaças devem ser comparados entre si no processo de tomada de decisões, é necessário que as magnitudes indicadas no mapa reflitam o mesmo "efeito" do risco sobre o objeto de interesse. Por exemplo, no caso da comparação de um risco de epidemia com outro de terremoto para uma dada população em uma área de interesse, as magnitudes dos riscos indicadas no mapa devem, ambas, mostrar o potencial de perdas e

danos futuros utilizando os mesmos indicadores (fatalidades, perdas econômicas, ou outro indicador relevante). A facilidade de interpretação e leitura dos mapas de risco por parte do público-alvo é outro fator determinante para sua utilização bem sucedida enquanto ferramenta de comunicação de riscos. A seleção e utilização de parâmetros relevantes e de uma linguagem de layouts, escalas, legendas e texto que proporcionem a comunicação clara e direta dos riscos são fundamentais para a ampla aceitação e aplicabilidade dos mapas.

Mapas de risco para o patrimônio museológico

No setor do patrimônio cultural a utilização de mapas de riscos ainda é pouco difundida. Não obstante, mapas de risco já foram construídos em diferentes iniciativas para a avaliação de possíveis perdas e danos futuros afetando bens culturais, por exemplo, devido a ameaças como câmbio climático, terremotos e poluição atmosférica (Sabbioni, Brimblecombe, Cassar, 2010; Meli, Garufi, 2000; Baldi *et alii*, 1995: 1-15; Fitz, 2007). Qualquer esforço no sentido da realização de novos mapas de risco para o patrimônio cultural deveria, obrigatoriamente, exigir um estudo detalhado das iniciativas passadas para se evitar duplicação e aproveitar as lições aprendidas, positivas e negativas, dados o grau de complexidade e a elevada demanda de recursos tipicamente envolvidos.

As etapas da elaboração de mapas de risco para o patrimônio cultural, em particular o patrimônio museológico, são essencialmente as mesmas descritas na seção anterior, mas considerando as especificidades dos museus enquanto "objeto de interesse" para o mapeamento:

i) Seleção da área de interesse: por exemplo, município, estado, país ou região em que se pretende fazer o mapeamento de riscos para o patrimônio museológico. A abrangência da área de interesse deve ser decidida pelas autoridades patrimoniais e/ou instituições responsáveis pela definição do âmbito do projeto, em consulta com as demais partes interessadas.

ii) Definição e localização do(s) objeto(s) de interesse na área de interesse: seleção e georreferenciamento dos museus de interesse na área de interesse. A seleção deve ser feita pelas autoridades patrimoniais e/ou instituições responsáveis pela definição do âmbito do projeto. O georreferenciamento dos museus deve ser executado por profissional/instituição capacitada na utilização da ferramenta SIG/GIS ou equivalente. Ao selecionar os museus, é oportuno caracterizá-los segundo sua importância ou valor relativo para o patrimônio museológico municipal, estadual, nacional, etc., dependendo do âmbito do projeto. Isso pode ser feito separando-os em grupos ou categorias de valor segundo a significância de seus acervos e estimando quantitativamente quanto cada grupo contribui para o valor total (100%) do patrimônio museológico em questão. Dessa forma, o mapeamento indicará não apenas a densidade de museus, mas também como o valor do patrimônio museológico estudado se encontra distribuído na área de interesse. Essa distribuição de valor é essencial se o "efeito" dos riscos sobre os museus for avaliado em termos da "perda de valor para o patrimônio museológico".

iii) Identificação dos perigos/ameaças: os perigos ou ameaças relevantes no contexto específico do projeto devem ser identificados conjuntamente pelas autoridades patrimoniais, profissionais dos museus envolvidos e, conforme o caso e disponibilidade, especialistas em gerenciamento de riscos para o patrimônio cultural e/ou com conhecimentos específicos e experiência na área de interesse. Para uma identificação abrangente de todos os perigos possíveis que ameaçam o patrimônio museológico, é oportuno considerar os "10 agentes de deterioração" (Canadian Conservation Institute, 2011): forças físicas, criminosos, fogo, água, pragas, poluentes, luz e radiação ultravioleta/infravermelha, temperatura incorreta, umidade relativa incorreta e dissociação. A avaliação sistemática de cada um desses agentes e suas possíveis causas ou fontes é de grande auxílio na identificação abrangente de perigos para o patrimônio museológico. É importante lembrar que, enquanto muitos perigos são determinados pelas características geográficas físicas e humanas do local em que se encontram os museus, outros independem desses fatores e estão vinculados à existência de causas ou fontes dos agentes de deterioração internas à instituição, por exemplo, nos diferentes sistemas da edificação (elétrico, hidrossanitário, etc.), procedimentos inadequados, etc.

iv) Mapeamento da exposição ao perigo: no caso dos perigos determinados pelas características geográficas físicas e humanas do local em que se encontram os museus, o mapeamento requererá dados e estatísticas geográficas de diferentes tipos e fontes, com consulta e participação de diferentes profissionais e organizações. Dentre esses,

dependendo do contexto do projeto, incluem-se sismólogos, climatologistas, hidrólogos, geólogos, geógrafos urbanos, entomólogos e outros biólogos especialistas em pragas, polícia, corpo de bombeiros, agências nacionais e/ou regionais de geografia e estatística, defesa civil, prefeituras, etc. A ocorrência/intensidade de cada um desses perigos (por exemplo, terremotos, enchentes, furacões, deslizamentos, furtos, incêndios, poluição atmosférica, pragas urbanas, etc.) é mapeada na área de interesse a partir dos dados, estatísticas e modelos disponíveis. Em alguns casos, o mapeamento de um ou mais perigos na área de interesse pode já estar disponível em algumas das organizações mencionadas acima, bastando sua solicitação e integração aos demais dados georreferenciados no projeto. A verificação exaustiva da disponibilidade desses dados e a estreita colaboração com as organizações detentoras dos mesmos é de fundamental importância para o mapeamento de riscos. No caso dos perigos cujas fontes ou causas são internas ao museu, seu mapeamento requer a inspeção dos sistemas da edificação e procedimentos existentes em cada instituição para determinar o nível de perigo em função da qualidade, idade e (falta de) manutenção preventiva de sistemas, além de medidas ou procedimentos que introduzam fontes/causas internas de perigo para o acervo museológico. Tais inspeções envolvem a participação de profissionais da instituição, engenheiros, corpo de bombeiros, etc. Devido à maior especificidade desses perigos e o fato de seu mapeamento requerer vistorias detalhadas em cada um dos museus de interesse, o trabalho envolvido pode vir a ser um fator limitante na execução do projeto. Contudo, uma vez que o mapeamento da vulnerabilidade dos acervos museológicos (ver abaixo) também requer avaliações *in situ*, o estudo dos perigos "internos" pode ser feito na mesma ocasião, aumentando sua viabilidade. Enquanto a ocorrência/intensidade dos perigos "externos" normalmente é mapeada sobre toda a área de interesse do projeto para determinar o grau de exposição dos museus ali situados, a ocorrência/intensidade dos perigos "internos" é limitada a cada instituição de interesse e deve ser indicada pontualmente. Em princípio, uma série de mapas deve ser gerada para ilustrar a exposição dos acervos museológicos a cada perigo individual considerado no âmbito do projeto. Se oportuno ou necessário, dois ou mais perigos avaliados separadamente podem ser agregados em um único mapa. Por exemplo, a exposição ao perigo de incêndio, cujas causas podem ser tanto externas quanto internas ao museu, deve combinar os dados estatísticos geográficos com os resultados das inspeções para avaliação da probabilidade de deflagração de incêndio no interior de cada museu. O risco de corrosão de objetos metálicos depende da combinação entre níveis de umidade relativa, temperatura e concentração de poluentes corrosivos, etc. Todos os dados obtidos nesta etapa devem ser integrados ao sistema de georreferenciamento utilizado no projeto. Isso requer, como nas demais fases, a colaboração de especialistas na utilização dessas ferramentas. Os mapas de exposição ao perigo mostrarão, tipicamente com o uso de cores distintas associadas a escalas qualitativas ou quantitativas, o grau de exposição dos acervos museológicos aos diferentes perigos estudados. Em função dos custos e volume de trabalho substanciais envolvidos nesse mapeamento, é importante que se faça uma seleção e priorização rigorosa dos perigos a serem estudados tendo-se em vista as finalidades principais da elaboração dos mapas de riscos, que devem ser muito bem definidas no início do projeto.

v) Mapeamento da vulnerabilidade ao perigo: requer inspeções *in situ* em cada museu de interesse para determinar a vulnerabilidade de seus acervos a cada um dos perigos estudados. Essa vulnerabilidade depende de uma série de fatores, que incluem: os tipos e predominância de materiais e itens que constituem o acervo e sua (atual) susceptibilidade a danos e perdas frente aos diferentes agentes de deterioração; a existência e eficiência de diferentes camadas/barreiras de proteção do acervo contra os diferentes agentes de deterioração nos níveis de invólucro da edificação, salas de acervos, unidades de exibição e armazenagem, materiais de embalagem e suporte; capacidade de detecção e resposta à ocorrência dos agentes de deterioração, assim como de recuperação frente a eventuais perdas e danos sofridos pelo acervo; etc. A avaliação da vulnerabilidade dos acervos museológicos requer o envolvimento e/ou consulta a profissionais da instituição, conservadores-restauradores, cientistas da conservação, engenheiros estruturais, engenheiros de segurança, seguradoras e autoridades patrimoniais. Cada museu de interesse terá a vulnerabilidade de seu acervo caracterizada para cada um dos perigos considerados no âmbito do projeto. Uma nova série de mapas será gerada mostrando o nível vulnerabilidade de cada acervo para sofrer perdas e danos frente a cada perigo, tipicamente utilizando também escalas qualitativas ou quantitativas com legendas coloridas.

vi) Mapeamento da magnitude do risco: os mapas de exposição e vulnerabilidade gerados para cada perigo são superpostos para produzir os mapas de risco correspondentes. Esses mapas mostram a distribuição espacial do potencial de perdas e danos futuros em acervos museológicos na área de interesse, devido a diferentes perigos. É possível ainda, se oportuno, computar a importância relativa dos diferentes acervos museológicos estudados

atribuindo pesos distintos ao potencial de perdas e danos futuros para aqueles de maior ou menor importância. Ou seja, os mapas de risco passam, assim, a mostrar a distribuição espacial do potencial de "perda de valor" para o conjunto de acervos museológicos estudado. Os mapas podem ser utilizados tanto individualmente para comparar e comunicar riscos específicos distintos entre os museus, quanto superpostos para avaliar as instituições em maior situação de risco devido a perigos múltiplos, instruindo a priorização de ações e alocação de recursos para a conservação do patrimônio museológico.

O monitoramento e revisão periódicos dos mapas de riscos para que os mesmos estejam sempre atualizados é requisito essencial para sua utilização bem sucedida no gerenciamento de riscos para o patrimônio museológico. Qualquer iniciativa para a produção desses mapas deve prever sua revisão e atualização periódica, assegurando que haja recursos disponíveis para tal. Mapas de risco obsoletos ou desatualizados são de pouca ou nenhuma utilidade.

A relação entre o nível de detalhe apresentado nos mapas de risco, os custos de produção e a usabilidade esperada desses mapas para a comunicação de riscos e tomadas de decisão referentes ao patrimônio museológico deve ser cuidadosamente avaliada para evitar que recursos sejam desnecessariamente utilizados na elaboração de mapas que contenham informação insuficiente ou supérflua.

Conclusão

A capacidade de comunicar riscos de forma clara e inequívoca a diferentes audiências e partes interessadas é um componente essencial para o sucesso de qualquer iniciativa de gerenciamento de riscos. Mapas de risco bem elaborados constituem uma poderosa ferramenta de comunicação visual para tal fim. No setor do patrimônio cultural, o mapeamento de riscos ainda é pouco utilizado e, portanto, merece ser explorado mais extensivamente enquanto insumo para instruir tomadas de decisão voltadas à preservação desse patrimônio, otimizando o uso dos recursos disponíveis (tipicamente limitados). É essencial, contudo, que qualquer iniciativa de elaboração de mapas de risco para o patrimônio cultural, inclusive o museológico, seja orientada por objetivos claros e bem definidos em curto e longo prazo, pela coordenação de esforços e colaboração interdisciplinar e intersetorial, pelo uso eficiente dos recursos disponíveis e pela integração dos mapas a estratégias mais amplas de gerenciamento de riscos.

Referências

ARNOLD, M., DILLEY, M., DEICHMANN, U., CHEN, R. S., LERNER-LAM, A. L. (2005): Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis, World Bank.

BALDI, P.; GIOVAGNOLI, A.; MARABELLI, M.; COPPI, R. (1995): "Models and methods for the construction of risk maps for cultural heritage", *Statistical Methods & Applications*, Vol. 4, Number 1: 1-15.

BOENDER, G., J.; HAGENAAARS, T. J.; BOUMA, A.; NODELIJK, G.; ELBERS, A. R. W.; de JONG, M. C. M.; van BOVEN, M. (2007): "Risk Maps for the Spread of Highly Pathogenic Avian Influenza in Poultry", *PLoS Computational Biology*, 3(4): e71 (disponível online: <http://www.ploscompbiol.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pcbi.0030071>; último acesso em 17/3/2012).

Canadian Conservation Institute, 2011: "Ten Agents of Deterioration". <http://www.cci-icc.gc.ca/caringfor-prendresoindes/articles/10agents/index-eng.aspx> (último acesso em 17/3/2012).

Demokritos, 2007: "Nuclear Accident Risk Map (Europe)". http://ipta.demokritos.gr/erl/nu_risk10.html (último acesso em 17/3/2012).

Econsense, 2008: "Demographic Risk Map (Europe)". http://www.demographic-risk-map.eu/demographic_risk.aspx (último acesso em 17/3/2012).

FITZ, S. (2007): "Mapping - a tool for risk assessment for cultural heritage, Workshop on The Protection of Cultural Heritage from air pollution", Paris. (disponível online: <http://www.corr-institute.se/cultstrat/web/page.aspx>; último acesso em 17/3/2012).

LAHR, J.; KOOISTRA, L. (2010): "Environmental risk mapping of pollutants: State of the art and communication aspects", *Science of the Total Environment*, Vol. 408, Issue 18: 3899-3907.

MELI, G.; GARUFI, R. (2000): Building a Risk Map of the Mediterranean Cultural and Environmental Heritage, HERIMED Association. (disponível online: <http://www.herimed.org/contents/restoration-and-conservation.html>; último acesso em 17/3/2012).

Munich RE (2011): NATHAN World Map of Natural Hazards, Munchener Ruckversicherungs-Gesellschaft, Munich.

SABBIONI, C.; BRIMBLECOMBE, P.; CASSAR, M. (ed.) (2010): The Atlas of Climate Change Impact on European Cultural Heritage - Scientific Analysis and Management Strategies, Anthem Press, London.

SNOW, M.; SNOW, R. (2009): "Modeling, monitoring, and mitigating sea level rise", *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 20(4): 422-433.

SNOW, R. W.; CRAIG, M. H.; DEICHMANN, U., le SUEUR, D. (1999): "A Preliminary Continental Risk Map for Malaria Mortality among African Children", *Parasitology Today*, Vol. 15, Issue 3: 99-104.

STRUNZ, G.; POST, J.; ZOSEDER, K.; WEGSCHEIDER, S.; MÜCK, M.; RIEDLINGER, T.; MEHL, H.; DECH, S.; BIRKMANN, J.; GEBERT, N.; HARJONO, H.; ANWAR, H. Z.; SUMARYONO; KHOMARUDIN, R. M.; MUHARI, A. (2011): "Tsunami risk assessment in Indonesia", *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 11: 67-82.

VIEIRA, C. S.; SOUSA, G. M.; FERNANDES, M. C.; MENEZES, P. M. L. (2009): "Mapeamento geoecológico do risco à deflagração de incêndios no maciço da Pedra Branca / RJ", *Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal: 4527-4534.

Wikipédia, 2011: http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informa%C3%A7%C3%A3o_geogr%C3%A1fica (último acesso em 17/3/2012).

Planos de emergência: formação, avaliação e controle

Carmen Rallo Gruss

Subdireção Geral de Museus Estatais (Espanha)
carmen.rallo@mcu.es

Doutorado em História da Arte na Universidad Complutense de Madrid, Graduação Universitária em Artes Aplicadas à Restauração de Obras de Arte. Coordenadora da Unidade de Conservação Preventiva da Subdireção Geral de Museus Estatais (Ministério da Cultura, Espanha). Pertence a CEN e ao Grupo de Prevenção de Emergências do Ministério.

Resumo

No Ministério da Cultura da Espanha desde 2003, o grupo de trabalho para Prevenção de Emergências elaborou um manual para servir de guia para os museus nesta disciplina, visto que considera imprescindível a proteção das coleções e a prevenção que possa reduzir ou mitigar os efeitos de um desastre que as afete.

Palavras-chave: prevenção, risco, desastre, emergência, conservação preventiva.

"O patrimônio é um bem intocável e um recurso NÃO renovável", nos diz a Convenção de La Haya de 1945¹; com base nisso, é dever dos gestores das instituições culturais proteger esse patrimônio de qualquer deterioração, não somente a causada por sua atividade normal, mas também a produzida por causas acidentais ou difíceis de prever, a fim de preservá-lo para as gerações futuras. É por isso que, na atualidade, tem sido despertado um interesse generalizado nos ambientes culturais pela proteção do patrimônio diante de situações de emergência.

Grandes desastres que afetam o patrimônio mundial são bem conhecidos por todos e provêm de causas muito variadas: os terremotos de Santiago do Chile, em 1985, que destruíram o Museu de Arte Popular Americano, o do Kobe City Museum, ou Museum of Modern Art, no Japão, em 1995, o da Basílica de Asís, em 1997, que afetou a parte superior do Cimabué; as inundações do Zbraslav Chateau em Praga, em 2002, ou as que ameaçam, cada ano, fazer desaparecer Veneza; os tsunamis, como o da Indonésia, em 2004; os incêndios do castelo de Windsor, em 1992, o ocorrido em 2003 no Museu Hamburger Bahnhof de Berlim, que gerou a destruição de algumas peças

¹ Assinada pelos países ocidentais e pela ONU.

de arte contemporânea, o que, em 2005, destruiu uma ala do Palácio do Agricultor em São Petersburgo, o que desalojou o Museu Paul Getty de Los Angeles, em 2009, ou o mais recente, no ano de 2010, que afetou o Palácio Real de Copenhague ou o que ameaçou, nesse mesmo verão, a Acrópoles de Atenas.

Não são de menor importância os desastres em que houve a intervenção da mão do homem, como o ataque terrorista às Torres Gêmeas de Nova York, em 2001, (com os desaparecimentos do Cultural Council, a biblioteca do National Developmental and Research Institute, o Museum of Jewish Heritage...), a destruição dos Budas gigantes (55 e 37 m) de Bamiyan, no Afeganistão (2001), os conflitos bélicos que devastaram Dubrovnik (1992) ou o espólio do Museu de Bagdá na guerra do Iraque (2003), ou outros de natureza incerta, como o que provocou o desmoronamento de terras que destruiu o Archivo de Colonia, em 2009, sem falar do simples vandalismo provocado pelas facadas que as sufragistas infringiram a *La Venus del espejo* de Velázquez na National Gallery (1914), a agressão com ácido sofrida pela *La destrucción de los condenados* de Rubens na Alte Pinakothek de Múnic (1959), ou as marteladas que quebraram a *Pietà* de Miguel Ángel (Basilica de São Pedro no Vaticano), em 1972.

Sem chegar a esses extremos, a conservação do patrimônio exige um estado de alerta contínuo; são os pequenos descuidos, como o incêndio da subestação elétrica de Atocha, em Madri (2004), que colocaram em perigo tanto o Museu do Prado como os museus Thyssen e Reina Sofia, ou as falhas cotidianas, como uma instalação elétrica obsoleta, um mau armazenamento ou transporte (Figura 1), o que coloca em risco contínuo nossas coleções.

Tudo isso colocou em questão a indefesa e o desconhecimento acerca de como agir com as coleções patrimoniais diante de contingências. Talvez o primeiro acontecimento que fez o mundo do patrimônio reagir foi a inundação de Florência em 1966. Quando ocorreu o terremoto que devastou o Haiti em janeiro de 2010, cujos estragos humanos e econômicos se somaram à pobreza do país, o ICOM Haiti reagiu organizando um grupo de crise (*The Heritage in Danger Crisis Unit*) na intenção de recuperar os bens culturais e seu valor simbólico.

Até há pouco tempo, um desastre provocava uma reação que conduzia à elaboração de medidas de proteção. O desejável é que, a partir de agora, não esperemos que ocorra esse desastre para reagir, mas que estejamos preparados com a suficiente antecedência para poder solucionar a emergência e esta não se transforme em desastre. Um Plano de Proteção de Coleções diante de Emergências (PPCE) permite antecipar e planejar essa resposta; quanto maior o planejamento, mais rápida e eficaz será essa reação. Já existe um trabalho neste sentido em diversas partes do mundo, como exemplos concretos, podemos considerar o *Plano de emergências diante de terremotos* elaborado pelo Museu Topkapi (2002-2003), ou o de inundações da cidade de Paris desenvolvido a partir de 2002.

Em nível internacional, nos últimos tempos, tem se desenvolvido, com grande ímpeto, um crescente interesse pela proteção do patrimônio diante das emergências. Fruto deste interesse foi a década compreendida entre 1990 e 2000, denominada *Década Internacional para a Redução de Desastres Naturais*, criada pela Assembleia Nacional das Nações Unidas para despertar a consciência mundial diante da destruição que pode ser causada pelas emergências no patrimônio cultural.

Após o ataque ao World Trade Center (11-09-2001), o país que demonstrou maior preocupação em implantar e desenvolver Planos de Emergência foi os Estados Unidos. De uma maneira generalizada e abrangendo o país americano, duas entidades institucionais vinham atuando neste sentido já nos anos noventa, prestando serviços a instituições culturais públicas ou privadas sem fins lucrativos: a FEMA (*Federal Emergency Management Agency*), que colabora com ajuda técnica e financeira para a minimização de riscos e a resposta diante de situações de catástrofe e a recuperação posterior, e a *Heritage Emergency National Force*, que se concentra na recuperação de objetos artísticos danificados. Instituições semelhantes foram criadas no Canadá (*Emergency Service*, do CCI) ou na Dinamarca (*Asociación de Museos Daneses*, em 1992).

A normativa norte-americana também é precursora: já em 1996, como resposta ao incêndio da Biblioteca Central de Los Angeles, foi formulada a norma NFPA 909 para a proteção do patrimônio cultural diante de acidentes imprevisíveis. Esta norma colocou em evidência a carência de proteção legislativa e, na realidade, supõe uma adaptação da normativa já existente em questões de segurança às instituições culturais. Na referida norma, apresenta-se a necessidade de uma lista atualizada de recursos materiais e humanos para o resgate da coleção, de um inventário hierarquizado dos bens que compõe esta coleção e das cópias dos registros, entre outras diretrizes. Por outro lado, no terreno americano de instituições privadas, o Comitê Internacional de Planos

de Emergência do J. Paul Getty Institute está realizando um importante trabalho para avançar nas pesquisas neste campo, selecionando os projetos mais interessantes e promovendo seu desenvolvimento efetivo.

Na Europa, o Conselho da Europa tem liderado o trabalho de assistência a instituições culturais em situação de emergência com um importante programa de trabalho intergovernamental que obteve um transcendental desenvolvimento no âmbito da proteção e valoração do patrimônio cultural europeu. Suas linhas essenciais foram centradas em um conjunto de convênios internacionais, resoluções da Conferência de Ministros responsáveis pelo patrimônio cultural e recomendações do Comitê de Ministros aos governos dos estados membros, que foram selecionados e reunidos sob o título de *Reunião dos textos fundamentais do Conselho da Europa em matéria de patrimônio cultural*, publicada por esta organização em 1996 e atualizada e reeditada em 1998. Neste documento, é abordada uma ampla problemática sobre as mais diversas e urgentes questões relativas à proteção, conservação e valoração do Patrimônio Cultural na Europa, como o dedicado aos desastres de 1986. As recentes inundações massivas em alguns dos grandes rios centro-europeus, desastre previsível em nível territorial, mas comparativamente mais importante pelas perdas econômicas que pelas humanas, motivaram a União Européia a dar um passo a mais e criar um Fundo Europeu Econômico para Desastres.

As instituições culturais, de sua parte, têm levado em consideração a necessidade de estratégias específicas neste campo. Em 1996, foi criado o ICBS (Comitê Internacional do Escudo Azul), com a participação da ICA, o ICOM, o ICRM, o ICOMOS e a IFLA, cujo objetivo é prestar conselho e assistência para a proteção do patrimônio cultural em caso de ameaças naturais ou antrópicas (e não somente em caso de conflito armado, para o qual foi criado em sua origem) e o ICORP (Comitê Científico Internacional para a Prevenção de Riscos) proveniente do ICOMOS da Austrália (2000) para despertar a consciência da necessidade de assegurar estratégias efetivas de prevenção de riscos a todas as instituições.

Na Espanha, a inquietude de incluir-se nesta linha de trabalho patrimonial é evidente, mas o desenvolvimento de planos falta ainda ter início. O desastre que ocorreu neste ano de 2011 em Lorca (Murcia) (Figura 2), produzido por um terremoto, colocou em questão a proteção diante do patrimônio espanhol. Mais avançadas neste terreno estão instituições de caráter privado com relações internacionais, como o museu Guggenheim, de Bilbao, ou o Thyssen-Bornemisza, de Madri.

As instituições públicas realizaram algumas tentativas, embora sua implantação nos museus e outras instituições de titularidade estatal estejam por desenvolver. Por comentar a história dessa inquietude na Espanha, em 2003, após tomar consciência da necessidade de um Plano de Proteção de Coleções diante de Emergências (PPCE), foram formados, no Ministério da Cultura, vários grupos de trabalho, entre eles, o de Museus². Após numerosas reuniões e reunião de toda a documentação existente sobre o tema, foi feito posteriormente um programa em que eram feitas pesquisas, jornadas de portas abertas (2005) e, sobretudo, a elaboração e publicação de um manual que pudesse servir de guia para a elaboração do PPCE por cada museu (2009).

Nesse programa, eram contemplados três objetivos claros: 1) tomar e fazer tomar consciência da importância dos riscos e dos benefícios de um planejamento prévio; 2) definir quais são os aspectos que devem ser contemplados por um plano deste tipo adaptado a nossos museus e 3) elaborar uma série de ferramentas para a gestão das coleções. A publicação seria dirigida, em especial, aos departamentos de segurança, conservação e manutenção e se amparava no enquadramento jurídico vigente espanhol do RD 393/2007, de 23 de março, a *Norma Básica de Autoproteção dos centros, estabelecimentos e dependências dedicados a atividades que possam dar origem a situações de emergência*.

É singularmente importante, na Espanha, contar com um PPCE, já que, na atualidade, a parte que afeta diretamente a segurança das coleções não está regulada. Isto se deve ao fato de o Plano de Autoproteção, com o qual todo museu deve contar, em cumprimento ao citado Real Decreto, se concentrar na segurança das pessoas (visitantes e funcionários) e somente afeta as coleções e, de maneira parcial, em três capítulos fundamentais: o fogo, o roubo e a posse ilegal.

2 Integrado por Bárbara Culubret (MAN), Encarnación Hidalgo (Museo de América), Marta Hernández (Museo del Prado), Marina Martínez de Marañón (Museo del Traje) e Carmen Rallo (SGME).

Um Plano de Proteção de Coleções diante de Emergências (PPCE) deve compreender os procedimentos a seguir para prevenir uma emergência e/ou desastre, assim como os meios propostos para responder a ela, reduzir ao máximo suas consequências e recuperar o desenvolvimento normal da instituição, caso tenha sido interrompido. Portanto, está na mesma linha que o objetivo número 8 do programa trienal adotado pela Assembleia Geral do ICOM de 1988, um dos mais destacados do ICOM no campo da gestão de riscos, que propunha: *"...distribuir informações sobre o quão vulnerável é o patrimônio natural mundial, e apoiar os profissionais de museus em circunstâncias de conflitos armados ou desastres naturais"*.

Um Plano de Proteção de Coleções diante de Emergências sempre possuirá três pontos principais, desenvolvidos em um número indefinido de capítulos: a preparação, a reação e a recuperação, ou "o antes, durante e depois".

Neste "antes", cabe distinguir entre atividades de prevenção (a análise e a eliminação ou redução de riscos) e atividades de preparação com proposta de soluções: a criação da equipe de resposta à emergência, as redes de apoio e, muito especialmente, a capacitação do pessoal para poder lidar com uma situação de crise. Especificamente, a análise de riscos vem sendo objeto de atenção e estudo, praticamente de maneira independente do conjunto do Plano de Emergências, por parte do ICOM e de especialistas como Michalski; por isso, preferimos, sem explicitá-la, não nos aprofundar nessa questão no Guia, já suficientemente tratada.

As ações de caráter preparatório devem ser entendidas como o conjunto de análises, avaliações, hierarquizações e previsões que se referem tanto ao edifício, que contém as coleções e seu ambiente, como às próprias coleções e aos recursos materiais e humanos da instituição.

O primeiro passo será o conhecimento prévio do que temos nas mãos. Um PPCE se apresenta, assim, com uma utilidade acrescentada: a análise de nosso museu, conhecimento que permitirá, em muitos casos, melhorar as condições do dia a dia de nosso patrimônio.

Começaremos pelo estudo do edifício do museu. Nessa varredura de espaços, de fora para dentro, se considerará primeiro o território em que foi construída a instituição. Deverá ser considerada, em primeiro lugar, sua localização urbana ou rural, complementada por determinar a latitude, longitude e altitude de sua localização. Dessa localização vão depender as condições climáticas externas, o regime e a quantidade de pluviosidade, seus dias de insolação e outros fatores que tanto podem influir na conservação adequada de suas coleções. Depois, terá de ser estudada sua vizinhança próxima: sua proximidade do mar seria causa de uma possível agressão de salinidade para suas peças; sua proximidade de um rio, de um pântano, pode ser causa de inundações e enchentes; se alguma fábrica se encontrar em sua vizinhança, pode sofrer a agressão de contaminação mais aguda que em outras circunstâncias; igualmente, o tráfego de veículos afeta as instituições culturais situadas nos centros das cidades; pelo contrário, um edifício rodeado de jardins estará a salvo da contaminação, mas talvez corra o risco de ter filtrações se não estiver suficientemente bem isolado da água circundante.

À medida que se avança na análise de riscos do ambiente urbanístico, faremos a análise concreta aplicada ao edifício, proteção (ou, no caso oposto, uma ameaça) para as coleções. Serão estudadas as dimensões do terreno do edifício, quem é seu proprietário, quantos edifícios existem nesse terreno, se é um edifício construído especificamente para abrigar uma instituição cultural ou se é um edifício adaptado para isso, se é compartilhado com outras entidades que realizam outras atividades, sua antiguidade, se foi objeto de reformas, reconstruções, ampliações e, caso haja mais de um edifício, terá de estabelecer as vias de comunicação entre eles. Também é necessário conhecer quais são os materiais de construção (Figura 3) das paredes exteriores (madeira, ladrilho, pedra, metal...), do teto e de que tipo é (plano, deslizante, falso...), os alicerces, as paredes dos sótãos, o número, tamanho e construção das janelas, as divisórias e paredes, se foi aplicado algum tipo de isolamento, o telhado, clarabóias, calhas, tubulação, chaminés, instalações, etc.

Bem, o objeto de estudo não é todo o edifício, mas somente aqueles espaços ou zonas nos quais, por quaisquer motivos, se encontram temporário ou permanentemente bens culturais. A proteção e intervenção no restante dos espaços é responsabilidade dos departamentos de segurança e manutenção e não deve ser contemplado dentro de um Plano de Proteção diante de Emergências.

A seguir, deve ser abordado o conhecimento dos recursos humanos e materiais disponíveis nesse momento de um ponto de vista realista. Todo o pessoal de uma instituição cultural deve estar envolvido no Plano de Proteção diante de Emergências, ainda que não tenha participado de sua redação. Dentro destes parâmetros, deve-se diferenciar entre o pessoal disponível e o localizável, tanto próprio como alheio (por exemplo, restauradores e conservadores de outras instituições próximas com as quais se chegue, de antemão, a um acordo) e deve constar uma maneira rápida de localizá-lo. Este Plano de Proteção de Emergência diante de Coleções parte do suposto de que a instituição, na Espanha, já possui um Plano de Autoproteção, obrigatório segundo a legislação espanhola e que, portanto, já foi estabelecido algum contato com os bombeiros e a polícia local.

Do mesmo modo, serão revisados os recursos materiais realmente disponíveis nesse momento pensando sempre em quais são os necessários no caso de uma emergência e não no sentido de uma revisão geral de todo tipo de materiais, ferramentas ou instrumentos que se encontrem na instituição. Deste ponto de vista, serão considerados como recursos materiais, em primeiro lugar, os espaços adequados para uma possível evacuação, tanto interna, ou dentro do mesmo edifício, como externa (ou seja, outros edifícios anexos com condições de segurança e conservação adequadas, ou pertencentes a outras instituições com as quais será necessário estabelecer previamente um acordo de colaboração). Em segundo lugar, os recursos materiais necessários como meios de transporte que permitiriam a mudança dos bens ameaçados, ou já afetados, aos espaços de evacuação. Serão distinguidos entre meios de transporte propriamente ditos (veículos) e meios de transporte auxiliares (tours, carretilhas, paleteiras, carrinhos de mão etc.). Aqui, serão também considerados tanto os que são propriedade do centro como os que pertencem às instituições com as quais se estabeleça um acordo de colaboração.

Avançando na preparação do PPCE³, abordaremos, agora, a gestão das coleções, dos recursos humanos e dos recursos materiais, sendo o objetivo propor e preparar as ações concretas que serão aplicadas no caso de uma emergência que afete as coleções do museu. Em princípio, ao falar de coleções de museus, pensamos nas de caráter museístico propriamente dito, mas não devem ser esquecidas as coleções bibliográficas e documentais, que também possuirão seu próprio plano de emergências ou serão incluídas dentro do geral de algum modo.

Chegado a este ponto, devemos aceitar um fato: dificilmente será possível salvar ou proteger, de modo completo, todos os fundos do museu, sendo que devemos estar preparados para isso e estabelecer previamente uma ordem de intervenção, ou seja, uma hierarquização das coleções conforme certos critérios de importância, que deve ser estabelecido pelo próprio museu segundo sua natureza (arqueológico, etnográfico, etc.). A elaboração de uma lista hierarquizada dos fundos conforme a sua importância é um assunto delicado, e os critérios aplicados (natureza, materiais, dimensão simbólica, etc.) são discutíveis e sua quantificação, polêmica, mas é imprescindível que todos os técnicos envolvidos cheguem a um acordo. Não podemos ser ingênuos e pensar que, em meio a uma crise, estaremos em condições de tomar decisões difíceis, como decidir quais bens deixaremos de mudar ou proteger. O que não tiver sido previsto com antecedência dificilmente poderá ser decidido então. As medidas que forem adotadas com antecedência deverão ser guiadas por critérios realistas, de viabilidade efetiva e sempre por consenso.

É recomendável que esta primeira lista, a da hierarquização das coleções conforme sua importância, inclua, em princípio, um número reduzido ou muito reduzido de bens, por exemplo, dez, vinte ou quarenta, e que seja progressivamente ampliada. Em qualquer caso, sempre será designada, pelo menos, a peça que seja considerada a mais importante de todas.

Sobre esta lista ordenada deverá ser estabelecida uma segunda lista, na qual, de maneira realista, seja descartada a evacuação das peças que, por diferentes razões, não possam ser mudadas e, em troca disso, devam ser protegidas *in situ*. Com esta lista na mão, será preparada a documentação que deverá acompanhar as coleções em suas mudanças e intervenções, bem como a documentação dos bens que permanecerão em seus locais habituais (planos e fichas). O ponto decisivo é o estabelecimento de critérios quantificáveis de importância dos bens culturais. Estes são acordados unicamente no contexto de um Plano de Proteção de Coleções diante de Emergências, e podem ser orientativos para outros fins, mas não diretamente ultrapassáveis. Além disso, podem ser considerados outros critérios de caráter qualitativo, como o valor econômico de mercado (critério que não

3 O *Guia para um Plano de proteção de coleções diante de emergências* consta de cinco documentos, este ponto de organização está contemplado no Documento 3; a *Análise prévia* nos Documentos 1 e 2.

deve ser ignorado, mas que não deve ser decisivo) e a titularidade do bem. Este é um aspecto que pode se tornar especialmente delicado em caso de bens em empréstimo temporário, por exemplo, em razão de uma exposição, e que pode obrigar um museu a salvar ou proteger, antes de fazer isso com os bens próprios, os que se encontrem temporariamente em empréstimo em suas instalações.

A seguir, a partir desta lista hierarquizada conforme a importância, será criada a lista de evacuação. Nesta, serão incluídos, de maneira ordenada, unicamente os bens ou coleções cuja evacuação seja viável em caso de emergência, com sua localização e possíveis vias de evacuação. Em um documento separado, serão listados os bens que não poderão ser evacuados, explicando as razões pelas quais se renuncia sua mudança e as medidas recomendadas para sua proteção *in situ*, de modo que nunca fiquem abandonados a sua sorte. Das reflexões necessárias para preparar estas duas listas, já podem ser tiradas diferentes conclusões, como a recolocação de bens que estejam em lugares difíceis de acessar, a otimização das informações já existentes, a evitação de riscos desnecessários etc. Esta lista hierarquizada será mais eficaz para uma rápida reação se for utilizado um código de cores na exposição; por exemplo, marcar em vermelho a peça mais importante que ocupará o primeiro lugar, a seguir, em laranja, dez peças ou coleções de importância intermediária, e, em amarelo, o restante da lista. Além disso, serão incluídos também, conforme sua importância, os bens selecionados que, por diferentes motivos, não podem ser evacuados, sendo escolhida uma cor que contraste com as anteriores, por exemplo, o azul.

A questão da hierarquização, especificamente por sua questionabilidade, tem sido tema de diferentes publicações, como as da *Australian Significance publications*⁴, sendo que em nosso Guia, da mesma forma que foi explicada em questão de riscos, embora sejam dadas pautas para a realização dessa hierarquização, tampouco é tema sobre o qual mais seja abordado que outros pontos, por não perder de vista nossa intenção de fazer um plano integral de prevenção.

Os recursos humanos foram considerados antes de um ponto de vista de quais eram os recursos existentes no museu, mas, agora, serão consideradas sua organização e a captação de outros novos. Ainda que somente uma parte do pessoal tenha participado da redação do plano, todo o pessoal técnico pode, e deve, assumir um papel em seu desenvolvimento e aplicação, para o qual deverão ser fornecidas as formações adequadas. Os recursos humanos com os quais se pode contar não são apenas pessoal técnico da instituição, mas também colaboradores externos tanto particulares (voluntariado) como pertencentes a outras instituições.

Na organização do pessoal próprio, não podemos esquecer que os museus não possuem sempre pessoal suficiente ou adequado, sendo que seja possível que uma mesma pessoa deva assumir uma função principal e, além disso, outra ou outras como suplente/s. Quanto à participação de colaboradores externos, esta pode ser impossível ou limitada, dependendo das características jurídicas da instituição. No mundo ibero-americano, o movimento voluntário é muito forte, e não é estranho que, sobretudo os museus de dimensões menores, contem com a participação de seus grupos de voluntários nesses momentos, algo que seria difícil de aceitar em outros países, como o nosso.

A título de modelo, nem sempre factível, se recomenda a criação de equipes de intervenção (uma por cada zona), equipes de recuperação (uma por cada especialidade de conservação) e equipes de manutenção; nomear um porta-voz ou responsável pela comunicação, um chefe de segurança (que deverá ser a mesma pessoa que cumpra essa função conforme o Plano de Autoproteção) e um chefe de emergências, que será superior a todos os anteriores e será o único responsável jurídico. Conforme a normativa espanhola, a responsabilidade jurídica pela segurança do museu recai unicamente sobre a direção do centro, sendo que deve ser o diretor do museu o que deve assumir a função de chefe de emergências, seja com respeito ao pessoal, o edifício ou suas coleções, embora isso possa ser delegado. Ele será o responsável no momento de decidir o tipo de emergência, se somente serão atendidas as pessoas (prioridade máxima) ou se, além disso, deverá ser incluída a proteção das coleções.

Do mesmo modo, será elaborada outra lista de colaboradores externos, tanto particulares como vinculados a outros centros. Estas colaborações, especialmente no caso de instituições, deverão ser registradas por escrito, mediante a celebração de convênios ou acordos que protejam a colaboração, além das pessoas que, em cada momento, sejam suas responsáveis. No caso dos profissionais particulares, deve-se levar em consideração que seu compromisso, não por ser de caráter voluntário, é menos firme, mas deve ser delineado caso a caso.

4 Expostos neste encontro por Verónica Bullock.

Como mencionado antes, não se pode atribuir esta responsabilidade ao pessoal técnico sem ser fornecida a formação teórica e prática de que precisam. Lembremos que, em muitos casos, o trabalho neste plano será um trabalho acrescentado a suas tarefas habituais, inclusive talvez tenham de desenvolvê-lo fora de seu horário de trabalho e pode ser recebido como uma responsabilidade acrescentada. A formação em matéria de segurança soma-se a sua formação técnica museológica, do mesmo modo que é desejável que os técnicos em segurança adquiram também certa formação museológica e patrimonial que ajude na colaboração entre ambos os grupos em casos de emergências, como os que estudamos aqui.

A capacitação teórica deve incluir conhecimentos de manipulação e acondicionamento, tipos de riscos, extinção de incêndios, planos de emergências e casos práticos de cada um destes aspectos. Quanto à formação prática, esta deve incluir a realização de simulações, entendidos estes como casos de emergência controlada.

A checagem dos recursos materiais existentes no museu já foi objeto de estudo antes, mas, agora, consideraremos certos recursos que são indicados exclusivamente para o caso de emergência. Como estes são considerados espaços interiores dedicados a depositar neles materiais reservados para serem utilizados em emergências, como pequenos depósitos, cuja localização será estudada detidamente, devem ser espaços próximos às coleções, mas de acesso reservado unicamente para as equipes de intervenção, nos quais serão colocados aparelhos e materiais destinados à proteção das coleções o à intervenção nelas, incluindo material inventariável e fungível de todo tipo (escada, mantas ignífugas, plásticos, areia, produtos químicos, caixas, baldes, luvas...). Este material deverá ser revisado periodicamente para sua reposição e controle de caducidade e não será utilizado para outros fins.

Além destes pequenos depósitos, podem ser preparados alguns carrinhos equipados com materiais e ferramentas (Figura 4) que podem ser deslocados rapidamente para as zonas afetadas para tratar *in situ* as peças afetadas por uma emergência, por exemplo, atos de vandalismo sobre obras em exposição ou em zonas interiores afastadas da área de restauração. Cada museu pode preparar suas equipes de emergência equipando-as com o conteúdo necessário para uma primeira intervenção. No momento de elaborá-las, devem-se levar em consideração as dimensões das vias de acesso, que sejam manejáveis, resistentes, fáceis de mover, mas estáveis, e fáceis de limpar. Sua localização deve estar sinalizada e seu conteúdo etiquetado.

Uma cópia de parte desta documentação deverá ser incluída no Plano de Autoproteção, de modo concreto, a comissão de direção do pessoal, as fichas de identificação dos bens culturais e o plano com localizações, códigos de cores, sistemas de segurança e rotas de evacuação, para poderem ser eficazes em caso de ocorrer a emergência. Evidentemente, todas estas informações das coleções, recursos materiais e pessoais devem estar permanentemente atualizadas para seu uso.

Diante do anúncio de uma emergência⁵, o chefe de emergências decidirá sua importância, o volume de coleções afetadas, a duração prevista da emergência e o tempo do qual se dispõe para agir antes que esta se inicie. Quando ocorrer, deve-se agir de maneira organizada, aplicando o plano e evitando situações caóticas ou ineficazes. O aviso de emergência ao posto de segurança será dado pela primeira pessoa que a detectar, mas a declaração de emergência em coleções e a ordem de aplicação do plano somente podem ser dadas pelo chefe de emergências, do mesmo modo que no caso das emergências contempladas no Plano de Autoproteção. Desde esse momento, será o chefe de segurança que dará aviso e coordenará as equipes de intervenção, de evacuação e de recuperação, dependendo da gravidade da situação.

Somente serão evacuadas peças se for imprescindível e muito raramente será necessária uma evacuação exterior e total; muitas vezes, bastará uma evacuação parcial e interior para os espaços designados para isso dentro do edifício. Em qualquer caso, será uma evacuação controlada e devidamente documentada, durante a qual seja garantida sempre a correta identificação dos bens e possam ser inspecionados os danificados. A manipulação será a mínima possível e a mais adequada para as características de cada objeto. Deverá ser realizado por pessoal treinado para isso, utilizando apoios e materiais preparados (acolchoados, com separadores, etc.). Quanto à proteção *in situ*, esta será aplicada aos objetos que, por suas características físicas, (peso, tamanho ou outras características) ou por sua localização e a dificuldade de sua mudança, seja decidido que não podem ser evacuados (Figura 5). Esta proteção pode ir desde a utilização de mantas ignífugas à ativação de divisórias corta-fogo.

⁵ Esta fase, a de "durante", é abordada no Documento 4 do *Guia*. A de "depois", no 5.

Os objetos evacuados devem estar submetidos, em todo momento, a um controle rigoroso: cada movimento deve ser documentado e este registro documental deve acompanhar sempre o bem cultural junto com sua ficha identificativa, que deve incluir sua localização habitual e seu destino. As embalagens devem ser corretamente abreviadas e, se for possível, é recomendável agrupar nelas objetos que especifiquem um mesmo tipo de primeira intervenção, agilizando assim o trabalho das equipes de recuperação. Um controle documental rigoroso impedirá o risco de dissociação da documentação com respeito a suas peças, impedindo que, embora estas não tenham sido extraviadas, permaneçam sem poderem ser localizadas.

As primeiras intervenções nos bens culturais afetados serão dirigidas para deter ou diminuir o dano, à espera de proceder a sua restauração integral em condições mais favoráveis. São fundamentais as primeiras 48 horas depois de que tenha ocorrido a emergência. A primeira avaliação dos danos que tenha sido realizada antes de sua evacuação é determinante para realizar estes trabalhos. Não será realizada uma recuperação integral em um único momento, mas serão programadas intervenções em fases sucessivas. Muitas vezes, terão de serem tratados danos ocasionados por água e/ou por fogo, por tratar-se de dois agentes que intervêm recorrentemente na maioria das emergências. Existe abundante material bibliográfico com recomendações de como proceder nestes casos, como o publicado pelo Instituto Canadense de Conservação.

O objetivo final é a recuperação da normalidade do museu, do estado de sua vida existente antes de ser declarada a emergência. Isto implica a devolução dos bens evacuados para suas localizações anteriores, realizada com todas as garantias de acondicionamento, mudança e controle e o restabelecimento da normalidade na vida do museu (abertura ao público dos espaços afetados, reinício de trabalhos em espaços interiores etc.). Estes bens serão devolvidos junto com a documentação que os acompanhou durante sua evacuação e tratamento, bem como qualquer outra documentação gerada neste tempo, que será incluída no sistema documental da instituição.

Mas, resta ainda algo: avaliar a reação diante da emergência ocorrida, as falhas ou os resultados positivos gerados pelo Plano, a eficácia obtida. Essas informações da emergência que tenha ocorrido e a capacidade de resposta em recursos materiais e pessoais pode fornecer um valioso conhecimento, que será traduzido na atualização e complementação de nosso PPCE e estar mais bem preparados em caso de novos riscos.

Em resumo, como visto, a preparação e aplicação de um plano deste tipo requer a formação específica dos técnicos e uma trabalhosa tarefa de pesquisa sobre o edifício, sua problemática, os recursos materiais e pessoais disponíveis, os bens culturais hierarquizados, e tudo isso pode implicar um trabalho acrescentado às tarefas habituais desses gestores, mas não deve impedir que seja encontrada uma fórmula adequada para realizar um Plano de Proteção de Coleções diante de emergências, que nos ajude a proteger melhor nosso patrimônio cultural.

O "*Guia para um Plano de Prevenção de Coleções diante de emergências*"⁶ pode facilitar essa tarefa, já que é um documento destacadamente prático, porque, ao invés de fornecer intermináveis listas de conselhos a serem realizados em uma emergência, coloca à disposição do museu uma série de fichas e modelos de planos que, uma vez cumpridos, constituem um Plano para essa instituição. Pretende-se com ele, além disso, tratar todas as facetas de uma maneira integral para que, partindo de um conhecimento do que temos nas mãos, organizemos esses recursos para estar preparados diante de qualquer emergência e evitar ou minimizar as emergências que possam ocorrer.

Referência

BARIL, P. (1997): "FIRE prevention Programs for Museums", *Technical Bulletin*, nº 18, CCI.

DORGE, V. y JONES, S. (1999): *Building an emergency plan. A guide for Museums and other cultural institutions*, The Getty Conservation Institute, USA.

FEILDEN, B. (1987): *Between two earthquakes: Cultural property in Seismic Zones*, ICOMOS.

MICHALSKY, S. (2006): "Preservación de colecciones", *Como administrar un museo: Manual práctico*, ICOM, Paris.

6 http://www.mcu.es/museos/docs/MC/CERES/Guia_plan_proteccion_colecciones.pdf.

PICHARD, P. (1984): *Emergency Measures and Damage Assessment after an earthquake*, UNESCO, Paris.

TOMAN, J. (1996): *The Protection of cultural property in the event of armed conflict*, UNESCO, Paris.

VAA (2005): *A guide to assessing the significance of cultural heritage objects and collections*, CAN, Australia.



Figura 1- Um transporte inadequado pode constituir um grande risco para os bens culturais.



Figura 2- O terremoto ocorrido em Lorca, em 11 de maio de 2011, causou, entre outros desastres, o afundamento da abóbada da Igreja de Santiago.



Figura 3- Os materiais de construção e a localização do edifício do museu podem constituir fatores de risco a serem considerados.



Figura 4- A preparação do carrinho de intervenção em emergências deve ser tarefa de cada museu, segundo suas prioridades e necessidades.



Figura 5- Para uma boa evacuação, os depósitos devem ser organizados eficazmente.

Conclusões

Observações gerais da Mesa Técnica do Programa de Apoio ao Patrimônio Museológico em Situação de Risco ou Emergência do Programa Ibermuseum

Pirenópolis, Goiás, Brasil, 22 de outubro de 2011

Em 22 de outubro de 2011, na cidade de Pirenópolis, Brasil, se reuniram os integrantes da Mesa Técnica do Programa de Apoio ao Patrimônio Museológico em Situação de Risco ou Emergência: Alan Trampe, Subdiretor Nacional de Museus da Direção de Bibliotecas, Arquivos e Museus (Chile); Jacqueline Assis, Chefe do Núcleo de Segurança do Instituto Brasileiro de Museus (Brasil); Rocío Boffo, Resgate de Bens Culturais da Direção Nacional de Patrimônio e Museus da Secretaria de Cultura da Nação (Argentina); Gabriela Gil Verenzuela, Diretora do CENCROPAM, Centro Nacional de Conservação e Registro do Patrimônio Artístico Móvel do Instituto Nacional de Belas Artes (México); Ángela Benavente Covarrubias, Conservadora do Laboratório de Pintura do Centro Nacional de Conservação e Restauração (Chile); Eduardo Góchez, Coordenação de Museus Nacionais da Direção Nacional de Patrimônio (El Salvador); Juan A. Herráez, Conservação Preventiva da Área de Laboratórios do Instituto do Patrimônio Cultural (Espanha).

Os participantes da reunião, cujo objetivo anual é a definição de ações conjuntas nesta área, incluíram à ata final uma série de comentários e sugestões reunidas durante o seminário, que são apresentadas a seguir. A Mesa Técnica ressaltou também a amplitude e diversidade destas, bem como a necessidade de delimitar claramente o âmbito de ação desta linha de trabalho. Alguns dos comentários reunidos foram:

- Identificar e divulgar modelos organizativos de gestão do patrimônio museológico em situação de risco
- Incluir o aspecto social na conservação do patrimônio
- Incluir o imóvel que contém o patrimônio museológico nas ações de conservação preventiva e gestão de riscos
- Levar em consideração as pessoas com capacidades diferentes nas políticas de gestão de riscos
- Considerar como um risco cada vez mais frequente questões associadas à ação de multidões
- Contemplar o turismo na gestão das emergências
- Incluir a gestão de emergências para os funcionários dos museus
- Delimitar a conservação preventiva / incluir conservação preventiva em gestão de riscos
- Contemplar a eliminação de detritos contaminantes nos museus
- Incluir na gestão tanto políticas diárias da instituição como políticas pontuais de emergência
- Insistir sobre a importância da documentação de coleções como ação preventiva para a atenção integral do patrimônio museológico
- Identificar instituições, questões e temas estratégicos para a pesquisa científica na área
- Identificar oportunidades nos temas associados ao estudo e impacto da mudança climática
- Realizar ações dirigidas a representantes institucionais como estratégia de conscientização
- Buscar financiamento em questões vinculadas a outros temas associados à proteção do patrimônio em risco ou emergência, como o meio-ambiente e mudança climática

Mesa técnica

Alan Trampe

Subdiretor Nacional de Museus
Direção de Bibliotecas, Arquivos e Museus
Chile

Jacqueline Assis

Chefe do Núcleo de Segurança
Instituto Brasileiro de Museus
Brasil

Rocío Boffo

Resgate de Bens Culturais
Direção Nacional de Patrimônio e Museus da Secretaria de Cultura da Nação
República Argentina

Gabriela Gil Verenzuela

Diretora do CENCROPAM
Centro Nacional de Conservação e Registro do Patrimônio Artístico Móvel
Instituto Nacional de Belas Artes
México

Ángela Benavente Covarrubias

Conservadora do Laboratório de Pintura
Centro Nacional de Conservação e Restauração
Chile

Eduardo Góchez

Coordenação de Museus Nacionais
Direção Nacional de Patrimônio
El Salvador

Juan A. Herráez

Seção de Conservação Preventiva
Área de Laboratórios. Instituto do Patrimônio Cultural da Espanha (IPCE)
Espanha

Acompanharam:

José do Nascimento Junior

Presidente do Conselho Intergovernamental do Programa Ibermuseus
e Presidente do Instituto Brasileiro de Museus

Ivette Celi Piedra

Subsecretaria de Patrimônio Cultural
Ministério da Cultura do Equador

Javier Royer

Coordenador do Projeto Sistema Nacional de Museus
Direção Nacional de Cultura
Ministério da Educação e Cultura do Uruguai

Colas Elsoit

Directeur Technique Adjoint ISPAN
Institute de Sauvegarde du Patrimoine National
Haiti

Claudia Castro

Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação,
a Ciência e a Cultura (OEI)

France Desmarais

Diretora de Programas
Conselho Internacional de Museus

Antía Vilela

Unidade Técnica do Programa Ibermuseus

Roberta Ribeiro

Unidade Técnica do Programa Ibermuseus

Eduardo Pinillos

Unidade Técnica do Programa Ibermuseus

Lista de participantes

Participantes ibero-americanos responsáveis da gestão de riscos em museus

Verónica Jeria

Museo Etnográfico "Juan B. Ambrosetti"
Faculdade de Filosofia e Letras
Universidade de Buenos Aires
Argentina

Julio Condori Amaru

Sítio Arqueológico de Tiwanaku
Direção Geral de Patrimônio Cultural
Ministério das Culturas de Bolívia

João Luiz Pirassinunga

Museu Histórico Nacional
Instituto Brasileiro de Museus
Ministério da Cultura
Brasil

Claudia Pradenas Farias

Centro Nacional de Conservação e Restauração
Direção de Bibliotecas, Arquivos e Museus
Chile

Catalina Plazas

Área de Conservação de Coleção do Museu Nacional da Colômbia e assessoria Rede Nacional de Museus
Ministério de Cultura da Colômbia

Ana Eduarte

Oficina de Restauração
Museu Nacional de Costa Rica

Jorge Rolando García Perdigón

Direção de Museologia da Vicepresidencia de Museus
Conselho Nacional de Patrimônio Cultural
Ministério de Cultura
Cuba

Ivette Celi Piedra

Subsecretaria de Patrimônio Cultural
Ministério da Cultura do Equador

Leticia Escobar

Centro de Capacitação para a Restauração e Promoção do Patrimônio Cultural
El Salvador

Carmen Rallo Gruss

Unidade de Conservação/Restauração
Área de Infraestruturas
Subdireção Geral de Museus Estatais
Ministério da Cultura
Espanha

Fernando Moscoso Móller

Direção de Museus e Centros Culturais
Direção Geral do Patrimônio Cultural e Natural
Guatemala

Beatriz Domínguez Plaza

Coordenação Nacional de Conservação do Patrimônio Cultural
Instituto Nacional de Antropologia e História (INHA)
México

Javiera Perez Guerra

Direção do Museu Nacional de Nicarágua
Instituto Nicaraguense de Cultura

Raúl Castro Zachrisson

Secretaria Geral
Instituto Nacional de Cultura (INAC)
Panamá

Gustavo Darío Servián Rotela

Direção do Patrimônio Cultural
Secretaria Nacional de Cultura
Paraguai

Luis Bernuy Quiroga

Direção de Museus e Bens Móveis
Ministério da Cultura
Peru

Gabriela Carvalho

Departamento de Conservação e Restauro
Instituto dos Museus e da Conservação
Portugal

Teresa Lazo

Museu de Arte Moderno
Direção Geral de Museus
Subsecretaria de Patrimônio Cultural
República Dominicana

Andrea Castillo

Projeto Sistema Nacional de Museus
Direção Nacional de Cultura
Ministério Educação e Cultura
Uruguai

Rebeca Guerra

Sistema Nacional de Museus Venezuela
Ministério do Poder popular para a Cultura
Venezuela

Incorporou-se ao grupo ibero-americano:**Colas Elsoit**

Diretor Técnico Adjunto
Instituto de Salvaguarda do Patrimônio Nacional (ISPAN)
Haiti



Ensayos del Seminario-Taller en Gestión de Riesgos al Patrimonio Museológico

Brasilia (Brasil). 17 a 21
de octubre de 2011

Presentación

Políticas y redes de cooperación para la protección del patrimonio museológico iberoamericano

Angelo Oswaldo de Araújo Santos

Presidente del Comité Intergubernamental del Programa Ibermuseos

El patrimonio museológico mundial está sujeto a múltiples situaciones de vulnerabilidad y también de desastres. Casos muy recientes han sensibilizado aún más a poblaciones y profesionales de todo el mundo. Desde las instituciones tenemos la responsabilidad de tomar medidas de protección y gestión de riesgos que mitiguen y eviten la pérdida del patrimonio común iberoamericano.

El Programa Iberoamericano de Atención al Patrimonio Museológico en Situación de Riesgo es una de las líneas de cooperación principales del Programa Ibermuseos, que engloba los 22 países de la región iberoamericana.

Conscientes de la importancia de las acciones de protección y democratización del patrimonio realizadas por los museos iberoamericanos, se inicia esta línea de acción del Programa Ibermuseos, plataforma regional de integración y cooperación. En el año 2010 se crea, en Santiago de Chile, la Mesa Técnica de Atención al Patrimonio Museológico en Situación de Riesgo, coordinada por el Sr. Alan Trampe, Subdirector General de Museos Nacionales de Chile. Esta Mesa tiene como objetivo la coordinación de acciones, intercambio de conocimiento y experiencias para la protección del patrimonio museológico y colecciones en situación de riesgo.

Los encuentros que cada año coordina esta Mesa Técnica tienen como objetivo esencial promover y articular la capacitación en el área de profesionales iberoamericanos con responsabilidad en la gestión del patrimonio museológico en situaciones de emergencia, divulgar prácticas de atención al referido patrimonio en los ámbitos institucional y técnico y crear redes especializadas.

El "Seminario Taller Gestión de Riesgos al Patrimonio Museológico", realizado en Brasilia (Brasil) del 17 al 21 de octubre de 2011 convocó a especialistas internacionales e iberoamericanos para la presentación teórica y de casos específicos vinculados al diagnóstico y análisis de riesgos, acciones preventivas, acciones objetivas en el momento del desastre y acciones de rescate y recuperación.

El encuentro, que contó para su realización con el apoyo de la Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, se desarrolló con la colaboración de la Fundación Getty, a la cual expresamos nuestra gratitud por ser financiadora del evento y legitimadora de esta acción conjunta.

El Programa de Atención al Patrimonio Museológico en Situación de Riesgo ya está produciendo resultados importantes, con la implantación de planos nacionales y acciones para la gestión de amenazas en algunos de los países de la región.

Este es el objetivo de este programa, estimular las políticas de preservación y promoción del patrimonio museológico, con el objetivo de dar los mejores pasos para la conservación, conocimiento y disfrute de la memoria y de las colecciones que cuidan los museos de este mosaico de culturas iberoamericanas.

Seminario-Taller sobre Gestión de Riesgos del Patrimonio Museológico

Ivana de Siqueira

Directora de OEI en Brasil

La cooperación técnica en el campo de los museos que el Programa Ibermuseum está realizando es de suma importancia y busca fortalecer las políticas públicas en el área del patrimonio museológico de las culturas iberoamericanas.

La necesidad de realizar acciones destinadas a enfrentar situaciones de riesgo al patrimonio museológico está siendo confirmada por los trágicos eventos naturales ocurridos en los últimos años en Chile (2010), en Brasil (2010), en Haití (2011), España (2011) y El Salvador (2011). Terremotos, huracanes, inundaciones, todos tienen efectos nefastos, produciendo pérdidas irreparables para las poblaciones y sus legados culturales. Por medio de la experiencia de capacitación de profesionales de museos, queremos afrontar los desafíos impuestos por la naturaleza y también aquellos causados por acto humano, como fuego, robo y descuido de mantenimiento de espacios y objetos.

En colaboración con la Fundación Getty, la Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, Ciencia y Cultura y el Programa Ibermuseum han progresado para difundir ante los órganos estatales responsables de museos en los 22 países iberoamericanos metodologías de trabajo preventivas y proactivas para la realización de planes de emergencia en caso de desastres naturales y planes de seguridad de museos en protección al patrimonio museológico de nuestra región.

Cooperamos con la convicción de estar contribuyendo a la difusión del conocimiento adquirido por los equipos multidisciplinarios de científicos, museólogos, conservadores, equipos de salvamento y policía federal que ya actuaron en situaciones calamitosas. Esperamos que el material aquí presentado ofrezca a los técnicos y gestores de museos, así como a las autoridades y técnicos de órganos estatales, los insumos necesarios para la articulación de los varios actores responsables y la elaboración y consolidación de políticas públicas para la protección del patrimonio en situación de riesgo en nuestra región.

Patrimonio Museológico en Situación de Riesgo: ¿Cómo gestionar?

Jacqueline Assis

División de Preservación y Seguridad – DIPRES/Ibram
Coordinadora académica del Seminario-Taller

El intercambio de prácticas y conocimientos técnicos producidos en el área de gestión de riesgos al patrimonio es una de las líneas de acción del Programa Ibero-museus en el sentido de articular políticas museológicas en los países iberoamericanos. Esta iniciativa fue desarrollada después del terremoto de febrero de 2010, en la ciudad de Valparaíso, en Chile.

La planificación de este intercambio fue iniciada después del 5 de octubre de 2010, cuando se formó la «Mesa Técnica del Patrimonio Museológico en situación de riesgo», que contó con especialistas de los países miembros del Programa Ibero-museus, y es responsable por delinear y ejecutar, con la participación de los países iberoamericanos, las acciones a corto, medio y largo plazo.

La «Mesa Técnica» del Programa Ibero-museus tuvo como objetivo establecer una metodología de protección y salvaguarda del patrimonio museológico en situación de riesgo o emergencia, que garantice la cooperación para la preservación de las colecciones de los museos de los países iberoamericanos.

El *Seminario-Taller en Gestión de Riesgos al Patrimonio Museológico* fue la primera iniciativa del grupo de especialistas que compuso la Mesa Técnica del «Programa Patrimonio Museológico en situación de riesgo» en la búsqueda de identificación de los problemas, de propuestas de acción, intercambio y difusión de informaciones entre los participantes¹, creando una red de multiplicadores de acciones en favor de la salvaguarda del patrimonio cultural.

El evento, patrocinado por la Fundación Getty, fue organizado en colaboración con la Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura – OEI, el Instituto Brasileño de Museos – Ibram y la Casa de la Cultura de América Latina – CAL.

Los participantes fueron seleccionados en instituciones con reconocida actuación en el área de la preservación en museos en cada uno de los países miembros y también fueron invitados especialistas de otros países con el objetivo de intercambiar experiencias en el área de gestión de riesgos y participar de capacitaciones teóricas y prácticas por medio de talleres. La propuesta fundamental del evento fue el compromiso de cada participante en dividir el conocimiento adquirido por medio de acciones concretas a ser aplicadas en sus países.

Los especialistas invitados actúan en las diversas áreas de la administración de riesgos y su gestión, abarcando cinco temas: Definiciones y Diagnóstico, Acciones Preventivas, Acciones Objetivas, Acciones de rescate y recuperación y Evaluaciones sobre el Seminario-Taller.

Algunos de los temas presentados y que formaron parte de las discusiones fueron: el terremoto en Valparaíso, en Chile, y las acciones que estaban siendo realizadas; las definiciones sobre riesgo y su análisis; el juicio de valor; la importancia del monitoreo y observación de los cambios climáticos en cada región; las acciones preventivas que pueden ser propuestas y las reacciones de respuesta y recuperación cuando las medidas preventivas no son suficientes en el caso de incendio e inundaciones.

¹ El *Seminario-Taller en Gestión de Riesgos al Patrimonio Museológico* fue realizado en el periodo de 17 a 20 de octubre de 2011, en Brasilia, DF capital de Brasil y contó con la participación de 24 países: Argentina, Australia, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Ecuador, España, EE. UU., Guatemala, Haití, Italia, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Rep. Dominicana, Uruguay y Venezuela.

El *Seminario-Taller en Gestión de Riesgos al Patrimonio Museológico* fue documentado por medio de filmación y transmitido, en tiempo real, por internet para que el máximo de profesionales del área pudiese acompañar las presentaciones.

Esta publicación registra las presentaciones de todos los disertantes y esperamos que sea una fuente de consulta a los que trabajan en la protección y salvaguarda del patrimonio cultural.

Conclusión

El *Seminario-Taller en Gestión de Riesgos al Patrimonio* buscó no solo ofrecer el máximo de informaciones sobre el tema, sino también favorecer una provechosa y agradable integración entre todos los profesionales invitados. Esta integración, sumada al compromiso de todos los involucrados en la construcción de una permanente red de multiplicadores para la difusión del conocimiento e intercambio de experiencias entre las diversas realidades geográficas, es que consolidará una práctica efectiva en la gestión de las acciones de prevención de riesgos que envuelven el patrimonio musealizado. Los ejercicios prácticos realizados acaban por permanecer en nuestras memorias y, ciertamente, serán importantes recuerdos en los desafíos diarios encontrados en la tarea de preservar el patrimonio cultural.

Shock post terremoto 8,8. Evaluación de la reacción

M. Ángela Benavente C¹.

Centro Nacional de Conservación y Restauración - Chile

La presentación realizada en el Seminario Taller Gestión de Riesgos al Patrimonio Museológico tuvo por objeto mostrar la realidad de una emergencia a través de la experiencia vivida en el Centro Nacional de Conservación y Restauración (CNCR) de Chile con el sismo del 27 de febrero del 2010. Se plantea como una reflexión crítica de nuestra reacción y muestra las acciones que se llevaron a cabo por parte de sus profesionales en ese contexto desde el momento del terremoto en adelante. El CNCR es una institución estatal perteneciente a la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos (Dibam) y que tiene por misión la investigación y conservación del patrimonio cultural de Chile. La Dibam a su vez tiene bajo su responsabilidad 26 museos y 433 bibliotecas a lo largo de todo Chile.

Para entender y dimensionar la magnitud del sismo del 27 febrero de 2010 en Chile se hace necesario revisar algunos datos. Este tuvo una magnitud de 8,8 Mw, lo que representa una potencia 800 veces mayor al terremoto de Haití del mismo año y el quinto más poderoso que ha afectado a la Tierra desde que existen registros, produciendo una ruptura entre las placas de Nazca y la Sudamericana de 600 km² (Quezada F, 2010). Tuvo una duración de 2'45", afectando entre la V y la IX regiones del país, lo que equivale a una superficie de 147.365 km² de la zona más densamente poblada del país afectando a 12.820.706 habitantes, lo que equivale a 75% de la población total del país.³ A este sismo le siguió un tsunami que tuvo olas de entre 3 y 11 mt⁴ y que abarcó las costas de las regiones del Maule y Bio Bio.

Según el Balance de Reconstrucción (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2011) los fallecidos por el terremotos y posterior tsunami fueron 524 personas, más 31 desaparecidos y dos millones de damnificados. El sismo destruyó o dañó 212 puentes, 9 aeropuertos, 1.554 km de caminos y 748 sistemas de agua potable rural; provocó un "colapso generalizado de las comunicaciones y suministro de servicios básicos, cierre del comercio y una aguda

1 Conservadora-Restauradora del Laboratorio de Pintura del Centro Nacional de Conservación y Restauración de Chile.

2 Quezada F, Jorge. Información Relevante sobre el terremoto 8,8 del 27 de febrero 2010. <http://es.scribd.com/doc/50065795/Informe-Terremoto-27-de-febrero>. Marzo 2011.

3 Plan de Reconstrucción Terremoto y Maremoto del 27 de febrero de 2010. Resumen ejecutivo, 2010.

4 Poster Modelación del tsunami del 27 de febrero de 2010. Chile. Http://www.ciperchile.cl/wp-content/uploads/poster_modelacion_tsunami_chile.pdf.

crisis de orden y seguridad pública"⁵. Esta situación llevó al gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet a decretar el 28 de febrero *Estado de Excepción Constitucional de Catástrofe por Calamidad Pública en las regiones del Maule y Biobío*⁶, asignando a dos generales de ejército como jefes de la Defensa Nacional en cada región.

A este desconcierto se suma que 13 días después, el 11 de marzo asume la Presidencia de la República el Presidente Sebastián Piñera, obteniendo el gobierno no sólo una nueva administración, además una nueva coalición, lo que conlleva una serie de cambios a nivel de autoridades, dejando en un estado de incertidumbre una serie de importantes decisiones.

Mientras tanto el país seguía temblando, las réplicas del sismo del 27 de febrero continuaron hasta tres meses después. Estas réplicas llegaban a ser de grandes magnitudes. Es precisamente el día 11 de marzo, durante el cambio de gobierno en el Congreso Nacional, que se produce una de las réplicas más fuertes de magnitud 6,9 Mw.

Ante este desconcierto inicial la ciudadanía reacciona espontáneamente acudiendo a las zonas más afectadas para llevar ayuda, parten en automóviles cargados con comida, ropa y colchones, sin ninguna organización, guiados solo por las ganas de auxiliar al que lo necesitara. Finalmente este impulso solidario se unifica y organiza con la campaña "Chile ayuda a Chile" liderada por el animador de televisión Mario Kreutzberger *Don Francisco*.

Situación del CNCR

El patrimonio cultural y las instituciones encargadas de su resguardo obviamente también se ven afectadas. En el caso del Centro Nacional de Conservación y Restauración los daños no son menores. Albergado en una edificación de adobe de dos pisos de mediados de 1800, la caída de estucos genera importantes pérdidas en equipos computacionales y fotográficos, mobiliario y sistema eléctrico, además de daños menores en obras que habían terminado su proceso de restauración y estaban listas para su devolución. Hasta que no se determina el estado real del edificio y se evalúa estructuralmente, las autoridades prohíben el ingreso del personal, lo que significa estar 10 días sin tener acceso a los lugares de trabajo. Finalmente el 2 de marzo se realiza la inspección preliminar del inmueble por arquitectos, que determinan que no hay daños estructurales y por lo tanto no hay riesgo de ingresar; el 8 de marzo se permite el ingreso del personal para labores de limpieza y rescate interior.

Sin embargo esto no significa la inactividad de los profesionales del CNCR; ya el 5 de marzo se publica la primera noticia en la página web informando de la situación del Centro y de los daños evaluados hasta ese momento. Pasado el shock del primer momento, con la tranquilidad de que las situaciones personales no eran graves, se inicia el trabajo de los profesionales para la evaluación y rescate del patrimonio.

Sin embargo, así como ante la necesidad de ayuda la ciudadanía partió sin organización a las zonas del epicentro, en el área del patrimonio también sucede algo similar, especialmente en relación al patrimonio inmueble. Son muchas las instituciones y particulares que salen en ayuda, sin los conocimientos, las herramientas y las coordinaciones necesarias. Ante este panorama el CNCR, en conjunto con otras instituciones como el Consejo de Monumentos Nacionales, la Asociación Gremial de Conservadores-Restauradores de Chile y el Escudo Azul, ven la necesidad de coordinar las acciones y criterios de evaluación y rescate. Producto de estas coordinaciones se generan una serie de documentos destinados a la evaluación de los daños producidos, ya sea en bienes muebles o inmuebles, bajo el nombre de "*Salvemos lo salvable*", que tienen por objetivo evitar la destrucción de aquel patrimonio susceptible de ser salvado. Es así como se elaboran fichas de diagnóstico para objetos como la "*Ficha de Diagnóstico de Urgencias*", destinada a la evaluación del estado de conservación de diferentes tipologías de bienes muebles, realizada en coordinación con la Asociación Gremial de Conservadores Restauradores de Chile. En el área de los archivos se entregan medidas específicas en el documento "*Medidas de salvataje para colecciones de archivos y bibliotecas*".

Además, junto al Colegio de Arquitectos de Chile, se elabora la cartilla "*Salvemos lo Salvable. Medidas de urgencias para monumentos, iglesias y edificios históricos*" para facilitar la evaluación de los daños sufridos por el patrimonio

5 Plan de Reconstrucción Terremoto y Maremoto del 27 de Febrero 2010. Resumen Ejecutivo. 27 de agosto de 2010.

6 Decretos N°152 y 153.

mueble, dando instrucciones para una inspección de urgencia, desde la formación de equipos de trabajo incluyendo las medidas y elemento de seguridad necesarios para esta labor; abordando la protección y resguardo de los bienes ante posibles robos y daños por nuevas réplicas; y finalmente entregando información de contacto de entidades especializadas para una evaluación detallada de estado tanto de los inmuebles como del patrimonio mueble.

Todas estas fichas fueron puestas a disposición de quienes las requirieran a través de las páginas web de las instituciones antes mencionadas.

Las noticias llegadas desde las regiones afectadas respecto a una serie de demoliciones encienden alarmas en el área del patrimonio inmueble. Una serie de escuelas de arquitectura y voluntarios asistieron a la zona a evaluar la situación del patrimonio construido sin criterios establecidos, ni conocimientos específicos en adobe, material preponderante del patrimonio construido en la zona afectada. Esto significó un segundo terremoto, debido a decisiones muchas veces erróneas y apresuradas por parte de las autoridades locales. Ante esta situación el CNCR, a través de su Unidad de Georeferenciación del Patrimonio (UGP), el Consejo de Monumentos Nacionales la Asociación de Conservadores y Restauradores de Chile (AGCR) y el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), convocan a una serie de entidades del ámbito del patrimonio ya sea públicas, privadas y profesionales a una reunión el 15 de marzo. El objetivo de la reunión es coordinar y consensuar criterios para el diagnóstico del estado de conservación tanto de los inmuebles patrimoniales protegidos por la Ley de Monumentos Nacionales, como de aquellos bienes públicos y privados que a pesar de no estar protegidos por ninguna ley son igualmente parte del patrimonio del país. Producto de esta reunión se organizaron grupos de trabajo con la misión de orientar las acciones, la gestión de la información y el establecimiento de intervenciones, principalmente en torno a las construcciones en tierra.

Si bien todas las acciones antes mencionadas avanzan en el sentido correcto, éstas surgen sin una planificación previa, ya que no existían los mecanismos, ni las vías de coordinación previamente establecidas para realizarlas; nacen desde las propias instituciones, las que vislumbran la necesidad de responder ante la emergencia, la necesidad de actuar.

Plan de contingencia CNCR

El CNCR entonces decide detenerse un poco y pensar las acciones a seguir, enmarcando éstas dentro de los plazos y etapas del plan de reconstrucción elaborado por el gobierno. Es así como las acciones se enmarcan en acciones de corto plazo (2010), mediano plazo (2011-2012) y largo plazo (2013-2015) y a su vez en acciones internas y externas.

■ Acciones de corto plazo

Dentro de las acciones internas se incluyen todas aquellas relacionadas con el restablecimiento de la normalidad del funcionamiento del Centro y la replanificación de los programas de trabajo para el 2010 y 2011. Se realiza la limpieza y despeje de los laboratorios y el rescate de obras y objetos; la evaluación de los daños y las pérdidas sufridas, consolidando la información en un documento que incluye la información de cada laboratorio y unidad. La replanificación del programa de trabajo se realiza en función de las solicitudes y necesidades detectadas desde los museos e instituciones que resguardan patrimonio.

Las acciones externas corresponden a las acciones de coordinación al interior de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, a la coordinación interinstitucional y a las respuestas a las solicitudes de rescate, evaluación e intervención de aquellas entidades que resguardan patrimonio. Las coordinaciones antes mencionadas forman parte de estas acciones externas.

Dentro de las acciones de coordinación interna el CNCR establece contactos telefónicos con museos e instituciones Dibam. Es así como a través de los llamados a 4 museos regionales (Museo Regional de Rancagua, Museo de Historia Natural de Concepción, Museo Mapuche de Cañete, Museo Regional de la Araucanía) se logra tener un catastro

inicial de 39 museos de las regiones afectadas, no solo museos Dibam⁷. En esta etapa la actuación de los museos regionales Dibam se presenta como vital en su rol de coordinador regional y recopilador de información. Un ejemplo de ello es la acción realizada por el Museo de Historia Natural de Concepción, quien venía formando una red regional de museos desde hacía algunos años, la cual le permitió, apenas se reestablecieron las comunicaciones en la zona, recopilar información de los otros museos miembros de la red y de esta forma tener un panorama general de lo sucedido. Es así como se tiene una primera información que hace referencia al bajo porcentaje de daño en las colecciones de los museos Dibam, sin embargo un gran daño en algunos de los inmuebles que las albergan. Es importante referir que si bien los museos Dibam representan el 17% del total de museos afectados en la zona, ellos albergan el porcentaje mayor en la cantidad de colecciones resguardadas.

Dentro de las acciones externas de respuesta a las solicitudes, los profesionales del CNCR emprenden una serie de vistas a museos e instituciones con el objetivo de evaluar el estado de conservación y realizar las primeras medidas de conservación. La asignación de profesionales destinados a terreno se realizó de acuerdo a las regiones y las tipologías de objetos afectados. Entre el 15 de marzo y el 9 de julio se realizaron 13 viajes a terreno, en ellos se visitaron 16 ciudades, se inspeccionaron museos, capillas e iglesias, centros culturales, clubes sociales; se revisaron 22 pinturas murales, 4 esculturas en espacios públicos, una zona típica y un remolcador⁸. Además se acompañó a expertos internacionales que ofrecieron ayuda para la evaluación del patrimonio dañado. Junto a la evaluación de la situación, se realizaron las primeras acciones de rescate y embalaje; y se realizaron capacitaciones en el ámbito de la emergencia. Todas estas acciones permitieron preparar las colecciones para el momento de su intervención definitiva si esta era necesaria o protegerlas hasta que pudieran volver a ser exhibidas cuando el inmueble estuviera en condiciones, o simplemente rescatarlas antes de que el inmueble fuera demolido como el caso de algunas pinturas murales.

Si bien la labor de diagnóstico y salvataje de emergencia fue importante, para quienes vivía las consecuencias del sismo cobraba muchas veces mayor relevancia el acompañamiento en estas circunstancias. Que los profesionales que trabajaban en las instituciones afectadas sintieran que habían otras personas preocupadas por su situación, capaces de viajar y ayudarlas, o simplemente de estar ahí. Es importante recalcar que muchos de estos viajes se realizaron con las zonas afectadas todavía en toque de queda y limitaciones de desplazamiento, lo que implicaba la necesidad de salvo conductos para transitar, sin contar con las dificultades de llegar debido a puentes y caminos cortados, o encontrarse los lugares sin los servicios básicos de luz y agua restablecidos.

▪ Acciones de mediano plazo

Una lección que había dejado el terremoto de 1985 era la falta de información de sus consecuencias en relación al patrimonio cultural que permitiera la adopción de medidas tendientes a evitar o mitigar esos problemas en el futuro, por lo que era importante que en esta ocasión no sucediera lo mismo.

En cada una de las visitas a terreno realizada por los profesionales del CNCR se había recopilado información del estado de las colecciones, información que había sido integrada en una base de datos durante el 2010. La información preliminar obtenida a través de los contactos telefónicos y de las visitas a terreno hablaba de un bajo porcentaje de daño en las colecciones de los museos. Sin embargo esta información no cubría a todos los museos afectados por el sismo, por esta razón a un año del terremoto se vio la necesidad de actualizar, completar y sistematizar esta información y de esta forma corroborar los antecedentes preliminares.

Para esto se elaboró una encuesta que permitiera recopilar información de los daños sufridos por la colección y contrastarla con los sufridos por el inmueble; conocer las acciones realizadas por los museos y actualizar la información sobre capacitación en conservación preventiva y planes de emergencia de los mismos. Toda la información sería traspasada a la base de datos *Evaluación de Colecciones Post Terremoto* y de esta forma se contaría con información comparable para los próximos eventos y además permitiría focalizar las acciones y programas de capacitación y asesorías de acuerdo a las necesidades detectadas.

7 Documento *Síntesis Llamados Instituciones Dibam*. CNCR. Marzo 2010.

8 Seguel, R. Informe Indicador de gestión Ley de Presupuesto. Centro Nacional de Conservación y Restauración. 2010.

Se encuestaron 96 museos y al 15 de septiembre del 2011 se había recibido 25 respuestas equivalentes al 26% del universo encuestado. Si bien las respuestas al momento de este artículo son bajas, ellas permitieron sacar algunas conclusiones preliminares. Una de ellas fue corroborar lo que sospechábamos desde las primeras informaciones, y era que las instituciones Dibam habían sufrido pocos daños en sus colecciones (de los 16 museos Dibam de la zona 11 respondieron la encuesta), especialmente en comparación con los daños sufridos por los inmuebles, dos museos tuvieron importantes daños en estos. Un caso emblemático es el del Museo O'Higiniano y de Bellas Artes de Talca, que sufrió grandes daños en su infraestructura con la caída de importantes secciones de muro y techumbre, sin embargo informa solo 7 objetos patrimoniales dañados.

Para el CNCR este es el resultado de años de trabajo en el área de la conservación preventiva, trabajando directamente con los museos en lo referente a sus sistemas de almacenaje y depósito y la realización cursos de conservación preventiva y manipulación de colecciones al personal de los museos.

Sin embargo también deja una lección y esta se refiere a la necesidad de ampliar la mirada, incluir en este proceso no solo a las colecciones y su entorno inmediato, como salas, vitrinas o depósito, es necesario abarcar al inmueble completo, como un todo en relación a la colección y a su ubicación geográfica.

Otro de los objetivos Plan de Contingencia del CNCR planteaba el desarrollo de una Unidad de Prevención de Riesgos y Emergencias. Durante el 2011 un grupo de profesionales de los Laboratorios de Pintura y Monumentos y de la Unidad de Georeferenciación del Patrimonio se abocó a la creación de un *Mapa de Riesgo* para los museos y bibliotecas de Chile e instituciones patrimoniales privadas representativas a nivel regional y/o nacional. El objetivo del proyecto es identificar, caracterizar y localizar los factores de riesgo, natural y antrópico para poner a disposición de la comunidad esta información, divulgándola a través de la página web del CNCR y de otros organismos relacionados; incorporar esta información al Sistema Nacional de Información Territorial, dentro del ámbito del patrimonio; insertar el tema patrimonial en otras instituciones relacionadas al manejo de las emergencias (Onemi⁹) y poder realizar un trabajo coordinado con la Subdirección Nacional de Museos.

El ambicioso proyecto se planteó en diferentes etapas tanto en escalas como en cobertura, siendo la primera el ubicar a nivel regional las amenazas naturales en relación a los museos Dibam. Para esto se recopiló información existente en otros organismos estatales como Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin), la Organización Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior (Onemi), el Ministerio del Medio Ambiente, el Servicio Hidrográfico y Oceánico de la Armada y el Servicio Sismológico de la Universidad de Chile, entre otras. En etapas posteriores se espera abordar las amenazas a escala comunal o local y por último predial o de manzana. En cada una de las etapas es necesario un trabajo de análisis de esas amenazas en relación con la colección y los museos o bibliotecas específicas, lo que implica un trabajo mancomunado entre el CNCR y la institución analizada.

Dado lo ambicioso del proyecto se planteó realizar un piloto con el Museo Regional de Antofagasta, debido a que este museo se encuentra en una zona sobre la cual se cierne la amenaza de un gran sismo y tsunami.

A diciembre del 2011 este grupo de trabajo se ha transformado en el Comité de Gestión de Riesgo y ha incorporado a profesionales de cada uno de los laboratorios del CNCR y a profesionales de la Subdirección Nacional de Museos y del Centro de Documentación de Bienes Patrimoniales, con lo que se espera prolongar y consolidar el trabajo en la gestión de Riesgos y Emergencias.

Conclusiones

La experiencia vivida con el sismo del 27 de febrero demostró que en el país existen las competencias profesionales para abordar este tipo de emergencias y poder gestionarlas adecuadamente, sin embargo la falta de coordinaciones mermó los alcances de esta labor. No existía un protocolo preestablecido que indicara los mecanismos y las vías por las cuales se realizaría esa coordinación, que indicara el organismo estatal que debía hacer de eje coordinador y cómo se debía abordar los problemas en el ámbito patrimonial, especialmente cuando

9 Organización Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior.

se trata de patrimonio inmueble, en donde convergen otros organismos como ministerios de vivienda y urbanismo, obras públicas y las autoridades locales. En este sentido se hizo evidente la necesidad de incorporar esta área a los planes y políticas de emergencia a nivel nacional y en organismos como la Onemi.

Al interior de las instituciones que resguardan patrimonio cultural o entre quienes deben apoyarlas, no solo es importante crear conciencia de la importancia de la gestión de los riesgos a la que están expuestas las colecciones y el patrimonio, también se hace necesario actualizar los conceptos relacionados con esta y la conservación preventiva; ya no basta con controlar las condiciones medioambientales de Tº, HR y luz en el que se encuentran exhibidas, otros factores, como la calidad de la infraestructura o como los valóricos y los conflictos sociales, se deben incorporar a esta evaluación.

Por otra parte la incorporación de la gestión de riesgos y emergencias debe iniciarse desde la concepción misma de los museos, considerándola en el diseño o elección de los inmuebles que lo albergarán o de la museografía, además de ser incorporada en el desarrollo de planes de mejoramiento integral de los museos ya existentes, tanto estatales como privados.

Sin embargo nada se logrará si además no se consideran recursos dentro de los presupuestos de las instituciones para abordar este ámbito de acción. Fomentar y entusiasmar a los profesionales a que trabajen en esta área y después no entregar el apoyo para el desarrollo de los planes elaborados, puede significar un retroceso importante.

Chile tiene un gran camino avanzado en el área de la conservación preventiva y esto se constató con los bajos daños resultantes del sismo en las colecciones; los avances en los montajes de las colecciones y en los sistemas de depósito salvaguardaron nuestro patrimonio de importantes pérdidas, sin embargo todavía falta mucho por avanzar. Una interrogante que plantean los daños sufridos por algunos inmuebles patrimoniales que albergan a museos es precisamente la pertinencia de destinar para estos fines inmuebles antiguos construidos con materiales que pueden no responder adecuadamente ante un movimiento sísmico, como el adobe. En estos casos se hace imprescindible la evaluación correcta del inmueble y de las intervenciones que este ha sufrido o sufrirá.

Sin embargo la gran lección aprendida es la necesidad de un trabajo coordinado, primero, entre las diferentes instituciones encargadas del resguardo del patrimonio cultural, y después, con aquellas que son responsables de llevar a cabo políticas y acciones de emergencias. Solo el trabajo conjunto en la prevención de posibles riesgos y la planificación anticipada de las acciones a realizar ante una emergencia, permitirán que cumplamos con el deber de conservar nuestro patrimonio no solo para las futuras generaciones, también para las presentes.

Referencias

CNCR. (2010) Documento *Síntesis Llamados Instituciones* Dibam. Marzo 2010.

Ministerio Secretaría General de la Presidencia, División de Estudios (2011). *Balance de Reconstrucción. Resumen ejecutivo*. Santiago.

Ministerio de Planificación, et al (2010). *Plan de Reconstrucción Terremoto y Maremoto del 27 de febrero de 2010. Resumen ejecutivo*. Santiago.

Poster *Modelación del tsunami del 27 de febrero de 2010*. Chile.http://www.ciperchile.cl/wp-content/uploads/poster_modelacion_tsunami_chile.pdf. Septiembre 2011.

Quezada F, Jorge. Información Relevante sobre el terremoto 8,8 del 27 de febrero 2010. <http://es.scribd.com/doc/50065795/Informe-Terremoto-27-de-febrero>. Marzo 2011.

Seguel Q, Roxana. (2010) *Informe Indicador de gestión Ley de Presupuesto*. Centro Nacional de Conservación y Restauración. Santiago.

UNESCO. (2008). *Manual de Protección del Patrimonio Cultural N°4. Gestión de los riesgos de catástrofes para los museos*. París.

Evaluar la significación como modo de priorizar la salvaguardia

Veronica M. Bullock

Significance International

Veronica tiene una amplia experiencia en cultura material. Fue la coordinadora del proyecto *Significance 2.0: a guide to assessing the significance of collections* y llevó a cabo una investigación doctoral en la que articula la evaluación del riesgo con la evaluación de la significación. En 2010, Veronica fundó la consultora de patrimonio Significance International para promover el uso responsable de esas dos aproximaciones a las colecciones científicas y culturales. Para saber más sobre Veronica, visite la web: <http://www.significanceinternational.com/AboutUs/VeronicaBullock>

Prólogo

Cuando su organización coleccionista se encuentra bajo una amenaza de catástrofe, ¿usted debería aspirar a:

- a) Salvar a todos
- b) Salvar todo
- c) Salvar el edificio
- d) Todo lo anterior?

Idealmente, "d) todo lo anterior" sería su meta. En la realidad, no existen desastres ideales y los rescates completos son escasos. Incluso antes de contemplar diferentes escenarios, algunos principios parecen autoafirmarse: una prioridad universal es proteger la vida antes que la propiedad.

En caso de terremotos, el edificio puede desestabilizarse cuando está desocupado y llevarse cosas con él. Puede que la oportunidad de realizar un reconocimiento o incluso de actuar para salvar algo sea poca o nula durante las primeras 48 horas sin riesgo de vida.

Si la situación de emergencia solo afecta a la colección, o parte de ella, ¿cómo debe proceder?

Las mejores prácticas nos dicen que "estemos preparados": debemos contar con un plan de emergencia o de contingencia a medida y estar bien abastecidos con suministros para responder a las desastres de cualquier tipo.

El plan debe incluir una cadena telefónica (o similar) actualizada de modo tal que se pueda llamar a las personas adecuadas para que dirijan y apoyen el análisis y la respuesta.

Otra parte del plan es confeccionar una "lista de prioridades para la salvaguardia", la cual identifica y ubica de forma no ambigua las piezas más significativas de la colección para proteger o remover prioritariamente en caso de que ocurra un desastre.

En grandes organizaciones, hay buenos motivos para confeccionar más de una lista, ya que los profesionales con experiencia en prevención, preparación, respuesta y recuperación informan que no es inusual descubrir en el momento de una emergencia real que los detalles de contacto de las personas en el plan no están actualizados y que han cambiado de teléfono o de trabajo. Este hecho puede echar por tierra la utilidad de un plan.

Los expertos también informan que aun cuando es reconfortante pensar en la remoción de objetos de un área afectada, dado que el movimiento y manejo suelen plantear una amenaza a la seguridad del objeto, dicha estrategia puede ser, en realidad, doblemente imprudente en una situación de emergencia.

Es importante, ante todo, que el personal esté bien capacitado en toma de decisiones adecuadas bajo presión, lo que implica tomar en cuenta las características del desastre, su ubicación, la porción afectada de la colección y los recursos disponibles.

Dos de los preparativos más importantes son: 1. construir redes colegiales dentro y fuera de la organización (quizá incluso poseer un "Memorándum de entendimiento"); y, 2. conocer bien su/s edificio/s y colecciones. Una forma de aumentar la familiaridad con la colección es confeccionar las listas de prioridad para la salvaguardia en modo conjunto, tanto para las ubicaciones y/o para las piezas de la colección. Esta actividad es un aliado natural de la gestión de riesgos en la organización.

El propósito de este taller es introducir a los participantes en la evaluación del significado para permitirles confeccionar una lista de prioridades para la salvaguardia.

▪ Evaluación del significado

Este taller se llevó a cabo la primera tarde de la capacitación de fin de semana. Felicité a los organizadores por el cronograma, ya que "una evaluación explícita del significado debe preceder cualquier identificación de riesgos" (Meul 2008: 1054).

Yo iría un paso más allá y diría que una evaluación preliminar del significado debería preceder a cualquier actividad de gestión de la colección dentro del museo como parte del proceso de adquisición. La determinación apropiada de por qué una pieza debería ser adquirida para formar parte de una colección mediante una evaluación del significado debería preceder al proceso de registro estándar, el cual se activa al ingresar al museo, por ejemplo, al proveer o modificar el título legal, el número, la descripción del objeto en el catálogo, su ubicación en el depósito.

Si una pieza ya se encuentra dentro del museo, la evaluación del significado también se puede usar para comprender mejor la pieza y su lugar dentro de la colección previa a su registro tardío, su exhibición, su conservación, su digitalización, el análisis de riesgo, la recaudación de fondos, la nominación del registro, o incluso su egreso.

Esta sesión fue la primera oportunidad que tuvieron los participantes de presentarse formalmente entre sí y antes el grupo más amplio de observadores y presentadores reunidos. Fue un gran modo de romper el hielo para la semana que siguió. Dado que el lenguaje principal del taller era portugués y el segundo español, recién ahora me doy cuenta, gracias a las maravillosas traducciones simultáneas al inglés, que cada participante era un funcionario o profesional sénior del patrimonio cultural de uno de los veintidós países miembros de Ibermuseos.

En segundo lugar, mostré una presentación en Power Point para introducir la evaluación del significado de acuerdo con el "método australiano".¹ No se realizaron muchas preguntas en este punto ya que las personas estaban incorporando toda la información nueva.

¹ Se dio la presentación en Power Point en inglés con traducciones simultáneas al portugués y al español.

La presentación introdujo varios conceptos centrales antes de dar ejemplos.

Se comenzó con el concepto de cultura empresarial del museo, la evaluación de la colección se colocó en relación al planeamiento empresarial de alto nivel (lo que incluye planeamiento de continuidad empresarial, gestión de riesgos y planeamiento estratégico). Las diapositivas siguientes preguntaban:

Pregunta: ¿Qué es la significación?

Respuesta: "La significación se refiere a los valores y la relevancia que las piezas y las colecciones tienen para las personas y para las comunidades" (Russel y Winkworth 2009: 1)...la "suma de todos los valores" (Meul 2008: 1048)...la importancia cambia con el tiempo (diacrónica) y con la perspectiva (sincrónica) (Ibíd.).

Pregunta: ¿Qué es la evaluación del significado?

Respuesta: "La evaluación del significado es el proceso de investigación y comprensión de los significados y valores de las piezas y colecciones (...) el propósito del análisis de la importancia es comprender cómo y por qué una pieza [o colección] es significativo" (Russell y Winkworth 2009: 10).

Pregunta: ¿Qué es el "extracto de significado"?

Respuesta: "El extracto de significado es un resumen sistemático y legible de los valores, significados e importancia de una pieza o colección (...) constituye la prueba de cómo y por qué una pieza o colección es importante (Russell y Winkworth 2009: 11).

Pregunta: ¿Por qué evaluar el significado?

Respuesta: Son tres las áreas principales en las que la evaluación del significado ayuda a las organizaciones coleccionistas (Russell y Winkworth 2009: 2):

1. Compromiso de la comunidad y acceso
2. Buena toma de decisiones de gestión de la colección
3. Defensa

Pregunta: ¿Significado para quién?

Respuesta: a modo de ejemplo, dos imágenes mostraron diferentes modos de ver a Australia. Una es un mapa geopolítico moderno del país, que muestra las 8 (ocho) provincias y territorios, la otra es un mapa de los idiomas indígenas que muestra cientos de zonas.²

▪ Las publicaciones *Significance*

Se habló sobre los antecedentes de las publicaciones *Significance* (2001 y 2009), lo que incluyó la URL de la versión digital gratuita de la segunda edición *Significance 2.0*.³ Se señaló la utilidad de la parte 6 "Significance in Action – Applications" como recurso en línea para ver ejemplos de cómo otras personas han usado la evaluación del significado para una variedad de propósitos.

² Nótese que esta imagen no aparece en la versión digital de la presentación en Power Point por motivos de copyright. Diríjase a la página de inicio del Australian Institute for Aboriginal and Torres Strait Islander Studies (AIATSIS) y haga clic sobre la opción "Australian Aboriginal Languages" para ver parte de la imagen: <http://www.aiatsis.gov.au/>.

³ Commonwealth of Australia, 2001, [*significance*]: a guide to assessing the significance of cultural heritage objects and collections, Heritage Collections Council and the Commonwealth of Australia, Canberra, disponible en: http://www.collectionsaustralia.net/sector_info_item/5; Russell, R., and Winkworth, W., 2009 *Significance 2.0: a guide to assessing the significance of collections*, Collections Council of Australia and the Commonwealth of Australia, ahora disponible en: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/>.

▪ Proceso de evaluación Significance 2.0

Luego, se centró el foco en la metodología en dos partes de la evaluación del significado. Primero, se introdujeron los diez pasos (Figura 1) y, en segundo lugar, el criterio de evaluación.

Los pasos 1 a 7 se refieren a tipos de investigación y consideración. El paso 8 requiere de una comparación de la evidencia reunida con el criterio de evaluación del significado. El paso 9 requiere de la confección de un "extracto de significado". Esta puede ser de un párrafo o una página de largo. Es importante que el extracto de significado tenga autor/es, fecha y una lista de referencias.

Una vez que se escribió un extracto de significado, puede usarse para lograr varios resultados de gestión del paso 10, por ejemplo, recomendaciones, confección de políticas o cualquiera de las aplicaciones antes descritas.

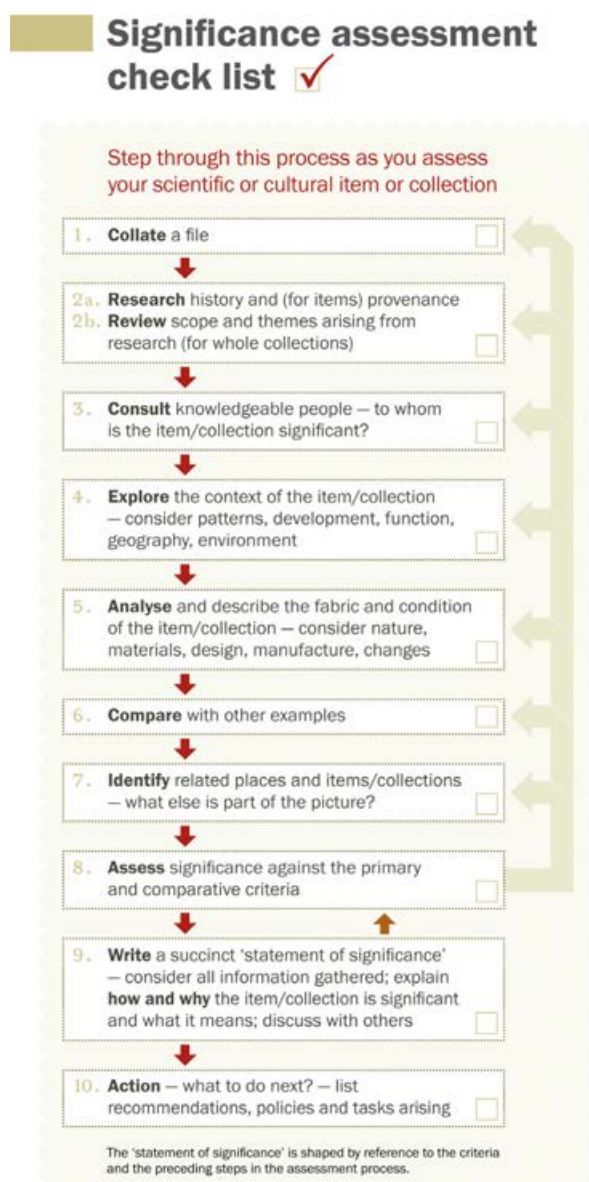


Figura 1. Proceso de análisis de la relevancia de diez pasos Significance 2.0 con flechas que muestran la naturaleza reiterativa del proceso de análisis (Russell y Winkworth 2009: 38). Disponible en: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/part-5/index.html>.⁴

4 Descargue su propia Carta de resumen del análisis de la relevancia aquí: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/resources.html>. De un lado muestra el proceso de diez pasos, del otro muestra el criterio de evaluación del significado con notas sobre su puesta en práctica, © Commonwealth of Australia 2010.

[Traducción de la imagen:

Lista de verificación de la evaluación del significado.

Siga estos pasos cuando evalúa su pieza o colección científica o cultural.

1. Coteje con el archivo.
- 2a. **Investigue** la historia y (para piezas) la procedencia.
- 2b. **Revise** el alcance y los temas que surgen de la investigación (para colecciones completas).
3. **Consulte** a expertos, ¿para quién es significativo esta pieza/colección?
4. **Explore** el contexto de la pieza/colección. Tome en cuenta los patrones, el desarrollo, la función, la geografía y el ambiente.
5. **Analice** y describa el tejido y la condición de la pieza/colección. Tome en cuenta su naturaleza, materiales, diseño, manufactura y cambios.
6. **Compare** con otros ejemplos.
7. **Identifique** lugares relacionados y piezas/colecciones, ¿qué más forma parte de su entorno?
8. **Evalúe** el significado con los criterios primarios y comparativos.
9. **Escriba** un "extracto de significado". Tome en cuenta toda la información reunida, explique **cómo y por qué** la pieza/colección es significativa y lo que significa. Discútalos con otros.
10. **Acción**. ¿Qué hacer después? Haga una lista de recomendaciones, políticas y tareas.

El "extracto de significado" se confecciona en referencia a los criterios y los pasos precedentes en el proceso de evaluación.]

▪ Criterio de evaluación Significance 2.0

El criterio de evaluación del significado fue puesto a prueba en Australia por más de 12 años y fue originalmente una adaptación del criterio desarrollado por el *Australia ICOMOS Burra Charter* para sitios y construcciones parte del patrimonio cultural a patrimonio cultural móvil en 1979.

Los "criterios primarios" son:

- Histórico
- Artístico o estético
- Científico o de investigación
- Social o espiritual

Notas sobre el uso del criterio primario:

- Se puede aplicar uno o más criterios, o pueden estar relacionados
- No es necesario encontrar evidencia para apoyar cada uno de los criterios para justificar la relevancia
- Una pieza o colección puede ser de alta relevancia aun cuando cumple la importancia para un solo criterio

Los "criterios comparativos" son:

- Procedencia
- Rareza o representatividad
- Condición o completud
- Capacidad interpretativa

Los criterios comparativos interactúan con los criterios primarios para modificar o clarificar el nivel de relevancia.

Resumen de los criterios primarios y comparativos:

- Se deben usar estos criterios para detallar las cualidades que dan relevancia de una pieza o colección en vez de, por ejemplo, aseverar que es históricamente significativo
- Los criterios proveen un marco para describir y elucidar cómo y por qué una pieza o colección es significativa, se pueden adaptar o reestructurar de acuerdo a una pieza o colección en particular
- Se deben utilizar estos criterios para crear un análisis comparable a todos los tipos de colección

Una evaluación de ejemplo de *Significance 2.0* se presentó luego, lo que incluyó el extracto de significado, y se comparó dicho extracto con la descripción de catálogo de un objeto.

Finalmente, se destacó la aplicación de la parte 6, confeccionar una lista de prioridad para la salvaguardia (Figura 2).

Rescate prioritario de acuerdo al significado – Fragmentos de la bandera australiana

El primer izamiento de la bandera australiana rediseñada ocurrió en Townsville el 16 de septiembre de 1901. El honorable Earl de Hopetoun, KT, GCMG, GCVO y el primer gobernador-general de Australia llevaron a cabo la ceremonia de apertura en el Town Hall y nombraron a Townsville como la "Reina del Norte".

A pedido de la Royal Australian Historical Society, esta bandera de 1901 fue enviada a Sídney en 1922, en donde permaneció por veintinueve años. En 1951, la bandera volvió a Townsville, en donde fue desplegada y reparada. Los tres fragmentos de la tela manchados con tinta fueron removidos durante los trabajos de restauración realizados a la bandera cuando fue devuelta a Townsville en 1951. Dichos fragmentos son ahora las únicas piezas que quedaron de la bandera original izada en Townsville el 16 de septiembre de 1901. La ubicación de la bandera reparada es desconocida.

Durante algún tiempo, no se almacenaron adecuadamente dichos fragmentos. En 2000, se enviaron al Museo de Queensland para su preservación y enmarcado. Los fragmentos enmarcados están ahora en la Local History Collection of *CityLibraries* de Townsville, en un ambiente de clima controlado.

North Queensland experimenta problemas ambientales: la humedad es extremadamente alta y hay frecuentes cortes de luz. El edificio en el que se ubicaron los fragmentos de la bandera se vieron afectados por daños a causa del agua, numerosas veces. Los bibliotecarios sénior de Townsville *CityLibraries* participaron recientemente de un taller de preparación ante desastres que se centraba en el daño relacionado con el agua causado por ciclones o tormentas tropicales. Se introdujo la evaluación del significado para ayudar a priorizar la salvaguarda de ciertas piezas de acuerdo a los criterios, mientras se preparaban para la estación húmeda 2008/2009. Los fragmentos de la bandera de 1901 fueron reconocidos como significativos gracias a la evaluación.

De acuerdo a la evaluación de la colección realizada por Townsville CityLibraries con la ayuda del oficial de desarrollo del museo de Queensland, se evaluaron los fragmentos de bandera como altamente significativos. Consecuentemente, se encuentran primeros en la lista de prioridades de salvaguardia en el plan de preparación de Townsville CityLibraries. Segundo y tercero en la lista se encuentran las colecciones de fotos (con un total de 20.000 piezas.)



Reconstrucción del izamiento de la bandera australiana en 1901 en Townsville, 16 de septiembre de 1951. Cortesía de CityLibraries, ayuntamiento de Townsville.

Figura 2. Una captura de pantalla de la aplicación de "Evaluación del riesgo" en la parte 6 de Significance 2.0. Disponible en: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/part-6/risk-assessment.html>.

La actividad del taller

Los participantes se organizaron en cinco grupos y a cada grupo se le dio un objeto de museo (de utilería) del recién establecido Museo Folclórico Nacional de Brasil (ficticio), junto con un cuaderno de notas que contiene los diez pasos del proceso de análisis de relevancia.



Figuras 3 y 4. Veronica Bullock dirigiéndose a los participantes del Taller de Análisis de Relevancia. Fotografía: ASCOM / IBRAM.

Conduje a los participantes a través del proceso paso a paso, hice preguntas para que completaran las instrucciones básicas del cuaderno de notas. Los participantes realizaron preguntas clarificadoras mientras trabajaban en el ejercicio.

La curadora honoraria Roberta de Oliveira Ribeiro describió el nuevo museo a los participantes en portugués y respondió gentilmente todas las preguntas que surgieron sobre los objetos, en portugués y en español.

Cada grupo pareció involucrarse bien con la tarea, con lentitud al principio. El idioma no pareció ser una barrera y las carcajadas resultaron ser características de la tarde a medida que cada miembro del grupo compartía su conocimiento sobre muñecos típicos y museos de su propio país.

Cada grupo eligió un vocero que presentó los resultados de sus deliberaciones al resto del taller. La mayoría de los grupos logró preparar un borrador del extracto de significado.

En un taller más largo, se da más tiempo a este proceso y también la oportunidad de realizar una investigación independiente del objeto. Además, en talleres más largos, el primer borrador del extracto de significado se revisa luego en el grupo y el borrador se redefine. Lamentablemente, no tuvimos tiempo para esa capacitación básica completa, lo cual suele tomar dos días. Sin embargo, se introdujo a cada participante en los principios y en la práctica de la evaluación del significado.

El proceso de evaluación del significado para un solo objeto es muy similar al que se realiza para toda o parte de una colección. En Significance International descubrimos que basar la evaluación del significado en un objeto único y tangible es el mejor modo de introducir la técnica. Luego de comprender este proceso, resulta más fácil abordar una colección completa o en parte, lo cual es por supuesto más complejo.

Fue un placer dar este taller relámpago sobre evaluación del significado a un grupo vivaz y receptivo de profesionales del patrimonio cultural. Confío en que la técnica les será útil en sus propios países y que podrán integrarla bien a procesos de gestión de las colecciones, gestión del riesgo y planeamiento estratégico, existentes y propuestos.

Agradecimientos: Quisiera agradecer a Ibermuseos por la invitación a presentarme en este evento, fue mi primer viaje a Brasil, y por el cuidado que tuvieron con esta primera admisión de presentadores externos al grupo Ibermuseos. Fue una experiencia maravillosa y me abrió los ojos al mundo de los museos de América Latina. También quisiera agradecer al equipo técnico por fotografiar y grabar la presentación, y por la traducción, y en particular a Roberta de Oliveira Robeiro quien fue más allá de sus obligaciones como asistente en el Taller de evaluación del significado.

Referencias

Australia ICOMOS, 1979, *The Burra Charter: The Australia ICOMOS Charter for places of Cultural Significance*, Melbourne. Las versiones originales y posteriores, así como las traducciones, están disponibles en: <http://australia.icomos.org/publications/charters/>

Commonwealth of Australia 2001, *[significance]: a guide to assessing the significance of cultural heritage objects and collections*, Canberra. Disponible en: http://www.collectionsaustralia.net/sector_info_item/5

Meul, V 2008, "Safeguarding the significance of ensembles: value assessments in risk management for cultural heritage" en *Preprints of the 15th Triennial of the International Council of Museums*, Committee for Conservation, New Delhi, Vol. 2, pp. 1048-1055.

Russell, R y Winkworth, K 2009, *Significance 2.0: a guide to assessing the significance of collections*, Commonwealth of Australia (2010), Canberra. Disponible en: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/>

Figura 1. Proceso de evaluación del significado de diez pasos *Significance 2.0* con flechas que muestran la naturaleza reiterativa del proceso de análisis (Russell and Winkworth 2009: 38). Disponible en: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/part-5/index.html>.

Figura 2. Una captura de pantalla de la aplicación de "Evaluación del riesgo en la parte 6 de *Significance 2.0*". Disponible en: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/part-6/risk-assessment.html>.

Figuras 3 y 4. Veronica Bullock dirigiéndose a los participantes del Taller de Análisis de Relevancia. Fotografía: ASCOM/IBRAM.

Patrimonio cultural y emergencias: incorporación de recursos locales en los procesos de prevención y respuesta

Julieta Elizaga

Historiadora del Arte y Doctora en Antropología. Ha trabajado en torno al estudio de la cultura material, indagando sobre sus significados, usos y valores, desde la conservación del patrimonio cultural y los contextos de uso locales, tanto desde lo teórico como desde la experiencia etnográfica. Actualmente se desempeña como Conservadora Jefa del Laboratorio de Monumentos, en el Centro Nacional de Conservación y Restauración (Dibam). jelizaga@cncr.cl

Resumen:

A partir de un estudio de caso, se reflexiona sobre la importancia de considerar las condiciones específicas del medio en los planes de prevención y respuesta ante emergencias, como un modo de potenciar las fortalezas y minimizar las debilidades propias de cada situación, considerando además la interacción entre componentes humanos y ambientales como un factor determinante al momento de evaluar cada escenario.

Palabras clave: terremoto, rescate patrimonial, Arequipa, contexto local, colaboración internacional.

Este trabajo reúne y amplía las ideas expuestas en la ponencia "*Experiencias en prevención y manejo de emergencias para colecciones patrimoniales*", presentada durante el Seminario-Taller en Gestión de Riesgos al Patrimonio Museológico (Elizaga 2011). La ponencia se orientó a entregar lineamientos para la prevención y respuesta ante emergencias, a partir de una reflexión sobre la importancia de considerar la particularidad de los contextos locales en las acciones a desarrollar. El caso de estudio fue un rescate llevado a cabo en la ciudad de Arequipa a raíz del terremoto que afectó al sur de Perú en junio de 2001, en el cual la autora formó parte del equipo de conservadores rescatistas. El caso ya había sido analizado desde la perspectiva de la colaboración internacional e interinstitucional (Grupp 2003), que es uno de los aspectos que hacen la experiencia relevante para el estudio de la relación entre emergencias y patrimonio cultural. En esta oportunidad, lo abordamos desde

la óptica del trabajo con la comunidad, destacando la importancia de articular la ayuda externa con los recursos disponibles a nivel local.

Manejo de emergencias y actores locales: antecedentes

La prevención y respuesta ante emergencias forma parte de una serie de procedimientos que, en conjunto, se denominan "gestión de riesgos". Si bien la bibliografía² en torno a este tema señala reiteradamente la importancia de considerar el contexto en los procesos de evaluación y gestión, en general el énfasis está dado en el análisis de las amenazas naturales y en la capacidad de responder, de manera efectiva, a ellas. En este sentido la incorporación del factor sociocultural se da, la mayoría de las veces, a partir de la mirada de las instituciones, con un enfoque asistencialista. Por esta razón, la tendencia es a considerar a las poblaciones locales únicamente como los receptores de la ayuda, y no como posibles colaboradores.

No obstante lo anterior, existen trabajos en áreas tales como el desarrollo local (CAPRADE 2008) o la salud (OPS 2003 y 2007) en los que la incorporación del nivel local se considera indispensable, pues durante la preparación permite recabar información de manera rápida y efectiva, y asegura una buena organización para el momento de la respuesta (CAPRADE 2008:23-24); mientras que durante la recuperación posibilita armar equipos con recursos locales que tienen un conocimiento más acabado del entorno y unas dinámicas sociales pre establecidas que pueden contribuir a la organización y éxito de los procedimientos de rescate.³ Ejemplo de lo anterior es el libro de Colleen Morton Busch, *Fire Monks*, (en Slaughter 2011), que relata la experiencia de un grupo de monjes budistas cuya visión zen del mundo les permitió hacer frente al incendio que afectó a su monasterio, con resultados positivos, aún sin haber recibido preparación previa. De este modo, y como destaca la Organización Panamericana de la Salud, "la población víctima de un desastre no es el 'objeto' de la atención, sino los 'sujetos' activos de la acción" (2003:45).

Por lo anterior, es fundamental entender a las poblaciones locales, tanto en sus dinámicas comunitarias y familiares⁴ como en sus relaciones con el entorno, así como también respecto de cómo ellos mismos conceptualizan las amenazas y los desastres ocurridos en el pasado.⁵

Esto es especialmente relevante cuando abordamos el tema en relación al patrimonio cultural, pues lo que está en juego, precisamente, son estas conceptualizaciones en función de los bienes culturales. Aunque existe consenso sobre este punto, paradójicamente encontramos pocas referencias de trabajos sobre prevención y manejo de emergencias que incorporen efectivamente a los actores locales como proveedores de información sobre las colecciones y/o sus valoraciones y vulnerabilidades, o como recursos disponibles para la respuesta temprana. Entre la escasez de referencias, no obstante, destaca el trabajo publicado por Chris Marrion (2011), presentado en el mismo encuentro que la ponencia que da origen a este ensayo, el cual constituye un buen ejemplo de cómo es posible obtener buenos resultados a partir de la incorporación de las técnicas y prácticas locales, generalmente arraigadas en el tiempo y validadas a través del sentido común.⁶ El enfoque⁷ presentado por Marrion destaca las ventajas de elaborar planes de prevención y respuesta *ad-hoc*, basados en las características propias de las edificaciones, los usuarios y los objetos y prácticas patrimoniales, y en especial, en las interacciones que existen entre ellos (Marrion 2011:22-23).

1 Definida como el "proceso eficiente de planificación, organización, dirección y control, dirigido a la reducción de riesgos, el manejo de desastres y la recuperación de eventos ya ocurridos". (OPS 2007:72).

2 Ver, entre otros: Brokerhof, Michalski y Pedersoli, 2007; Dorge and Jones, 1999; y Monmonier, M.1995.

3 Sobre las ventajas de los procesos colectivos de opinión y toma de decisiones, ver Surowiecki, 2004.

4 Por ejemplo, en el mundo andino existe el concepto de *ayni*, que corresponde al trabajo entendido como ayuda recíproca (Cfr. Carter y Mani 1982:220). Se trata de una dinámica que puede ser incorporada en los planes de respuesta, como menciona el informe CAPRADE (2008:39).

5 Entender de qué modo las poblaciones conceptualizan los eventos de la naturaleza en relación a su realidad sociocultural, es útil para comprender posibles reacciones frente a desastres naturales, y también para generar acciones de respuesta consensuadas, que tengan sentido en el contexto local (ver por ejemplo Gavilán y Carrasco 2009 y Ricard Lanata 2008).

6 El caso refiere a una experiencia en un monasterio budista de 300 años de antigüedad en Mongolia, donde la prevención de incendios contempló la evaluación de las prácticas del culto, la incorporación de sistemas de alarma utilizando dispositivos propios de la vida monacal, y el mejoramiento de algunos sistemas de respuesta en función de los recursos disponibles (ver Marrion 2011:20-30).

7 "Performance-based approach". Ver también Machado Tavares, 2008.

En las páginas siguientes, presentamos una experiencia de respuesta ante una emergencia donde la participación de la comunidad local, en conjunto con la ayuda externa, posibilitó un rescate rápido y efectivo, con resultados positivos no sólo en el momento de la respuesta sino también en el largo plazo.

El caso

Luego de 133 años de silencio sísmico, el 23 junio de 2001 el sur de Perú se vio afectado por un terremoto de intensidad 8.2 Mw⁸ (Tavera 2002). La ciudad de Arequipa, cuyo centro histórico había sido declarado Patrimonio de la Humanidad sólo unos meses antes (Grupp 2003), sufrió serios daños, no sólo en sus edificaciones patrimoniales, sino en las viviendas y los servicios básicos.

Muchas de las construcciones del centro histórico se vieron afectadas, presentando deterioros en su estructura. Las colecciones que se encontraban en su interior estaban en peligro, tanto por el estado de los edificios como por los movimientos y caídas que habían sufrido los mismos objetos durante el sismo.



Frente a un evento de esta magnitud es normal que las primeras respuestas no sean del todo coordinadas. Por otra parte, ante la necesidad de reponer los servicios básicos, es probable que el patrimonio cultural no constituya una prioridad para las autoridades locales. Sin embargo, aun en tiempos de crisis, existen individuos y pequeños grupos de personas que, a nivel local, son capaces de generar acciones coordinadas que pueden marcar la diferencia entre la preservación o la pérdida de los recursos patrimoniales afectados.⁹ Tal fue el caso de Arequipa, en el cual la rápida respuesta de los conservadores locales¹⁰, en conjunto con el Ejército, permitió recuperar una parte importante de los bloques de piedra pertenecientes a los edificios patrimoniales dañados. Dos días después, el ICCROM ofreció coordinar el envío de ayuda, y de este modo dos conservadoras del Centro Nacional de Conservación y Restauración¹¹ de Chile se unieron al rescate.

El equipo estuvo conformado por seis conservadores, tres a tiempo completo y tres a medio tiempo, quienes junto a los miembros de las instituciones afectadas, trabajaron durante once días en coordinación con el cuerpo de Bomberos de la ciudad de Arequipa. En total se rescataron alrededor de 2.200 objetos¹², pertenecientes a 6 instituciones¹³.

8 6,9 Richter (Minsa 2009:10).

9 Como señala la guía la Organización Panamericana de la Salud, luego de una emergencia no toda la población local se encuentra en estado de *shock*. Es un error asumir que toda la ayuda debe ser conducida desde afuera, pues de este modo se pierden recursos importantes, especialmente por el conocimiento que tiene la gente acerca de su propio lugar (OPS 2007:45-46).

10 Franz Grupp, conservador a cargo de la operación en Arequipa, en coordinación con Katriina Simila del ICCROM, y Paloma Mujica del Centro Nacional de Conservación y Restauración (CNCR, Dibam), organizó las acciones de rescate en los inmuebles patrimoniales afectados por el terremoto. Magdalena Fuenzalida y Julieta Elizaga fueron conservadoras voluntarias enviadas por el CNCR. Asimismo, participaron en las tareas de rescate y conservación Zully Mercado, Anita Grupp e Isabel Olivares.

11 Dibam.

12 Correspondientes a 80 pinturas; 50 imágenes religiosas (yeso y madera policromada); 2.000 libros y documentos y 12 ceramios (Grupp 2003; Fuenzalida 2005).

13 Tercera Orden Franciscana; Biblioteca de la Recoleta Franciscana; Catedral de Arequipa (donde se realizó únicamente una inspección de los daños); Depósito de colecciones de la Universidad de San Agustín; Convento de Santa Teresa y Convento de Santa Rosa.

Uno de los aspectos fundamentales que determinaron el éxito del rescate, además de la coordinación internacional e interinstitucional ya mencionada, es el hecho de que existiera una vinculación previa entre las instituciones afectadas y los conservadores locales. Esto fue especialmente importante para el trabajo con las órdenes religiosas, que aunque valoraban sus bienes, la valoración no se realizaba desde los criterios patrimoniales generalmente aplicados a los objetos de museo, sino que por el contrario, existían valores vinculados al culto que requerían de un conocimiento y una actitud especial por parte de los rescatistas. Otra particularidad era el hecho de que los monasterios de Santa Rosa y de Santa Teresa eran conventos de clausura, con acceso muy restringido a personas no vinculadas a la comunidad religiosa. En estos casos el rescate exigió no sólo una reflexión en torno a criterios técnicos de conservación y documentación (presentes durante todo el proceso), sino que además fue necesario establecer y reafirmar una relación con los actores locales, vinculándolos y haciéndolos partícipes de todas las instancias del rescate, e incorporando sus propias categorías, definiciones y terminología, con el fin de que las acciones llevadas a cabo tuvieran sentido y perduraran más allá de la labor concreta de los conservadores.¹⁴

Los resultados de las acciones llevadas a cabo se vieron reflejados de manera diversa: por un lado garantizaron la adecuada conservación de objetos que de otro modo se habrían perdido, producto del colapso de las estructuras, el saqueo o la desasociación. Por otra parte todos los involucrados recibieron nociones básicas de manipulación y conservación, que permitieron continuar las labores emprendidas por el equipo de conservación a través del tiempo. Asimismo, además de las instancias formales de aprendizaje ligadas a las actividades de conservación¹⁵, se generaron oportunidades para mirar y sobre todo para *conversar* sobre los objetos de una manera nueva, posibilitando valoraciones complementarias a las ya existentes. Tal es el caso del convento de Santa Teresa, que luego de unos años decidió abrir parte del monasterio, transformándolo en museo de arte colonial, auto generando recursos para la conservación de las colecciones (Grupp 2003:215).



Conclusiones

Si bien cada caso es único y las transformaciones generadas tanto en las comunidades como en sus patrimonios deben ser evaluadas caso a caso, lo cierto es que la posibilidad y/o la ocurrencia de una emergencia obliga a revisar completamente el modo en que nos enfrentamos a la realidad, en este caso, referida a la preservación de los bienes patrimoniales y sus contextos de valoración. Lo anterior cobra especial relevancia en la actualidad, cuando nos enfrentamos a definiciones patrimoniales e instituciones y prácticas museales diversas, surgidas de la interrelación que diferentes grupos o comunidades establecen con sus bienes, las cuales no siempre son coincidentes con las categorías o valoraciones impuestas por la academia o el campo profesional.

Cada escenario, por tanto, planteará escenarios y resultados diferentes. En algunos casos, como el descrito, habrá nuevas formas de interacción con el patrimonio afectado, a la vez que surgirá la necesidad de activar redes existentes o de generar nuevos vínculos con las entidades pertinentes. En otros casos, donde la preparación sea insuficiente o las características de las colecciones y del contexto se presenten adversos, se evidenciarán vulnerabilidades que hasta el momento no se habían previsto. Sin embargo, en todos los casos, la incorporación de los actores locales, no sólo como receptores de la ayuda, sino como participantes activos de las labores rescate,

14 Es fundamental utilizar categorías locales para el inventario y marcado de los objetos, de modo que éstos puedan ser encontrados y reconocidos sin dificultad una vez que los conservadores han terminado su trabajo. En el caso del monasterio de Santa Teresa, por ejemplo, se instalaron avisos como "*cuidado, no pisar, aquí se encuentran las pinturas de nuestra madre*" para indicar que en ese lugar se habían almacenado pinturas de la Virgen.

15 En términos generales, se capacitó a 80 personas en aspectos relacionados con la conservación y valoración patrimonial de los bienes custodiados (Grupp 2003: 216).

es positiva y lo es más aún si esta incorporación se realiza desde el momento de la prevención pues, como hemos dicho, son las personas que habitan los lugares y que conviven a diario con el patrimonio las que lo conocen mejor.

De este modo, y a partir del caso analizado, podemos establecer algunas ventajas de generar planes de prevención y respuesta basados en la especificidad del contexto:

- Considerando los riesgos naturales en relación a la situación humana y patrimonial es posible realizar una evaluación real de la vulnerabilidad, con información precisa y de primera mano por parte de los posibles afectados
- Incorporando a los actores directamente involucrados se generan soluciones con los recursos existentes
- Las soluciones generadas en contexto son aplicables a las particularidades de cada situación y pueden mantenerse en el tiempo sin la asistencia permanente de un especialista
- Los procesos participativos generan un mayor conocimiento y compromiso con las acciones propuestas
- Aprovechar los diferentes perfiles profesionales y experiencias personales disponibles puede ser una oportunidad para delinear planes creativos, que consideren aspectos que, desde una sola perspectiva no es posible visualizar
- Dado que se trata de un proceso participativo, es posible establecer un diálogo entre la valoración patrimonial y las valoraciones locales (que no necesariamente son patrimoniales), aportando nuevas miradas y dimensiones del patrimonio en cuestión¹⁶
- El trabajo con comunidades locales permite realizar actividades de capacitación formal e informal y a la vez posibilita el intercambio de conocimientos entre todas las partes involucradas
- El uso y valoración de tecnologías tradicionales permiten desarrollar alternativas novedosas y viables para la prevención y el rescate
- El trabajo se realiza con la comunidad y para la comunidad, generándose oportunidades para nuevos emprendimientos, con implicancias positivas en la preservación no sólo del patrimonio directamente aludido, sino de todas las prácticas y bienes culturales asociados

Referencias

AVRAMI, E.; MASON, R. y DE LA TORRE, M. (eds.) 2000. *Values and heritage conservation: research report*. Getty Conservation Institute. Los Angeles. Disponible en: http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/valuesrpt.pdf. Fecha de consulta: diciembre de 2011.

BROKERHOF, A.; MEUL, V.; MICHALSKI, S.; PEDERSOLI, J.L. 2007. Advancing research in risk management applications to cultural property. En: *ICCROM newsletter*, no. 33, 2007, p. 10-11. ICCROM: Roma, Italy. Disponible en: http://www.iccrom.org/pdf/ICCROM_news33-2007_en.pdf. Fecha de consulta: enero de 2012.

CAPRADE (COMITÉ ANDINO PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES) 2008 *Taller nacional 'Gestión del riesgo y desarrollo local: Instrumentos, experiencias y aprendizajes' Lima – Perú. 06 y 07 de Octubre del 2008. Memoria del Taller*. Proyecto "Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina, PREDECAN". Unión Europea y Secretaría General de la Comunidad Andina: Lima. Disponible en: http://www.comunidadandina.org/predecan/doc/r5/Memoria_PERU.pdf. Fecha de consulta: enero de 2012.

CARTER, W. Y MAMANI, M. 1982. *Irpa Chico. Individuo y comunidad en la cultura aymara*. Librería-Editorial Juventud: La Paz.

¹⁶ Para una guía teórico-metodológica para el establecimiento de valores en relación a la conservación del patrimonio, ver Avrami; Mason y De la torre (eds.) 2000 y De la Torre 2002. Para el establecimiento de la significación cultural de las colecciones, ver Russell, Winkworth 2001 y 2009. Asimismo, para experiencias de incorporación de las comunidades locales en planes de conservación y manejo patrimonial, ver Jopela 2011; Kaminitz 2007; Mackay y Johnston 2010; Molinari 2001; entre otros.

DE LA TORRE, MARTA (ed.) 2002. *Assessing the Values of Cultural Heritage: Research Report*. The Getty Conservation Institute: Los Angeles. Disponible en: http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/assessing.pdf. Fecha de consulta: diciembre de 2011.

DORGE, V. (comp.); JONES, S. (comp.) 1999 *Building an emergency plan: a guide for museums and other cultural institutions*. Getty Conservation Institute. Los Angeles. Disponible en: http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/emergency_plan.pdf.

ELIZAGA, J. 2011. *Experiencias en prevención y manejo de emergencias para colecciones patrimoniales*. Ponencia presentada en el Seminario-taller de Gestión de riesgos al Patrimonio Museológico. Brasilia, 17-21 de octubre de 2011.

FUENZALIDA, M. 2005. Rescate en Arequipa. Junio 2001. Ponencia presentada en el Seminario Escudo Azul – Red para la Protección del Patrimonio Cultural, Santiago, Octubre 2005. Disponible en: <http://arpa.ucv.cl/articulos/fuenzalida.pdf>. Fecha de consulta: diciembre de 2011.

GAVILÁN, V.Y CARRASCO, A. M. 2009. Festividades andinas y religiosidad en el norte chileno, en *Chungara*, Vol. 41, No. 1, 2009. Pp. 101-112. Arica: Universidad de Tarapacá.

GRUPP, F. 2003. *The 2001 Earthquake in Arequipa: Lessons Learned and International Rescue Network for Endangered Cultural Heritage*. En: ICOM 2003 Cultural Heritage Disaster Preparedness and Response, International Symposium Proceedings, Hyderabad, India 23-27. Disponible en: http://icom.museum/disaster_preparedness_book/country/grupp.pdf. Fecha de consulta: enero de 2012.

JOPELA, A. 2011. Traditional Custodianship: a useful framework for heritage management in southern Africa? En: *Archaeological site management in sub-Saharan Africa .Special issue of Conservation and Management of Archaeological Sites*. Disponible en: http://www.flcs.uem.mz/files/JopelaTraditional_custodianship_%20of_rock_artSites.pdf. Fecha de consulta: enero de 2012.

KAMINITZ, M. 2007. Conservation and living cultures. En: VAROLI PIAZZA, R. (ed.) *Sharing Conservation Decisions. Lessons learn from an ICCROM Course*. ICCROM: Roma.

MACHADO TAVARES, R. 2008. Prescriptive codes vs. performance –based codes: Which one is the best fire safety code for the Brazilian context? En: *Safety Science Monitor*. Vol. 12, issue 1, article 3. Disponible en: <http://ssmon.chb.kth.se/vol12/3Tavares.pdf>. Fecha de consulta: enero de 2012.

MACKAY, R.; JOHNSTON, C. 2010. Heritage management and community connections: on the rocks. En: *Journal of architectural conservation*, Vol. 16, no. 1, March (2010), pp. 55-74.

MARRION, C. 2011. Making history safe. En: *National Fire Heritage Center Newsletter*. Vol. 4, No. 1. Sept. 25, 2011. Pp. 20-30. Disponible en: <http://nationalfireheritagecenter.org/NFHCNews9.pdf>. Fecha de consulta: enero de 2012.

MINSA 2010. Plan de Gestión frente a Terremoto Maremoto 2010 2011 aprobado con RM 502-2010-Ministerio de Salud del Perú (Minsa). Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/34407201/Plan-de-Gestion-frente-a-Terremoto-Maremoto-2010-2011>.

MOLINARI, R. 2001. *¿Posesión o Participación?: el caso del Rewe de la comunidad mapuche del Ñorquinco* (Parque Nacional Lanín, Provincia de Neuquén, Argentina). Disponible en: http://www.naya.org.ar/congreso2000/ponencias/Roberto_Molinari.htm. Fecha de consulta: octubre de 2011.

OPS – ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD 2007. *Preparativos en salud, agua y saneamiento para la respuesta local ante desastres*. Serie Manuales y guías sobre desastres no. 3. OPS: Quito. Disponible en: <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc14510/doc14510-contenido.pdf> Fecha de consulta: enero de 2012.

OPS – ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD 2003. *Preparativos de salud para situaciones de desastres. Guía para el nivel local*. Serie Manuales y guías sobre desastres no. 8. OPS: Quito. Disponible en: <http://www.paho.org/spanish/dd/ped/PreparativosRespuestaLocal.pdf>. Fecha de consulta: enero de 2012.

SUROWIECKI, J. 2004. *The wisdom of crowds*. Doubleday: New York.

RICARD LANATA, X. 2008. *Ladrones de sombra. El universo religioso de los pastores del Ausangate*. Lima: IFEA.

RUSSELL, R. y WINKWORTH, K. 2009. *Significance 2.0: a guide to assessing the significance of collections*. Rundle Mall, SA: Collections Council of Australia. Disponible en: <http://significance.collectionscouncil.com.au>. Fecha de consulta: octubre de 2011.

RUSSELL, R. y WINKWORTH, K. 2001. *Significance: a guide to assessing the significance of cultural heritage objects and collections*. Heritage Collections Council. Canberra, Australia. Disponible en: http://www.collectionsaustralia.net/sector_info_item/5. Fecha de consulta: octubre de 2011.

TAVERA, H. Y BERNAL, I. 2002. Grandes terremotos y áreas de ruptura en la región sur de Perú: terremoto de Arequipa del 23/06/2001. *Informe del terremoto de la región sur de Perú*. Lima: Centro Nacional de datos Geofísicos, Instituto geofísico del Perú. Disponible en: <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc15804/doc15804-contenido.pdf>. Fecha de consulta: enero de 2012.

El cambio climático, los fenómenos naturales y su amenaza en los acervos culturales de los museos de El Salvador. Recopilación de datos y publicaciones

Eduardo Góchez

Secretaría de Cultura de El Salvador

Arquitecto y museógrafo. Coordinador de Museos Nacionales de la Secretaría de Cultura de la Presidencia en El Salvador. Su experiencia inicial en el área de los museos se desarrolló de forma paralela al "Plan de Manejo del Sitio Arqueológico de Joya de Cerén" (Patrimonio Mundial) donde fue encargado del monitoreo climático de condiciones del Sitio, bajo la tutela del Consejo Nacional para la Cultura y el Arte (hoy Secretaría de Cultura de la Presidencia) y el Instituto Getty de Conservación.

Introducción

El Salvador es considerado uno de los países más vulnerables de Centroamérica y América Latina frente al cambio climático. Esto es debido principalmente a su posicionamiento geográfico, a la debilidad en materia concerniente a los aspectos sociales, de previsión, económicos y en general en términos de riesgos y pérdidas de vidas humanas a pequeña y mediana escala, y por qué no decirlo, también en el aspecto cultural patrimonial, el cual se ha visto afectado y amenazado en la última década.

En la reciente depresión tropical 12E suscitada en octubre del 2011 quedó demostrado una vez más que El Salvador no está preparado para eventos naturales de esta escala, y mucho menos hasta ahora, para poder tener una evaluación previa certera que nos permita predecir esta clase de fenómenos producto del cambio climático que se cierne sobre todo el planeta, y en especial sobre los países en desarrollo de todo Centroamérica. La depresión tropical en mención es considerada hasta ahora y según los registros históricos, como el evento hidrometeorológico más severo registrado en El Salvador.

En los recientes tres años, El Salvador se ha visto afectado directamente por cinco fenómenos climáticos y que han derivado en enormes pérdidas económicas, en un retroceso en la actividad productiva y considerable pérdida de infraestructura vial. Los

cinco fenómenos climáticos en mención son, en 2009: la tormenta tropical Ida en noviembre (483 mm de lluvia acumulada en 3 días); en 2010: Alex en junio (375 mm de lluvia acumulada en 5 días), Mathew en septiembre (603 mm de lluvia acumulada en 8 días) y Agatha en mayo (672 mm de lluvia acumulada en 8 días) y recientemente la depresión tropical 12E en octubre de 2011 (1513 mm de lluvia acumulada en 10 días)¹. Este último y según las últimas estimaciones del Gobierno Central, dejó un aproximado en pérdidas equivalente a USD\$840.00 millones de dólares equivalentes al 4% del producto interno bruto o PIB², consistente en infraestructura de tipo social, daños severos al sector productivo y al medio ambiente.

Producto de lo anterior, recientemente fue inaugurado el moderno Centro de Monitoreo Integrado de Amenazas Naturales y en el cual la actual administración del Gobierno de la República a través del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales-MARN, invirtió aproximadamente un millón de dólares a fin de actualizar el equipamiento existente y la adquisición de nuevo equipo para labores de monitoreo y previsión de desastres naturales. Así mismo y de forma previa, se invirtió en el fortalecimiento de la red de monitoreo de las estaciones climáticas y un centro de datos más actualizado y que todo en conjunto significó una inversión de 3.7 millones de dólares³. Para 2012 y de acuerdo al titular Ministro del MARN, se trabajará en un atlas dinámico de riesgos que tome como base los mapas estáticos actuales para que el Ejecutivo cuente con la información adecuada al momento de tomar decisiones cruciales.

Todas las herramientas y datos mostrados son parte del estudio y las lecciones aprendidas en los recientes años. Pese a todo los casos prácticos de estudio y relacionados a la incidencia de todos estos fenómenos climáticos no incluyen información referente al patrimonio cultural de la nación y menos del riesgo al patrimonio cultural exhibido en los diversos museos del país.

Caso de estudio

▪ Museo del Sitio Arqueológico San Andrés

El sitio arqueológico San Andrés (ubicado entre los ríos Sucio y Agua Caliente) se ubica sobre el kilómetro 35 de la Carretera Panamericana (CA-1), siendo más específicos, en lo que se denomina como el Valle de Zapotitán, en el departamento de La Libertad.

Este museo abrió sus puertas en 1986 en una pequeña sala de exhibición en estructura de madera aladaña a las grandes estructuras prehispánicas del Periodo Clásico y con los pocos objetos arqueológicos obtenidos de diversas prospecciones, hallazgos y estudios llevados a cabo en la zona y el sitio.

En 1997 el Consejo Nacional para la Cultura y el Arte-CONCULTURA (hoy Secretaría de Cultura de la Presidencia) en coadministración con el Patronato Pro Patrimonio Cultural de El Salvador, gestionó el desarrollo del proyecto de diseño y construcción de las instalaciones del "Parque Arqueológico del Sitio San Andrés". Este proyecto incluyó el estacionamiento, tres salas de exposición, área de cafetería, área de juegos infantiles, auditorio, anfiteatro, área de ventas, entre otros.

Desde 1997 el Museo ha mantenido el contenido temático de sus tres salas de exposición permanente. Las dos primeras, de carácter arqueológico, son destinadas al contexto geográfico de la zona y a las investigaciones en el sitio y su contextualización cultural, y una tercera a la época colonial. Las investigaciones han continuado a través de los años, posterior a su construcción e inauguración como museo, lo que llevó a que en 2009 se planteara la necesidad de realizar una actualización museológica y museográfica que permitiera mostrar las últimas investigaciones, estudios de materiales, estructuras, los alcances del sitio y las hipótesis de intercambios comerciales con otros dos sitios arqueológicos aladaños.

En 2010 la Secretaría de Cultura de la Presidencia, a través de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural y la Coordinación de Museos Nacionales, desarrolló un proyecto de renovación museográfica que incluía liberación

1 Datos publicados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, DEPRESIÓN TROPICAL 12E / SISTEMA DEPRESIONARIO SOBRE EL SALVADOR Y OTROS EVENTOS EXTREMOS DEL PACÍFICO, OCTUBRE DE 2011. Gobierno de El Salvador.

2 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Gobierno de El Salvador.

3 La Prensa Grafica, jueves 15 de diciembre de 2011, edición digital. El Salvador.

de espacios, renovación temática y actualización de los contenidos en exhibición. Su reapertura posterior a casi 7 meses de renovación, se llevó a cabo en noviembre de 2010.

- **La depresión tropical 12E y su incidencia en los sitios arqueológicos de San Andrés y Joya de Cerén**

De acuerdo al Ministro del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Depresión Tropical 12E es el evento más grande en términos meteorológicos del que se tenga conocimiento en El Salvador. Su formación da inicio el 9 de octubre de 2011 como parte de una baja presión que se ubicaba sobre el territorio del vecino país de Guatemala y que favoreció grandemente el ingreso de humedad. El sistema en estudio tomó fuerza el 12 de octubre, convirtiéndose en depresión tropical y generando fuertes precipitaciones constantes a lo largo de todo el territorio nacional, con especial énfasis en la franja volcánica y la zona central y paracentral del país. Las condiciones de lluvia en forma de temporal prevalecieron por diez días, generando inundaciones en más de 2.000 kilómetros cuadrados del territorio (10% del territorio nacional) y como consecuencia, 181 municipios se vieron afectados directa e indirectamente⁴.



Sitio Arqueológico San Andrés



Vista de la zona del Obraje de Añil, aledaño al Río Sucio

La comparativa que se puede hacer y de acuerdo a los datos recabados por el Servicio Nacional de Estudios Territoriales de El Salvador-SNET, a su paso, dicho fenómeno, dejó precipitaciones equivalentes a un 15% más de las lluvias esperadas en toda España en el mismo período de tiempo (10 días continuos). En síntesis, las estadísticas indican que con cada año las precipitaciones se incrementan y fluctúan hacia más con respecto a los años anteriores.

El 12 de octubre alrededor de la media noche los efectos de las lluvias eran notorios, principalmente en la zona central del país, haciendo que dos de los ríos que bordean dos de los sitios arqueológicos del país se desborden provocando severas inundaciones.



Vista de la zona del ingreso de visitantes al Museo de San Andrés

4 Informe de evaluación de daños y pérdidas en El Salvador, ocasionados por la depresión tropical 12E. Octubre de 2011.

La distancia de aproximadamente 70 metros entre el cauce del Río Sucio hacia el complejo que alberga las instalaciones del Museo de San Andrés fue cubierta por el agua desbordada del río en apenas 8 horas, permitiendo que los equipos conformados para la intervención inmediata ante casos de este tipo y dirigidos por el Director de Patrimonio Cultural de El Salvador, extrajeran las colecciones arqueológicas antes de que el agua ingresara a las vitrinas y destruyera los acervos culturales y los medios museográficos utilizados para su exhibición al público. A su paso el agua anegó todo, incluyendo un obraje de añil que data del 1.600.



Vista del interior del Museo de San Andrés



Vista del interior del Museo de San Andrés, posterior a su reapertura y montaje en diciembre de 2011

Paralelamente, en el sitio arqueológico de Joya de Cerén (Patrimonio de la Humanidad, inscrito desde 1993 ante la Unesco) se hicieron visitas de monitoreo, determinándose que el complejo 2 presentaba filtraciones de agua provenientes del subsuelo y producto de las fluctuaciones en los mantos freáticos y su saturación por las constantes lluvias. Ante ello se llevaron a cabo obras y acciones de emergencia que permitieron evacuar las aguas acumuladas. Las instalaciones del Museo de Sitio no sufrieron ningún daño de consideración debido principalmente a que se encuentran en un punto alejado del Río Sucio y que le bordea en su parte sur.

Finalmente y posterior a las evaluaciones realizadas en ambos sitios, los daños y pérdidas son principalmente de tipo material y en infraestructura, más no en materia de colecciones o acervos culturales contenidos en ambos museos.

Recientemente y posterior al cierre de la temporada de invierno se realizan nuevos estudios que permitan llevar labores en el corto plazo para la mitigación, prevención y contención en materia de eventos del tipo hidrometeorológico en ambos sitios. Posterior al desmontaje del Museo de Sitio San Andrés en octubre del 2011, se llevaron a cabo labores de limpieza, remoción de escombros, evacuación de las aguas y otras labores que permitieron realizar una nueva propuesta de montaje museográfica finalizada en diciembre.

En total y hasta la fecha, la Secretaría de Cultura de la Presidencia ha reinvertido de forma inicial aproximadamente USD\$ 45,000 dólares en labores de limpieza, remontaje del museo, reparación de daños a muros y el inicio de obras de mitigación en ambos sitios arqueológicos.

Las lecciones aprendidas

Hasta la fecha, y como parte de las labores y estudios realizados en ambos sitios arqueológicos, se ha podido determinar que hacen falta muchas labores de mitigación, prevención y organización ante desastres producto del cambio climático. Como parte de esto y en el mes de noviembre pasado se reafirmaron los lazos de cooperación técnica con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en otras áreas concernientes al patrimonio cultural u otros acervos culturales; los planes operativos planteados para 2012 de las diferentes Coordinaciones que conforman la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural de la Secretaría de Cultura contemplan como parte de sus metas la integración de planes de emergencia conjuntos y su integración en los diferentes comités de emergencia civil, y su implementación hasta en las acciones que lleven a cabo las organizaciones sociales que velan por la seguridad ciudadana.

Preparación para emergencias: respuesta, rescate y recuperación – las primeras 48 horas pos-siniestro

Beatriz Haspo

Beatriz Haspo es Oficial de Colecciones en la División de Acceso, Préstamo y Gestión de Colecciones de la Biblioteca del Congreso en Washington, D.C.. Es conservadora-restauradora senior de libros y obras en papel y también tiene responsabilidades adicionales relacionadas con la gestión de colecciones, logística y preparo, respuesta y recuperación de emergencias en colecciones.

* **Nota:** *Las opiniones expresadas en el artículo son de la autora y no representan el punto de vista oficial de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos.*

Emergencia es cualquier evento inesperado que afecta una colección; el no estar preparado para una emergencia, la convierte en un desastre.

La prioridad en una emergencia es el rescate de las personas; después nos enfocamos en los edificios y colecciones.

Respuesta son todas las acciones relacionadas con la remoción de materiales de colecciones del área de desastre o incidente¹.

Rescate y recuperación son procedimientos que ayudan a mantener una razonable estabilidad y continuidad después de una emergencia o desastre.

Las primeras 48 horas pos-siniestro son momentos fundamentales para definir lo que se puede recuperar y lo que no será posible salvar. No es el momento para elaborar un plan de emergencia, ni para discutir planes para una recuperación completa, ni tampoco para indecisiones.

¹ Sally Buchanan, 1989; traducido APOYO (APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Americas – www.APOYOnline.org).

Sino, es un momento de "ACT"

A = actuar

C = comunicar

T = trabajar en equipo

Es un momento para verbos de acción: como por ejemplo **implementar** los planes de emergencias hechos y discutidos anteriormente, **estabilizar** el medio-ambiente y la situación de las personas, **reunir** personal de apoyo, **organizar**, **documentar** y **adaptar** las acciones de acuerdo con el tipo de emergencia.

En estos momentos es necesario estar enfocado en las acciones de rescate de manera puntual, teniendo en cuenta la viabilidad y la simplicidad de acciones para un mejor resultado.

Appendix 1 – Algoritmo para mitigación de siniestros

▪ Elementos clave de respuesta

La seguridad personal: ¡USTED PRIMERO! Trabajar con equipo de protección personal; cuidar de la salud física y psicológica; establecer el equipo de coordinación, materiales y servicios disponibles en función del plan anteriormente establecido y de acuerdo con el entrenamiento anterior.

Cuando uno no está preparado, responde con pánico, angustia, sin pensar ni medir las consecuencias y como resultado se pueden producir más daños.

La respuesta debe ser con mesura, por etapas, optimizando el trabajo de cada quien y evitando daños mayores. Hay que considerar el descanso de las personas trabajando durante la respuesta.

Comunicación: establecer la red de comunicación que debe ser participativa; incluye la participación de varios sectores en la institución como restauradores, equipo de mantenimiento del edificio, directores, curadores, catalogadores, etc. y también fuera de la institución, como por ejemplo bomberos, empresas de refrigeración y otros contratados, sectores de la administración pública, voluntarios, etc. La comunicación debe ser establecida utilizándose todos los medios disponibles, electrónicos o analógicos (como por ejemplo un megáfono).

Trabajo en equipo: las colecciones dependen de nosotros; el trabajo de equipo es fundamental para el éxito de una respuesta porque es la clave de toda implementación de las acciones planeadas anteriormente (en el plan de emergencia). Durante la respuesta todo el equipo es responsable del resultado de la operación. La responsabilidad es colectiva. Establecer colaboración con otros profesionales también es fundamental para maximizar las acciones de rescate y recuperación.

El equipo de respuesta puede funcionar a toda hora con teléfonos celulares o con "pagers" o cualquier otro sistema de comunicación disponible.

En una emergencia las responsabilidades de cada persona del equipo deben estar definidas previamente en el plan de emergencia y esto debe hacer parte de los ejercicios prácticos de emergencia.

▪ Clasificación de emergencias

La extensión y gravedad de una emergencia determina el número de personas que formarán el equipo que llevará a cabo la recuperación en un período de tiempo adecuado. Durante la preparación es útil clasificar las emergencias para desarrollar diferentes planes para cada tipo de evento. Hay que tener en cuenta que cada evento es único y distinto.

Clase I: daños por agua a materiales vulnerables al agua; daños en áreas de 500 m²o menos; daños en los cuales son suficientes 48 horas para recuperar y devolver las operaciones a la normalidad; penetración superficial dentro de los materiales y equipamientos; de 1 a 200 objetos dañados que necesitan tratamiento de 6 meses hasta 1 año.

Clase II: daño por fuego y/o agua; daños en más de 500 m² de depósitos; hasta 2 semanas de trabajo de recuperación para devolver la normalidad y hacer la limpieza del área; penetración substancial dentro de algunos segmentos del edificio o de los materiales y equipamiento; también daño causado por humo y daños producidos por el fuego; de 200 a 2.000 objetos con daños y necesitando secado al aire o congelación y tratamiento de más de 1 año.

Clase III: daño por fuego y/o agua con una inundación grande; daños en la mayor parte del edificio; son necesarios más de 3 días para devolver las operaciones a un estado semi-normal; penetración extensa dentro del edificio y depósitos; también daño causado por humo y daños estructurales; más de 2.000 objetos dañados necesitando congelamiento en larga escala y años de tratamiento; se requiere ayuda, contratar servicios externos para la recuperación de los materiales y los edificios.

▪ Técnicas generales de rescate

Dentro de las técnicas de recuperación se encuentra el secado al aire, el intercalado, el congelamiento, el deshumidificador in loco, el lavado, el secado al vacío y el congelado al vacío.

Cada técnica debe ser empleada de acuerdo con el tipo de material dañado y con el tipo de daño en el material.

Empiece por los ítems de prioridad y en general, congele los ítems que no pueden secar en 48 horas debido a la humedad.

De acuerdo con el plan de emergencia elaborado, prepare las listas de conservadores y/o restauradores, compañías de rescate y compañías de emergencia.

Appendix 2 – Rescate de colecciones dañadas por el agua: “El Rescate a vuelo de Pájaro”

(Traducido por APOYO (APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org) en 1998).

Herramientas prácticas durante emergencia son el *Emergency Response and Salvage Wheel*, 1997 (*Heritage Preservation* – www.heritagepreservation.org), también traducido al español² y el *Media Storage Quick Reference Guide* (*Image Permanence Institute* – www.imagepermanenceinstitute.org)

Ejemplos de prioridades para recuperación son objetos considerados insustituibles tales como manuscritos, material fotográfico sin copias (como daguerrotipos y otros tipos de fotografías originales), negativos de foto originales que no tienen positivos o copias, incluyendo los “master” de microfilmación, negativos fotográficos de placa de vidrio o colodión, material fotográfico de copia única (ambrotipos, daguerrotipos), transparencias y otras fotos a color (autocromos y fotos en carbón), película de acetato o nitrato deteriorada, registros o catálogos sin copia y bancos de datos de los cuales no hay copia en otro lugar, datos en formato electrónico o digital (CDs,) si no hay “back-up”, obras elaboradas con materiales friables o solubles en agua (pastel, gouache, acuarelas modernas, y tintas solubles en agua).

Otros materiales de alta prioridad dentro de emergencias incluyen materiales etnográficos tales como plumas con color adicionado, cerámicas pre-colombinas pintadas, seda y/o otros textiles muy frágiles con colores solubles en agua y materiales de historia natural tales como aves, mariposas, insectos, peces en extinción y herramientas en madera.

Material necesario

El plan de emergencia debe contener una lista de los materiales y de los proveedores de servicios necesarios en caso de incidentes más graves. Debe también incluir el material necesario durante la primera media hora y el material necesario a lo largo de los dos días después del incidente.

² Cada participante recibió una Rueda de Salvamento y Respuesta a Emergencias en español, a través de donación hecha por APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org.

Insumos de primera prioridad que se necesitan en los primeros 30 minutos de respuesta son materiales de seguridad personal y de salud para el personal involucrado, material para cubrir las estanterías o para remover agua rápidamente y materiales para envasar o desviar el agua o el humo.

Insumos de segunda prioridad incluyen aspiradoras de agua para remover grandes cantidades de agua, ventiladores y deshumidificadores para secar y ventilar el recinto, materiales para preparar un área para secar al aire, cantidades grandes de papel gaceta y lámina plástica para secar al aire el material afectado.

Insumos adicionales, por ejemplo, pueden ser materiales para envolver y embalar libros mojados, cajas plásticas para embalaje de libros para ser congelados, cuerdas y sujetadores para secar película fotográfica, lámina plástica y rígida para secar obras planas sobre papel de formato grande.

Appendix 3 – Equipo, insumos, servicios para emergencia

(Traducido por APOYO (APOYOnline - Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas - www.APOYOnline.org).

▪ Entrenamientos

Es fundamental que se hagan entrenamientos del plan de emergencia, rescate y recuperación de colecciones para practicar las acciones necesarias durante una emergencia real.

El objetivo es permitir una respuesta con una supervisión mínima, involucrando empleados, curadores, comunidad, bomberos y otros sectores necesarios de acuerdo con el plan de cada institución y colecciones. Los entrenamientos debe ser eficientes, eficaces y creativos para involucrar las personas que van a actuar en una respuesta y rescate en el futuro. El entrenamiento es una oportunidad para establecer las conexiones importantes entre la gente para una respuesta más eficiente en una situación real. También sirve para mejorar el conocimiento sobre las particularidades de cada colección y de los métodos necesarios para su rescate y recuperación, en caso de emergencias diversas.

El objetivo principal es practicar las técnicas de la estrategia **ACT**, esenciales para el éxito de las primeras 48 horas pos-siniestro.

A = actuar

C = comunicar

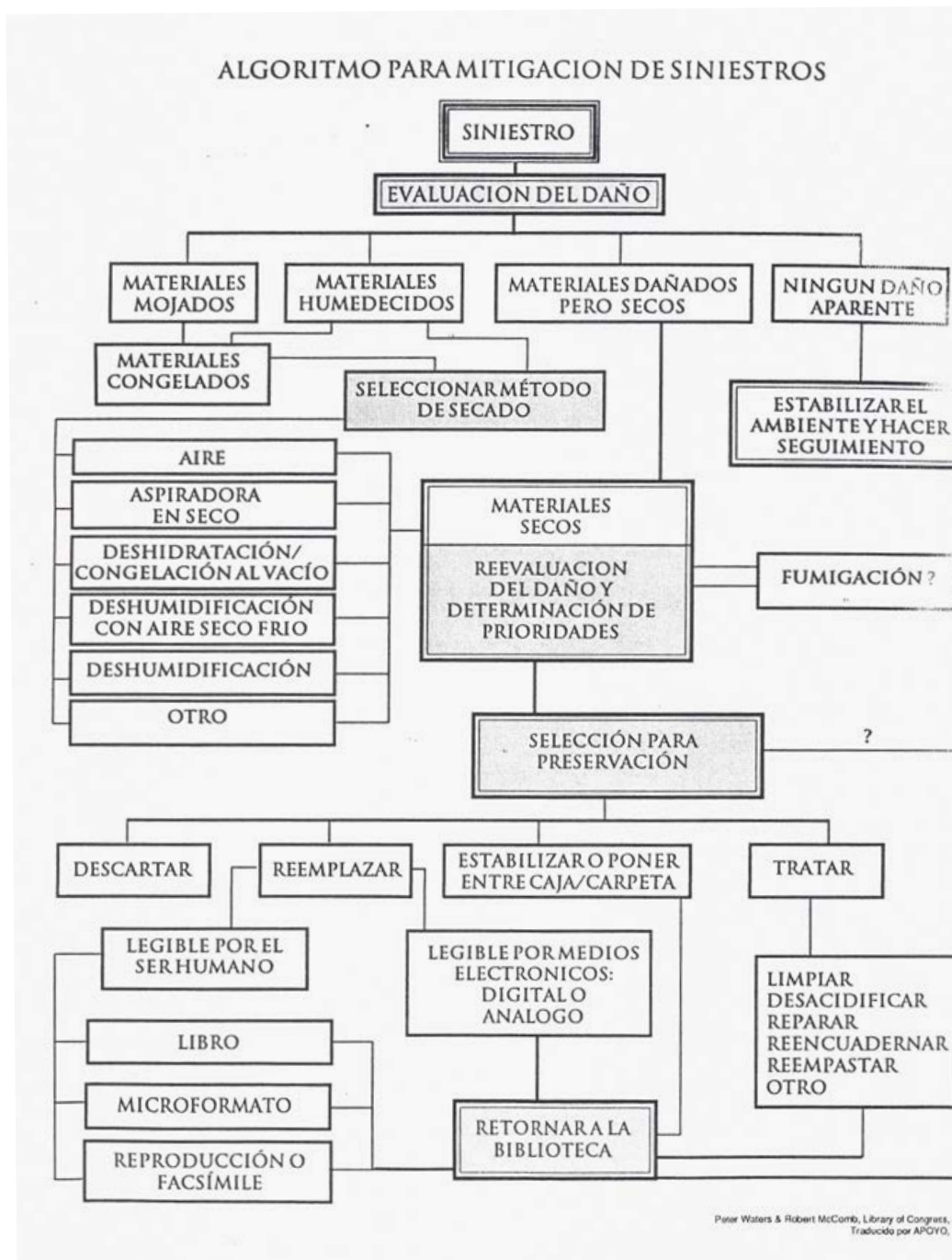
T = trabajar en equipo

El entrenamiento debe ser una acción permanente, incluida en la implantación del plan de emergencia de una institución.

Appendix 4 – Material adicional compartido con los participantes del seminario

Appendix 1 – Algoritmo para mitigación de siniestros

Peter Waters and Robert McComb, Library of Congress, 1988. Traducido por APOYO 1995 (APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas www.APOYOnline.org).



Appendix 2 – Rescate de colecciones dañadas por el agua: “El rescate a vuelo de pájaro”

Boletín del Western Association for Art Conservation (WAAC Newsletter) Vol. 10:2, 1988. Publicado por APOYO (APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org) en 1998.

Rescate de colecciones dañadas por el agua:

- El rescate a vuelo de pájaro

Material	Prioridad	Precauciones de manipulación	Sistema de empaquetamiento	Método de secado
Papel				
Manuscritos, documentos, y pequeños dibujos	Congele o seque durante las primeras 48 horas	No separe hojas sueltas	Intercale plástico entre carpetas y empaque en canastas plásticas o cajas de cartón	Al aire, al vacío 1 o por congelación al vacío (liofilización) 2
Acuarelas y otros medios solubles	Congele inmediatamente o seque	No use papel secante que puede borronear	Intercale plástico entre carpetas y empaque en canastas plásticas o cajas de cartón	Al aire o por congelación al vacío (lío-filización)
Mapas, impresos grandes y manuscritos	Congele o seque durante las primeras 48 horas	No separe hojas sueltas	Empaquete en cajones de mapoteca, bandejas metálicas anchas (de panadería), cajas planas, láminas de madera prensada cubiertas de polietileno	Al aire, al vacío o por congelación al vacío (lío-filización)
Papeles con terminación brillante/ satinadas	Empaquete inmediatamente, luego congele o seque durante las primeras 48 horas		Mantenga mojado poniéndolos en contenedores forrados con bolsas de polietileno	Únicamente por congelación al vacío (lío-filización)
Grabados y dibujos enmarcados	Congele o seque durante las primeras 48 horas		Quite el marco si es posible, luego empaque como para manuscritos o mapas (ver arriba)	Una vez quitado el marco y el pasapartus, seque al aire o por congelación al vacío (lío-filización)

Libros				
Libros y panfletos	Congele o seque durante las primeras 48 horas	No abra ni cierre, no separe cubiertas	Separe con papel de cera (para congelador), empaque con lomo hacia abajo en canastas plásticas o cajas de cartón	Al aire, al vacío o por congelación al vacío (liofilización)
Encuadernaciones de cuero o vitela / pergamino	Congele inmediatamente	Como arriba	Como arriba	Al aire, o por congelación al vacío (liofilización)
Libros y publicaciones seriadas en papel brillante/satinado	Empaque inmediatamente. Congele o seque durante las primeras 48 horas	Como arriba	Mantenga mojado; empaque lomo hacia abajo en contenedores forrados con bolsas plásticas de polietileno	Sólo por congelación al vacío (liofilización)
Pinturas				
Pinturas	Seque inmediatamente	Deje escurrir y lleve horizontalmente	Cara arriba sin tocar la pintura	Seque al aire. Vea instrucciones
Floppy diskettes				
Floppy diskettes/ diskettes de computador	Empaque inmediatamente	No toque la superficie del diskette con las manos	Contacte al suministrador y averigüe el mejor método	Contacte al suministrador y averigüe el mejor método de secado
Grabaciones de video y sonido				
Discos	Seque durante las primeras 48 horas. No se ha probado el congelamiento; si es necesario congele por encima de -18°C (0°F)	Sostenga los discos por sus bordes. Evite golpes	Empaquete verticalmente en canastas de plástico forradas de espuma de polietileno	Seque al aire
Cintas de Audio y Video	No se ha probado el congelamiento; si es necesario congele por encima de -10°C		Empaque verticalmente en cajones de plástico o cartón. No ponga peso sobre los lados de los carretes o cassettes	Seque al aire

Fotografías

Fotografías de Colodión (ambrotipos, ferrotipos, panotipos, negativos de colodión húmedos)	La tasa de recuperación es baja. Seque inmediatamente	Manipule con cuidado, tienen soportes de vidrio u otro material transparente	Horizontalmente en recipiente acolchado	Seque al aire con la cara hacia arriba. Nunca por congelación al vacío (liofilización)
Daguerrotipos	Seque inmediatamente	Manipule con cuidado, usualmente están enmarcadas bajo vidrio	Horizontalmente en recipiente acolchado	Seque al aire con la cara hacia arriba
Nitratos con emulsiones solubles	Congele inmediatamente	No use papel ni toque la superficie		Seque al aire, pruebe secado por congelación al vacío (liofilización)
Copias en papel, negativos y diapositivas	Congele o seque durante las primeras 72 horas. Orden de rescate: 1) fotografías a color, 2) copias de papel; 3) negativos y diapositivas	No toque las emulsiones con las manos	Mantenga en agua fría. Empaquete en recipientes forrados con bolsas plástica de polietileno	Orden de preferencia: 1) secar al aire; 2) descongelar y secar al aire; 3) secar por congelamiento al vacío (liofilización). Nunca seque al vacío
Cintas cinematográficas	Vuelva a lavar y seque durante las primeras 72 horas		Llene las latas con agua fría y empaquete en contenedores de plástico o cajas de cartón forradas con bolsas plástica de polietileno	Contrate a un procesador de películas para que las vuelva a lavar y las seque
Rollos de microfilm	Vuelva a lavar y seque durante las primeras 72 horas	No retire los rollos de sus cajas; mantenga los cartones armados con bandas de goma	Llene las cajas con agua y empaquete (en bloques de 5) en cajas de cartón forradas con bolsa plásticas de polietileno	Contrate a un procesador de películas para que las vuelva a lavar y las seque
Tarjetas de apertura	Congele o seque durante las primeras 48 horas		Mantenga mojado dentro de un recipiente forrado con bolsas plásticas de polietileno	Seque al aire
Microfilm en bolsillos plásticos	Congele o seque durante las primeras 72 horas		Mantenga mojado dentro de un recipiente forrado con bolsas plásticas de polietileno	Seque al aire
Fichas Diazo	Última prioridad		En cajones o cartones	Seque al aire

Sección Adicional

Textiles

Textiles pequeños y planos	Congele o seque al aire durante las primeras 48 horas	No desdoble si hay capas frágiles pegadas entre sí	Deje escurrir y use papel secante para remover el exceso de humedad. Sepárelos entre sí con papel para congelador o de cera para evitar que se transfiera el tinte *	Seque por congelamiento al vacío o al aire. En este último caso, rellene con papel gaceta sin tinta, toallas o cualquier tela sin teñir, para mantener las formas
Piezas con abalorios o materiales pintados	Seque al aire durante las primeras 48 horas	Use soportes para moverlas	Deje escurrir y use papel secante para remover el exceso de humedad. Sepárelos entre sí con papel para congelador o de cera para evitar que se transfiera el tinte *	Sólo secado al aire
Textiles enmarcados	Congele o seque al aire durante las primeras 48 horas	Quite los marcos, y el bastidor también si es posible	Deje escurrir y use papel secante para remover el exceso de humedad. Sepárelos entre sí con papel para congelador o de cera para evitar que se transfiera el tinte *	Secado al aire o por congelamiento **
Textiles grandes y planos (mantas, cobertores)	Congele o seque al aire durante las primeras 48 horas	Deje escurrir para reducir el peso por agua; use soporte para mover	Deje escurrir y use papel secante para remover el exceso de humedad. Sepárelos entre sí con papel para congelador o de cera para evitar que se transfiera el tinte *	Secado al aire o por congelamiento **
Vestimentas	Congele o seque al aire durante las primeras 48 horas	Armazones de corpiños, sujetadores de metal, botones, etc. rompen fácilmente las telas mojadas. Use soportes para mover	Deje escurrir y use papel secante para remover el exceso de humedad. Sepárelos entre sí con papel para congelador o de cera para evitar que se transfiera el tinte *	Sacado al aire o por congelamiento **
Tapices y alfombras	Congele o seque al aire durante las primeras 48 horas	Extremadamente pesados y frágiles cuando están mojados. Use soportes para moverlos	Deje escurrir, enrolle con toallas para remover el exceso de agua. Desenrolle, retire las toallas, repita si es necesario. Doble o enrolle *	Secado al aire o por congelamiento **

Cestería	Seque al aire tan rápido como sea posible	Pesada y frágil cuando está mojada. Use soportes para mover	Retire barro y suciedad con agua limpia. Deje escurrir y use secante para remover el exceso de humedad. Separe los ítems con papel de congelador o de cera	Seque al aire. Rellene con papel no entintado, toallas u otras telas que no destiñan
Cuero y cuero crudo	Seque al aire durante las primeras 48 horas	El cuero mojado, especialmente el que tiene pudrición roja, puede ser extremadamente frágil; use soportes para mover	Enjuague o limpie con esponja y agua clara para quitar el barro. Deje escurrir y use secante para remover el exceso de humedad. Rellene los elementos con forma, con toallas o papel no entintado	Seque al aire
Piel de gamo y otros cueros flexibles	Seque al aire durante las primeras 48 horas	El cuero mojado puede ser extremadamente frágil; sujetadores de metal lo pueden rajar, use soporte para mover	Enjuague o limpie con esponja y agua clara para quitar el barro. Deje escurrir y use secante para remover el exceso de humedad	Seque al aire. Puede requerir manipulación durante el secado para mantener flexibilidad. Contacte un conservador
Especímenes de Historia Natural	Seque al aire durante las primeras 48 horas	Use guantes y máscara quirúrgica. Muchos animales embalsamados contienen arsénico u otros pesticidas que pueden ser extremadamente peligrosos para usted	Deje escurrir y use secante para remover el exceso de humedad. Separe los ítems con papel de congelador o de cera. Apoye sobre acolchando. Aíse de otros objetos en cajas forradas con plástico y limite el manoseo para evitar contaminación	Seque al aire o congele
Hueso, pelo, cuerno, marfil y conchas	Comience a secar durante las primeras 48 horas	Mojado puede ser extremadamente frágil. Use soporte para mover	Enjuague o limpie con esponja y agua clara para quitar el barro. Deje escurrir y use secante para remover el exceso de humedad. Sepárelos entre sí con papel para congelador o de cera para prevenir las transferencias de colores entre objetos. Transporte en cajas forradas con bolsas de polietileno abiertas	Seque al aire lentamente sobre rejillas inoxidable

Metal

Pequeños objetos metálicos	Seque al aire tan pronto sea posible	Use guantes para tocarlo. El barro es abrasivo y puede rayar las superficies	Enjuague o pase una esponja con agua para quitar el barro, deje escurrir, use toallas para secar. En cuanto sea posible empaquete cuando esté seco. Acolche para prevenir abrasión, pero permita circulación de aire	Seque al aire tan pronto sea posible
Objetos de hierro	Seque al aire tan pronto sea posible	Use guantes para tocarlo. El barro es abrasivo y puede rayar las superficies	Enjuague o pase una esponja con agua para quitar el barro. Deje escurrir y use toallas para secar cuando sea posible. Empaquete cuando esté seco. Separe los objetos con acolchado	Seque al aire tan pronto sea posible
Objetos de metal pintados (incluyendo maquinaria y equipos)	Enjuague el barro antes de que se seque	Evite limpiar áreas que se estén descascarando. Las superficies pintadas u otras decoraciones o rótulos pueden ser blandos o frágiles; evite tocarlos	Mantenga las áreas que se descascararan horizontales, cara arriba	Seque al aire tan pronto sea posible
Grandes objetos metálicos (esculturas, elementos arquitectónicos)	Seque al aire, el barro y otros depósitos se pueden remover más tarde			Contacte a un conservador para limpieza posterior y estabilización

Madera

Esculturas de madera (sin pintar)	Comience a secar al aire durante las primeras 48 horas		Enjuague o pase una esponja con agua limpia para quitar el barro. Deje escurrir y use secantes para remover exceso de agua. Envuelva en materiales absorbentes bajo láminas de polietileno sin apretar	Seque al aire, lentamente, bajo láminas de polietileno. Use ventiladores para incrementar la circulación del aire, pero no dirigidos a los objetos
-----------------------------------	--	--	--	--

Madera policromada	Comience a secar al aire durante las primeras 48 horas	Las superficies pueden ser extremadamente frágiles y se pueden descascarar; evite tocar las áreas pintadas. Mantenga las áreas que se descascararan lo más horizontalmente posible	Envuelva sin apretar en láminas de polietileno, evite el contacto con la superficie pintada. Contacte a un conservador inmediatamente	Seque al aire lentamente bajo láminas de polietileno; puede requerir la atención inmediata por parte de un conservador
Muebles				
Piezas de madera sólida	Quite el barro lavando con agua tan rápido como sea posible. Seque con un paño, sin frotar. Deje secar lentamente. Pase un trapo con desinfectante si es necesario. Alcohol en agua al 50% desestimula la formación de moho	Si las uniones están saturadas, átelas con cordón o cuerda gruesa	No apile los objetos ni coloque otros objetos sobre ellos para secar	Seque bajo techo si es posible. Provea buena circulación de aire. Seque lentamente para minimizar las grietas y rajaduras. Es de esperar que el acabado de las superficies se decolore. Contacte un conservador
Piezas enchapadas	Como arriba. Seque bajo pesos para mantener el enchapado en su lugar	Toque lo menos posible	Como arriba	Como arriba. Seque al aire en "sobre" de algodón o plástico para recoger las piezas que puedan caerse. Guarde todas las piezas para recolocarlas cuando esté seco

Parcialmente tapizado	<p>Como arriba. Remueva las tapas de los asientos. Enjuague ambas piezas. Seque con un paño, sin frotar. Envuelva la parte textil del asiento en una tela o toalla limpia para secar</p>	Mantenga las piezas juntas	Como arriba	Seque al aire como arriba
Completamente tapizado	<p>Rocíe con agua para quitar el exceso de barro. Remueva y seque por separado los almohadones. Seque envolviendo en una sábana o toalla limpia</p>	Use guantes para tocar los muebles		Seque al aire como arriba. Use ventiladores si la instalación eléctrica es segura
Cerámica/ Porcelana	<p>Las piezas glaseadas pueden esperar hasta que haya tiempo para lavarlas. Las piezas doradas se deben secar sin frotar con un paño suave</p>	<p>Note que muchas piezas tienen reparaciones viejas que se separan si permanecen sumergidas algún tiempo. Mantenga las piezas juntas en cajas o bolsas de plástico. Etiquete</p>	<p>Ponga en cajas o bolsas cuando sea posible, si es posible secas. Envuelva las piezas individualmente para evitar mas daños</p>	Seque al aire
Alfarería/ Porcelana no glaseada	<p>Lave tan pronto como sea posible o seque con el barro y remuévalo mas tarde con un cepillo suave</p>	<p>Como arriba. Envuelva cuando seco y almacene individualmente</p>	<p>Como arriba. Se puede embalar en una caja con divisorias</p>	Seque al aire
Cerámicas Pintadas (no glaseadas)	<p>Seque como están, consulte a un conservador</p>	<p>Envuelva cuidadosamente. Almacene por separado</p>	Como arriba	Seque al aire

1. Proceso durante el cual el líquido se transforma en vapor. Es susceptible a riesgos relacionados con ensanchamientos, distorsiones, adhesivos, manchas.

2 Proceso durante el cual el líquido se sublima pasando directamente de estado sólido (congelación) a estado gaseoso (vapor) sin pasar por el estado líquido. Evita los problemas relacionados con solubilidad de tintas, adhesivos, ensanchamientos.

* Para congelar, se pueden forrar cajas de cartón con bolsas de polietileno para evitar que los tintes se corran de una caja a la otra. No llene las cajas excesivamente.

** Consulte con un conservador para saber si se puede secar por congelación al vacío sin perjuicio para los objetos.

Sección Adicional: (contribuida por Bárbara Roberts)

Mobiliario: Rocíe con agua limpia para remover el lodo mientras este húmedo. Use agua limpia únicamente. Un rocío suave es mejor que frotar con un trapo. Ponga atención a los problemas relacionados con agua/lodo contaminado. Proteja los ojos, boca y manos. Use guantes de caucho. Lávese las manos con desinfectante antes de comer.

Limpie y saque el contenido de los cajones. Vuelva a colocar los cajones en su lugar; puede ser difícil sacarlos después, pero si se dejan secar afuera se pueden distorsionar y no será posible volverlos a colocar en su lugar. Seque los muebles lentamente y con buena circulación de aire para que se produzcan la menor cantidad de grietas y rajaduras.

Los terminados probablemente se volverán blancos o manchados. Consulte con un conservador cuando las piezas se hayan secado. Esté pendiente de la aparición de moho. Si este aparece, pase un trapo con una solución de etanol, o alcohol desnaturalizado en agua al 50%. Seque las superficies con un trapo suave. La forma más efectiva de evitar la aparición de moho es mantener la humedad relativa lo más baja posible, ojalá por debajo del 75% y una buena circulación de aire.

Estas recomendaciones generales se ofrecen como una guía práctica en rescate de objetos dañados por el agua. Su intención es que sea una guía y ni WAAC, AIC, NIC, o APOYO asumen ninguna responsabilidad por el tratamiento de objetos dañados por el agua

El formato y versión original de esta tabla diseñada por Betty Walsh, fue publicado en el Boletín del Western Association for Art Conservation (WAAC Newsletter) Vol. 10:2, 1988. En la Sección Adicional contribuyeron Kathy Francis, Pamela Hatchfield, Robert Herskovitz, Jane Hutchins, Jerry Podany, Barbara Roberts, Paul Storch, Deborah Trupin y Debbie Hess Norris.

La traducción al español fue hecha por Mechtilde Endhardt y editada por Amparo R. de Torres. Para la publicación en APOYO se recibió la debida autorización.

Appendix 3 – Equipo, insumos, servicios para emergencia

Traducido por APOYO (APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org), 1995.

a) Equipo de seguridad

- Equipo de primeros auxilios
- Ropa protectora para emergencias – impermeables, cascos protectores, botas (que tengan refuerzo en la punta y que sean impermeables), guantes (de trabajo, de goma para cirugía, de diferentes plásticos y otros materiales sintéticos, de algodón, etc.)
- Máscaras para polvo y partículas atmosféricas, respiradores que hayan sido medidos para cada persona y que tengan los filtros apropiados

b) Equipo general

- Radios transistor o teléfonos celulares
- Generador eléctrico portátil, de gasolina o diesel
- Sistema de iluminación para emergencias (reflectores con cables de extensión largos)
- Mesas y sillas portátiles para trabajo
- Tanques de agua y mangueras
- Extensiones eléctricas para trabajo pesado que tengan polo a tierra y que sean a prueba de agua
- Linternas con pilas y que sean a prueba de agua
- Herramientas para romper y abrir tales como hachas, barras metálicas, barretones
- Herramientas para construir tales como martillos, destornilladores, alicates, etc.
- Materiales de construcción tales como madera prensada, tornillos, puntillas, etc.
- Escaleras portátiles
- Botes de plástico grandes para basura

c) Equipo para proteger del agua y de partículas atmosféricas

- Cubiertas contra polvo (sábanas viejas de algodón)
- Lonas y carpas
- Lámina delgada y flexible de polietileno
- Plataformas de madera (60cm x 180cm) de las que se usan con los montacargas para levantar del suelo los objetos

d) Equipo para controlar y hacer el seguimiento de la humedad relativa

- Termohigrógrafos, sicrómetros, tarjetas indicadoras de la HR
- Ventiladores, abanicos de pie y de poden sobre la mesa
- Deshumidificadores, humidificadores

e) Equipo para retener, remover y/o/ sacar agua

- Bombas de sacar agua y todos sus implementos
- Aspiradoras de calidad industrial para polvo y para sacar agua
- Trapeadores, cubos, baldes, escobas, cepillos, esponjas, etc.
- Bolsas de arena

f) Equipo para hacer el inventario y contabilizar las pérdidas, marcar y organizar objetos

- Equipo fotográfico (cámara digital, cámaras desechables, Polaroids), cámara de video, grabadora
- Cuadernos, lápices
- Marcadores indelebles, etiquetas adhesivas y de colgar
- Carpetas plásticas para archivo con sus etiquetas, cajas nuevas para archivar
- Prensillas de plástico y de metal para papel, alfileres, ganchos de nodriza

g) Equipo para manipular los objetos

- Láminas de plástico rígido tipo Coroplast
- Láminas de madera prensada cubierta con láminas de polietileno
- Anjeo/malla de polietileno o de nylon (con los bordes protegidos con cinta pegante)
- Bandejas, charoles y carritos para transportar objetos
- Carretillas para transportar objetos pesados
- Cajones de plástico (de los que se usan para botellas de leche o de gaseosa)
- Guantes de plástico desechables

h) Equipo para secar al aire y controlar el crecimiento de hongos en los objetos mojados

- Toallas absorbentes de algodón
- Toallas de papel o papel gaceta limpio (no se debe usar papel periódico por la tinta)
- Papel secante
- Aerosol no perfumado del desinfectante Lysol, alcohol etílico, alcohol isopropílico
- Ventiladores, abanicos de pie y de poner sobre la mesa
- Secadores que produzcan aire frío

i) Equipo para congelar objetos

- Papel para congelador o papel encerado
- Bolsas plásticas (tamaño grande y que se cierren con Ziploc) y bolsas para basura
- Cinta pegante para congelador y de enmascarar
- Cajones de plástico
- Congeladores y refrigeradores eléctricos y portátiles

j) Equipo adicional

- Láminas de Mylar
- Láminas de "bubblepack" (polietileno con burbujas de aire) para empacar
- Láminas de polietileno delgado y flexible
- Pellon (tela de poliéster no tejida que se usa como entretela)
- Cepillos y escobillas de varios tamaños y tipos
- Hilo de pesca y cuerda de nylon de varios calibres, ganchos para colgar ropa
- Cuerda, cordel, manila de varios grosores y diámetros
- Tijeras, navajas, cuchillas con mango
- Aspiradoras manuales portátiles
- Equipo fotográfico

k) Entidades a las que se pueda acudir durante la emergencia

- Escuelas, iglesias (para solicitar el uso de un gimnasio, salones grandes de reunión, cafeterías, etc.)
- Bodegas
- Depósitos

l) Profesionales especializados en siniestros

- Bomberos
- Policía
- Ambulancias
- Ministerio de Salud y Seguridad (o su equivalente)
- Ministerio de Preparación para Emergencias y Siniestros (o su equivalente)
- Defensa civil
- Asociación de Banda Civil Ciudadana (o su equivalente)

m) Servicios

- Ejército / policía (ej.: para deshacerse de una bomba)
- Compañías de gas, electricidad, acueducto
- Plomeros
- Electricistas
- Vidrieros
- Ingenieros especialistas en equipos de aire acondicionado

- Servicios de construcción y demolición
- Servicios de limpieza después de un incendio o de una inundación (internacionales)
- Servicios de seguridad
- Empacadores comerciales y de mudanzas
- Camiones refrigerados y congelados
- Servicios de congeladores comerciales (para comida)
- Servicios de congelación en seco
- Servicio de empleo (limpieza y/o comestibles para conseguir obreros)
- Representante de la compañía de seguros
- Consultor legal

Nota: algunas entidades comerciales pueden tener elementos o servicios que en un momento de emergencia prestan sin cobrar como una actividad de relaciones públicas, servicio a la comunidad o para rebajar impuestos.

Appendix 4 – Material adicional compartido con los participantes del seminario

Emergency Response and Salvage Wheel, Heritage Preservation 1997.

Cada participante recibió una Rueda de Salvamento y Respuesta a Emergencias en español, a través de donación hecha por APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org.

Información necesaria para desarrollar un plan para emergencias

Rescate de colecciones dañadas por el agua. Publicada por APOYO 1998 (APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org).

Normas Básicas para la Preparación, Gestión y Respuesta ante Desastres: materiales con soporte de papel

Reimpresos de publicaciones seleccionadas por Smithsonian Institution, National Archives and Records Administration (NARA), Library of Congress (LC) y National Park Services (NPS) en 1993. Traducidas por APOYO 1995 (APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org).

- **Notas del ICC (Instituto Canadiense de Conservación) en español**

14.1 – Preparación para las Emergencias en Instituciones Culturales: Introducción.

14.2 – Preparación para las Emergencias en Instituciones Culturales: Identificación y Reducción de Riesgos. Traducido y publicado por el Centro Nacional de Conservación y Restauración (CNCR), Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Chile.

▪ **Caderno Técnico: Administração de Emergencias**

Technical Leaflet – Emergency Management, editado por Sherelyn Ogden, publicado por Northeast Document Conservation Center, Andover, MA. Traducido y publicado por el proyecto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, Arquivo Nacional, Brasil, 1997.

Caderno Técnico: Preservação de fotografias: métodos básicos para salvaguardar suas coleções

Photograph preservation: basic methods of safeguarding your collection. Autores: Peter Mustardo y Nora Kennedy.

Traducido y publicado por el proyecto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, Arquivo Nacional, Brasil, 1997.

Minnesota Historical Society Emergency Preparedness Plan, rev 2007

- Roles and Responsibilities during emergencies.
- Salvage of Water Damaged Collections.

Proteger los centros patrimoniales de los desastres naturales, en especial en caso de terremoto

Maurizio Indirli

ENEA-UTSISM, Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, Unità Tecnica Ingegneria Sismica. Agencia Nacional para las Nuevas Tecnologías, Energía y Desarrollo Económico Sostenible de Italia, Unidad Técnica de Ingeniería Sísmica. Maurizio.indirli@enea.it, <http://www.enea.it/it>

Maurizio Indirli nació el 4 de noviembre de 1955. Tiene un máster en Ingeniería mecánica nuclear de la Universidad de Boloña, Italia. Tiene un doctorado en Ingeniería Estructural de la Universidad de Trento, Italia. Es parte de ENEA desde 1988, es responsable de los Sistemas de Protección Sísmica Innovadores del Patrimonio Cultural. Coordinó y participó de proyectos de investigación internacionales, de la Unión Europea y de Italia, los que incluyen el análisis de amenazas, vulnerabilidad y riesgo a causa de desastres naturales que afectan, en particular, al patrimonio cultural y a los centros históricos. Participó en gran cantidad de equipos internacionales de investigación in situ luego de acontecimientos sísmicos de gran envergadura, organizó y coordinó equipos de ENEA para apoyar a la Defensa Civil Italiana luego de catástrofes naturales y para definir los planes de reconstrucción y las intervenciones de rehabilitación. Participa de actividades de innovación en la protección/preservación del patrimonio, lo que incluye los activos de los museos.

Resumen

Esta publicación muestra las actividades principales de ENEA en la evaluación de daño/riesgo y en la protección/preservación del patrimonio, en particular, en el efecto que los desastres naturales surten en los centros históricos y en el patrimonio. Se presenta en detalles el Proyecto Internacional "MAR VASTO, Manejo de Riesgos en Valparaíso (Chile)". Se centra en: resultado directo de estudios, análisis de amenazas (terremotos, tsunamis, deslizamientos e incendios), se llevaron a cabo investigaciones de arquitectura, planeamiento urbano y vulnerabilidad en un sector piloto parcialmente dentro del área de Valparaíso declarada Patrimonio de la Humanidad por UNESCO, se organizó una base de datos GIS y un catastro de construcción, se hizo un estudio de caso sobre la iglesia monumento de Valparaíso San Francisco del Barón. La publicación continúa con la descripción del trabajo realizado luego de acontecimientos sísmicos en Italia

(plan de emergencia, posemergencia y reconstrucción) en las municipalidades de San Giuliano di Puglia (Región de Molise) y Arsita (Región de Abruzzo), lo que incluye la confección de bases de datos georreferenciales del catastro de construcción. También se expone brevemente la Acción COST C26 de la UE ("Urban Habitat Constructions under Catastrophic Events", "Construcciones habitacionales urbanas en acontecimientos catastróficos". Finalmente, se dan ejemplos sobre intervenciones antisísmicas innovadoras sobre el patrimonio cultural.

Palabras clave

Amenazas naturales, vulnerabilidad estructural, análisis de planeamiento arquitectónico/urbano, detección remota, GIS y catastro de construcción, centros históricos, protección y preservación del patrimonio.

1. Actividades de ENEA para la evaluación del daño/seguridad y la protección/preservación del patrimonio

▪ 1.1 Misiones científicas luego de grandes terremotos

El estudio directo es un paso básico para estudiar los asuntos más importantes ligados a los desastres naturales, el ambiente construido y la vulnerabilidad del patrimonio, el comportamiento de las estructuras construidas de modo tradicional o mediante un sistema de protección. Los expertos de ENEA (incluido el autor) participaron en varias misiones científicas in situ inmediatamente después de grandes acontecimientos sísmicos:

- Terremoto de 7.1 en Loma Prieta (San Francisco, California, 1989), misión italiana
- Terremoto de 6.6 en Northridge (Los Ángeles, California, 1994), misión europea EEFIT
- Gran terremoto de 7.2 en Hanshin-Awaji (Kobe, Japón, 1995), misión italiana
- Terremoto chileno de 8.8 (formación en el agua, Chile, 2010), misión europea (Acción COST C26) [Figura 1], (Acción COST C26, 2006; Indirli *et alii*, 2010c)

▪ 1.2 Apoyo a la Protección Civil Italiana luego de terremotos

El apoyo a la Protección Civil Italiana y a las municipalidades locales azotadas por un terremoto es un deber de la unidad técnica ENEA-UTSISM. En este marco, el autor formó parte de varios estudios in situ y coordinó a los equipos de expertos ENEA luego de los siguientes acontecimientos, realizó la evaluación del daño/seguridad en varias tipologías de construcción, lo que incluye bienes patrimoniales:

- Terremoto de 4.8 en Reggio Emilia-Modena (1996)
- Terremoto de 5.8 en Marche-Umbria (1997)
- Terremoto de 5.4 en Molise y Puglia (2002), dio apoyo a la Municipalidad de San Giuliano en postemergencia y reconstrucción, en particular para el centro histórico (Indirli *et alii*, 2004a; Indirli *et alii*, 2004b; Indirli *et alii*, 2006)
- Terremoto de 6.3 eb L'Aquila (2009), [Figura 2] (Indirli, 2010; Indirli *et alii*, 2012), dio apoyo a la preparación del plan de reconstrucción de la Municipalidad de Arsita

▪ 1.3 Actividades ENEA para la protección y preservación del patrimonio

Desde hace varios años, ENEA se ocupa de actividades relacionadas con la protección y preservación del patrimonio ante desastres naturales/antropogénicos y ante el deterioro en espacios interiores/exteriores. Aquí se citan solo algunos ejemplos.

El primer caso de importancia es el proyecto CIUDAD (Cooperación en diálogo y desarrollo urbano, UNESCO, 2011) que se centra en la elaboración de modelos de gestión para proteger a las ciudades patrimonio de la humanidad de riesgos bélicos (Biblos, Líbano; Miskheta, Georgia). Esta actividad continuará en Georgia con otro proyecto (2012), a saber "Apoyo al desarrollo institucional de la Agencia Nacional para la preservación del patrimonio cultural de Georgia", presentado por el Ministro Italiano de Patrimonio Cultural y Actividades, en el marco del Programa de Hermanamiento de la UE. ENEA otorgará el apoyo técnico-científico. Además, el autor participa de la Red *Académica para optimizar el desarrollo educativo en Adaptación ante Desastres* (ANDROID; UE 2012--2014), la cual está dedicada a promover la cooperación y la innovación entre instituciones educativas de educación superior para incrementar la adaptación de la sociedad a desastres de origen natural y humano.

El Proyecto "MAR VASTO, Manejo de Riesgos en Valparaíso, Chile" (MAR VASTO, 2007; Indirli, 2009; Indirli *et alii*, 2010a; Indirli *et alii*, 2010b, <http://www.marvasto.bologna.enea.it>) y la Acción COST C26 de la UE "Urban Habitat Constructions under Catastrophic Events", "Construcciones habitacionales urbanas en acontecimientos catastróficos". (COST C26, 2006; Mazzolani *et alii*, 2009; <http://www.civ.uth.gr/cost-c26/>; <http://www.costc26-2010.unina.it/>) serán presentadas de forma separada en las secciones siguientes.

Con el foco puesto sobre las amenazas naturales, un equipo de expertos de ENEA tomó parte en el análisis de la exposición y vulnerabilidad en el caso de la amenaza geomorfológica del complejo del Machu Picchu de la UNESCO (Perú, 2002-2006). El análisis de amenazas de deslizamiento y de erosión costera y la protección del medio ambiente/patrimonio también se vienen llevando a cabo a través de varios proyectos en Italia desde 2004.

Evaluaciones mediante el uso de microscopio electrónico de barrido y de microanálisis se proveen actualmente para los bienes de museos (en Italia) y para el patrimonio ambiental (se hizo un estudio para Petra, Jordania). Finalmente, el uso de tecnología de diagnóstico mediante modelos de cálculo para la evaluación de la polución exterior/interior sobre el patrimonio y los acervos museológicos es también una actividad regular de ENEA.

2. Impacto de los desastres naturales sobre el patrimonio y el ambiente construido, con especial atención a terremotos

Muchos ambientes urbanos, en especial sus centros históricos y monumentos, están expuestos a amenazas naturales y antropogénicas. Las principales catástrofes (con variaciones en magnitud, frecuencia, duración, área de extensión, velocidad de inicio, dispersión espacial y temporal) son los terremotos, las erupciones volcánicas, los deslizamientos, los tsunamis, las erosiones costeras, las inundaciones, las tormentas y los huracanes. Además, deben incluirse los incendios naturales y provocados por la actividad humana (Indirli, 2007). Se sabe que el costo económico de los desastres naturales se incrementó con rapidez en las últimas décadas (Munich Re Group, 2004).

Por ejemplo, los terremotos y los acontecimientos que lo suceden (principalmente, incendios, tsunamis, derrames e inundaciones) causaron daños impresionantes a construcciones, bienes estratégicos, infraestructura, economía y sociedad en: San Francisco, EE.UU., 1906; Valparaíso, Chile, 1906; Messina y Reggio Calabria, Italia, 1908; Loma Prieta, EE.UU., 1989; Northridge, EE.UU., 1994; Kobe, Japón, 1995; Izmit, Turquía, 1999. En Latinoamérica también ocurrieron grandes tragedias a causa de terremotos (ejemplos en Centroamérica: Cartago, Costa Rica, 1910, 700 decesos; Managua, Nicaragua, 1931, más de 2500 decesos; Cosigüina, Nicaragua, 1951, más de 1000 decesos; Nicaragua litoral, 1992, 116 decesos; Jucuapa, El Salvador, 1951, más de 400 decesos; La Libertad, El Salvador, 1965, 125 decesos; El Salvador, 1986, más de 1000 decesos; San Salvador, El Salvador, 2001, 315 decesos; San Miguel, El Salvador, 2001, 884 decesos; Guatemala, 1902, más de 2000 decesos; Guatemala, 1976, más de 23000 decesos). Por otra parte, un acontecimiento sísmico moderado puede tener graves consecuencias: las imágenes del colapso de la escuela primaria que ocurrió luego del sismo de Molise y Puglia (San Giuliano, Italia, 2002), a causa del cual murieron 27 niños y su maestra, recorrió el mundo.

El terrible efecto conjunto que terremotos y tsunamis tienen sobre las ciudades y ambientes fue evidente en: el Océano Índico, 2004; Chile, 2010; y en especial en Japón, 2011. Pero la misma combinación ya había ocurrido en el pasado (Venecia y Trieste, Italia, 1511), lo que dañó centros históricos y monumentos.

El deslizamiento e inundación de 1963 en Vajont, que barrió por completo varios pueblos al noreste de Italia, junto con las inundaciones de Florencia (1966) y Praga (2002), fueron también acontecimientos de alto impacto sobre la población y sobre patrimonio de gran valor. Además, el huracán Katrina (Nueva Orleans, EE.UU., 2005) es solo uno de los extraordinarios desastres recientes del mismo tipo, y mostró la necesidad de estudiar con precisión la conexión entre las catástrofes naturales y los efectos del cambio climático.

Finalmente, otra categoría de desastre natural altamente destructiva son las erupciones volcánicas: la bien conocida erupción del Vesubio en Pompeya en el año 79 a.C., que en unos pocos días transformó a los prósperos pueblos romanos en el área arqueológica más visitada en la actualidad, nos da una idea impresionante del potencial destructivo de la naturaleza.

En Italia, un compendio abundante de información muestra que el daño sísmico a centros históricos y al patrimonio siempre es importante, en particular en eventos de gran magnitud. Pero, por razones históricas, sociales, culturales y estructurales, la vulnerabilidad de las construcciones es considerablemente alta también en terremotos de magnitud moderada, como lo demostró el sismo de Las Marcas-Umbria (1997-98, Mw 6.1), luego del cual la falta de prevención y, a veces, intervenciones pasadas contraproducentes se hicieron evidentes. Sumado a esto, los trabajos realizados en la Basílica Superior de San Francisco en Asís luego del gran daño sufrido (los frescos de Giotto y Cimabue se perdieron para siempre a causa del colapso de las bóvedas) puede llevarnos a concluir lo siguiente: la restauración eficaz es posible, pero los resultados son a menudo muy complejos y caros.

En Italia, L'Aquila fue el epicentro de un terremoto en 2009 (Mw 6.3) que ocurrió bajo una ciudad de tamaño mediano (fue el primero luego del evento sísmico de Messina-Reggio Calabria Mw 7.2 en 1908), afectó a más de 70.000 habitantes, con un precioso centro histórico y una gran cantidad de palacios, iglesias, monumentos y museos de alto valor. Ciertamente, se debería prever una reconstrucción larga y difícil (¿quizá 20 años?) que implique la necesidad de una enorme cantidad de recursos e intervenciones prudentes en aras de evitar conflictos entre los requisitos prescritos para la conservación del patrimonio (integridad, compatibilidad, reversibilidad y durabilidad) y las mejoras antisísmicas. De hecho, se debería haber dado una respuesta correcta a estas preguntas cruciales: *sí, dónde, cómo* reconstruir/ reparar, dado que tal especie de patrimonio, el cual suele estar protegido por comités de patrimonio cultural internacionales e internos, debe ser heredado lo más intacto posible en la posterioridad.

Por consiguiente, lograr una gestión del riesgo pre y postdesastre eficaz es una herramienta crucial, de modo tal que se minimice el impacto y se implementen políticas fuertes y se desarrollen capacidades de la sociedad o de los individuos de sobrellevar los desastres, mediante la confección de modelos de amenaza integrados y la adopción de una dirección apropiada para el planeamiento del desarrollo y la reconstrucción. Para tales propósitos, se deben prever distintos niveles de estrategia. Durante la fase de emergencia, es necesario comprender, de manera precisa y veloz, la dinámica de desarrollo de cada proceso ambiental, proveer una evaluación detallada del daño y dirigir una intervención de defensa civil rápida. Además, las políticas de prevención también son obligatorias: identificación de la amenaza, combinación y mapeo; evaluación de vulnerabilidad de construcciones mediante la organización de catastros georreferenciales para la evaluación del daño y la clasificación de las construcciones; análisis multirisgo; programas de mitigación y preparación ciudadana.

Para alcanzar los objetivos antes descritos, es necesario un enfoque multidisciplinario innovador para la protección del hábitat urbano y del patrimonio (geología, sismología, arquitectura, planeamiento urbano, ingeniería estructural, historia del arte, etc.) que provenga del uso integrado de varias herramientas y metodologías (Sistema de Información Geográfica-GIS, Percepción Remota-RS, Sistema de Posicionamiento Global-GPS, scanner láser, investigaciones *in situ*, etc.).

▪ **Las metas finales son las siguientes:**

- Obtener mapas multinivel, desde grandes áreas a escala local, para evaluación de amenazas agudas, vulnerabilidad y riesgo, poniendo en evidencia la construcción única y atrayendo al ciudadano a conocer su propio riesgo
- Confeccionar catastros de construcción que contengan toda la información disponible, tal como información global, histórica, arquitectónica, estructural, de planeamiento urbano, daño, vulnerabilidad y mantenimiento (materiales, técnica, etc.)

- Definir el factor de riesgo social para cierta zona (o construcción), usando una combinación de métodos y algoritmos eficaz y confiable

3. El proyecto "Mar Vasto"

▪ 3.1 Introducción

El Proyecto MAR VASTO ("Manejo de Riesgos en Valparaíso, Chile", 2007-2008), patrocinado por el Banco Interamericano de Desarrollo-BID (MAR VASTO, 2007; Indirli, 2009; Indirli *et alii*, 2010a; Indirli *et alii*, 2010b; <http://www.marvasto.bologna.enea.it>), comenzó en marzo de 2007, con la coordinación de ENEA, la participación de varias universidades (de Italia: Universidad de Ferrara, Universidad de Padua, Centro Internacional de Física Teórica-ICTP "Abdus Salam"/Universidad de Trieste; de Chile: Universidad Técnica Federico Santa María de Valparaíso, Universidad de Santiago de Chile) y con el apoyo de entidades locales, por haber sido Valparaíso declarada en 2003 Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO y al ser Chile uno de los países más propensos del mundo a sufrir terremotos. De hecho, terremotos muy importantes han azotado a Valparaíso, el más destructivo ocurrió en 1906.

Valparaíso representa un caso distintivo de crecimiento, dentro de un paisaje excepcional, de un importante puerto en el Océano Pacífico (durante los siglos XIX y XX), al punto de llegar a ser de importancia estratégica en el comercio naviero, el cual estaba en declinación desde la apertura del Canal de Panamá (1914). En consecuencia, Valparaíso cuenta la historia de nunca acabar de la interacción estrecha entre la sociedad y el medio ambiente, estratificada en diferentes capas urbanas y arquitectónicas, a veces golpeada por desastres y siempre en peligro. Ciertamente, la ciudad está expuesta a diversas calamidades naturales y antropogénicas. Estas características hacen de Valparaíso un caso paradigmático a la hora de estudiar la mitigación de amenazas, y los factores de riesgo deben ser bien analizados durante la fase de restauración para que puedan ser parte de una planificación futura.

El proyecto MAR VASTO hizo énfasis en los siguientes puntos: recolectar, analizar y elaborar la información existente; analizar el impacto de las principales amenazas naturales y antropogénicas (terremotos, tsunamis, incendios y deslizamientos); llevar a cabo análisis de planeamiento arquitectónico/urbano y de vulnerabilidad para los edificios existentes en el Cerro Cordillera (parcialmente dentro del área UNESCO); proveer estudios y evaluaciones de vulnerabilidad para tres iglesias monumento construidas con diferentes elementos (sillería, hormigón armado, madera y adobe) y ubicadas en diferentes sitios de la ciudad; desarrollar un archivo digital GIS georreferencial, bien organizado, fácil de usar y fácil de ser implementado en el futuro, con mapas y escenarios de amenazas; sugerir los lineamientos futuros de planeamiento urbano e intervenciones de fortalecimiento.

▪ 3.2 La base de datos GIS

La base de datos georreferencial GIS (informe GIS en MAR VASTO, 2007) detalló los materiales comprados tanto en Chile como en Italia. Fue indispensable elaborar un modelo de elevación digital (DEM, por sus siglas en inglés) del área de Valparaíso, mediante la generación de ortofotos a partir de cada una de las muy útiles fotos aéreas que facilitadas por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA). La cartografía digital (calles, construcciones, puntos citados y otra información) provista por la Municipalidad de Valparaíso no siempre fue precisa y no coincidía con las fotos aéreas de Valparaíso antes mencionadas. Por lo tanto, se llevó a cabo *in situ* un estudio de campo utilizando DGPS (informe DGPS sobre MAR VASTO, 2007) para verificar la cartografía provista por las entidades chilenas y para verificar la base de datos GIS desde el punto de vista topográfico. El estudio DGPS otorgó un patrón de 33 puntos que permitió remover las incertidumbres así como clarificar unívocamente la posición geográfica real.

▪ 3.3 Mapas de amenazas

Se confeccionaron mapas de amenazas [Figura 3] para desastres naturales (terremotos, tsunamis, deslizamientos) y antropogénicos (incendio) y luego se los incluyó en la base de datos GIS.

Amenaza sísmica. Las universidades italianas realizaron estudios específicos. Es importante señalar que se siguió el análisis neodeterminista de la amenaza sísmica (NDSHA, por sus siglas en inglés) para evaluar la corriente sísmica en el área de Valparaíso para ciertos escenarios (en general) y en algunas secciones debajo de las inmediaciones de las iglesias (en particular). De hecho, los estudios de caso indican los límites de las metodologías actuales de análisis probabilístico de la amenaza sísmica (PSHA, por sus siglas en inglés), profundamente arraigadas en la práctica de la ingeniería y que proveen indicaciones que pueden ser útiles pero no lo suficientemente confiables, como lo demostraron numerosos eventos sísmicos (Kobe, 1995; Bhuj, 2001; Boumerdès, 2003; Bam, 2003; Sichuan, 2008; Japón, 2011). Se tomaron en cuenta cuatro escenarios, que consideran dos tipologías de ruptura de fallas (unilateral y bilateral), para el área de Valparaíso [Tabla 1]. El modelo NDSHA se verificó por primera vez para las grabaciones disponibles del evento sísmico de 1985 y se extendió luego a otros escenarios, gracias a lo cual se obtuvieron historias temporales sintéticas (desplazamiento, velocidad y aceleración) para los dos componentes horizontales de movimiento (norte a sur y este a oeste) y una cuadrícula detallada del área urbana de Valparaíso, y se incluyeron 96 mapas diferentes [Figura 3a] en la base de datos GIS. Corrientes sísmicas específicas, elaboradas para los sitios de las tres iglesias, se usaron en cálculos estructurales para evaluar la vulnerabilidad y eficacia de las intervenciones de fortalecimiento. En conclusión, la amenaza sísmica es muy alta en el área urbana de Valparaíso, no solo se concentra en la zona baja de la costa (debido a efectos locales de amplificación a causa del suelo blando), sino también se extiende por las colinas, de modo tal que su configuración geológica/topográfica es de alta vulnerabilidad. Para más detalle, lea el informe de terremoto en MAR VASTO (2007).

Amenaza de tsunami. Las inundaciones marinas ocurrieron numerosas veces en el pasado. Partiendo de los modelos y simulaciones del SHOA (1985 y 1906), se computó un conjunto de datos de las señales de tsunami (lo que incluye los estudios de parámetros tsunamigénicas), que utiliza técnicas analíticas en diferentes escenarios de terremoto [Tabla 2] para complementar el análisis de la amenaza de tsunami en Valparaíso. Luego, se implementaron mapas de inundación [Figura 3b], que definen la relación entre la altura máxima de la ola marina y su amplificación y al evento sísmico de referencia. Es claro que toda la línea costera de la zona portuaria de Valparaíso debe considerarse como de alto riesgo de inundaciones (véase el informe de tsunami en MAR VASTO, 2007).

Amenaza de deslizamiento de tierra. Gracias al apoyo indispensable del SHOA, de la Municipalidad de Valparaíso y de las universidades locales, se elaboraron mapas inventarios y de susceptibilidad de pendientes y deslizamiento de tierras [Figura 3c] mediante campañas en terreno, reconstrucción de eventos pasados de deslizamiento registrados en archivos históricos, análisis pluviométrico y elaboración de fotos aéreas digitales/análogas. El potencial geomorfológico puede provocar los dos procesos siguientes:

- *Deslizamiento de barro o tierra*, fenómeno con rápida evolución en el material de recubrimiento
- *Alud*, fenómeno con rápida evolución en el lecho de roca

El lado de la colina río arriba se caracteriza principalmente por eventos de deslizamiento de barro o tierra, en el interior de la cubierta eluvial, que se originan un par de veces al año, sobre todo en verano. La intensidad de dichos fenómenos puede variar ampliamente, pero la presencia de asentamientos urbanos densamente poblados en lechos de barranco, en acantilados y en el nacimiento de los valles (a menudo con terrazas artificiales) hacen que el riesgo asociado sea muy alto en todo Valparaíso. El plano costero es alcanzado por el material desprendido solo en los casos en que el evento es de gran intensidad o cuando muchas áreas activadas se unen y se fluyen en una misma corriente. Los aludes son puntuales y están caracterizados por efectos locales, pero son a menudo destructivos en la base de los lados sub-verticales. Ciertamente, se debe investigar con cuidado sobre los terrenos sísmicos como punto de partida de fenómenos de deslizamiento de tierra (véase el informe sobre deslizamiento de tierra en MAR VASTO, 2007).

Amenaza de incendio. Los incendios son los desastres más frecuentes y peligrosos en Valparaíso. La información de última generación fue provista por el Cuerpo de Bomberos y la Municipalidad de Valparaíso, en particular con relación a la tragedia de la calle Serrano. De hecho, el 3 de febrero de 2007, una explosión violenta causada por una pérdida de gas mató a cuatro personas, destruyó algunos edificios patrimoniales y dañó otros en la calle Serrano, en el corazón de la zona protegida por la UNESCO. A pesar de la gran experiencia de los bomberos locales, los incendios ocurren en el área urbana (debido a la mala manutención de los sistemas eléctricos y de las tuberías de gas, a los materiales de construcción, a la falta de educación y al vandalismo), pero también ocurren

en el área de bosques y arbustos de los alrededores (en su mayor parte, acontecimientos causados por la actividad humana). Además, el riesgo es aún mayor por clima ventoso, los caminos estrechos y tortuosos de los cerros, la presencia de viviendas de madera y, a veces, la insuficiente presión de agua en las bocas de incendio. Asimismo, la cercanía del puerto representa un factor de riesgo adicional. Más aún, se incendiaron monumentos importantes durante el terremoto de 1906, pero también se vieron dañados en incendios recientes (como la Iglesia de San Francisco del Barón en 1983 y luego de vuelta en 2010). La figura 3D muestra el mapa de amenazas, señala las ubicaciones más propensas a incendios de Valparaíso (véase el informe de incendios en MAR VASTO, 2007).

▪ 3.4 La investigación de las construcciones del Cerro Cordillera

Los mapas georreferenciales de amenaza deben interactuar con un catastro detallado de edificios y terrenos, en el cual las características de la planificación urbana y de las construcciones individuales (arquitectura, estructura, vulnerabilidad, estado real, etc.) están vinculadas al contexto social y medioambiental que lo rodea. Se acordó seleccionar la zona piloto de Cerro Cordillera con la Municipalidad de Valparaíso. Es un lugar históricamente "virgen", socialmente complejo y pobre, se encuentra dentro del área protegida por la UNESCO de modo parcial, y está delimitado por la calle Serrano (en la zona del plano), la estación del ascensor San Agustín (ladera del cerro) y por las dos quebradas opuestas de San Francisco y San Agustín.

La investigación del planeamiento urbano/arquitectónico se concentró en 230 construcciones, 4 áreas públicas y 50 esquemas de redes de caminos [Figura 4a]. Se recopiló la información (por ejemplo, función, estilo arquitectónico, condición estructural) mediante inspecciones in situ (se emplearon los formularios de investigación utilizados para los sitios UNESCO, pero con modificaciones específicas para Valparaíso) y luego se la incluyó en la base de datos GIS. Los diferentes índices debidamente superpuestos (por ejemplo, alta calidad arquitectónica y malas condiciones) permitieron identificar las prioridades de rehabilitación, *in primis* el ascensor San Agustín y sus alrededores [Figura 4b].

Sobre la base de la clasificación de la planificación urbana/arquitectónica GIS antes mencionada, se realizaron análisis de vulnerabilidad puntuales en 70 estructuras del sector piloto Cerro Cordillera [Figura 4c], siempre que hubo datos catastrales disponibles (por ejemplo, planos, prospectos, secciones, detalles de construcción, características geotécnicas), se excluyeron las viviendas ilegales e informales. Se elaboró un formulario especial para Valparaíso basado en los procedimientos italianos pero con algunas modificaciones, a modo de tomar en cuenta las diferencias existentes en relación a las características de los edificios. Casi la mitad de las unidades analizadas muestran un alto índice de vulnerabilidad I_v (véanse los detalles en el informe Cerro Cordillera en MAR VASTO, 2007).

▪ 3.5 La investigación en tres iglesias importantes de Valparaíso

Con el acuerdo de la Municipalidad de Valparaíso, se investigaron tres iglesias importantes, ubicadas en diferentes sitios y construidas con diferentes materiales [Figure 5]: La Matriz, San Francisco del Barón, Las Hermanas de la Divina Providencia. Para cada iglesia, gracias a la ayuda de las autoridades de la iglesia y al Cuerpo de Bomberos de Valparaíso, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

- Recolección de datos históricos
- Scanner láser e inspección fotográfica, investigación visual y evaluación del mantenimiento y del daño
- Evaluación de la vulnerabilidad
- Ejecución de cálculos numéricos preliminares, en caso necesario
- Indicación de acciones de rehabilitación

Se evaluó el daño y la vulnerabilidad mediante el empleo de un procedimiento italiano conocido, que consiste en completar formularios específicos de inspección concebidos para las iglesias. También en los casos antedichos, el procedimiento se basa en la identificación cualitativa de los parámetros seleccionados. Los detalles se encuentran en los informes de scanner láser de las iglesias y de vulnerabilidad (MAR VASTO, 2007).

Se consideró que la iglesia La Matriz se encontraba en condiciones estadísticas suficientemente buenas, pero se sugirió una restauración general de todos modos para mejorar sus condiciones antisísmicas, la prevención de incendios, degradación del material y ataque de termitas. De hecho, algunas rajaduras importantes aparecieron luego del terremoto de 2011, en especial en los muros maestros de adobe.

Se consideró que la situación de la iglesia Las Hermanas (cerrada al público al momento de la investigación, desde el acontecimiento sísmico de 1985) era muy preocupante, ya que un colapso parcial o total (a causa de su daño y debilidad extendida, el cual empeoró luego del terremoto de 2011) podía ocurrir ante un terremoto de mediana a alta magnitud, también se tomó en cuenta su posición en un área de suelo muy suave. Dada la tipología particular de los materiales de construcción (un tipo de hormigón armado primitivo muy raro en el mundo), una intervención de fortalecimiento con técnicas convencionales puede resultar poco efectiva o muy invasiva. Se debe imaginar una solución innovadora para reducir de modo drástico la incidencia sísmica, como la introducción de un nuevo sistema de aislamiento de base (evitando la elevación y el recorte de los muros de contención mediante la inserción de un sistema de subcimientos), lo que parece posible ante la aparente ausencia de criptas.

La iglesia San Francisco del Barón, una estructura aún en pie desde su construcción, que sufrió 5 acontecimientos sísmicos en el pasado (Mw 7.9 en 1906, Mw 7.4 en 1965, Mw 7.5 en 1971 y Mw 7.8 en 1985), se determinó que tenía un gran daño acumulado y una vulnerabilidad extendida en la torre del campanario y en la fachada durante la investigación MAR VASTO. Se clasificó a la estructura como en alto riesgo, lo que requirió su cierre inmediato (parcial o total) junto con la aplicación de medidas de seguridad y de fortalecimiento general. El daño empeoró y aparecieron nuevas rajaduras luego del terremoto de 2011, si bien la afectó una aceleración sísmica moderada (PGA = 0.24 g). Sobre la base del trabajo preliminar realizado en MAR VASTO, las universidades italianas extendieron una propuesta de medidas de intervenciones de seguridad urgentes a las autoridades chilenas (enero 2009), sin costo alguno, que detallaba una lista de pruebas in situ indispensables (de diagnóstico y de dinámica), el cálculo de mecanismos de colapso locales (análisis cinemático lineal/non lineal) y el costo de la evaluación de la intervención de seguridad [Figura 6], realizada siguiendo los lineamientos italianos para la protección del patrimonio ante sismos (Indirli *et alii*, 2010d). De modo subsecuente, se confió el trabajo a una firma chilena. Debido a las operaciones de soldado durante la inserción de tirantes de acero, la iglesia sufrió un incendio violento [Figura 7].

4. La base de datos GIS y el catastro de construcción para San Giuliano di Puglia

▪ 4.1 Introducción

San Giuliano di Puglia fue fuertemente azotada por el terremoto M 5.4 del 31 de octubre de 2002, cuando construcciones residenciales de sillería y estructuras notables del patrimonio sufrieron un gran daño o colapsaron de modo parcial. Los expertos de ENEA (el autor incluido) realizaron varias actividades en las fases descriptas a continuación (Indirli *et alii*, 2004a; Indirli *et alii*, 2004b; Indirli *et alii*, 2006):

- La emergencia, bajo la coordinación de la Defensa Civil
- La postemergencia, en la que llevaron a cabo una evaluación detallada, esbozaron un plan de demolición, aseguraron las condiciones de seguridad de las construcciones que debían ser reparadas y de las que seguían siendo funcionales para permitir el reingreso de los residentes a las viviendas no dañadas
- El plan de reconstrucción de San Giuliano di Puglia
- El consejo al Ministerio Italiano de Obras Públicas para los proyectos de reconstrucción y rehabilitación

Centrado en la amenaza de terremotos, sumado a los análisis de planeamiento arquitectónico/urbano y de vulnerabilidad estructural, el primer núcleo de la base de datos GIS se desarrolló en el marco de cuatro tesis de máster, gracias a la cooperación entre ENEA y la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Ferrara.

▪ 4.2 Conceptos generales y metodología

En primer lugar, se identificó el contexto histórico, social y económico de la Región de Molise. El paso siguiente implicó una investigación de la evolución histórica y morfológica de San Giuliano y su centro histórico. El núcleo de la información antigua se catalogó cruzando información redundante: mapas catastrales, formularios de daño completados por los equipos de la Defensa Civil durante la emergencia del terremoto y formularios para mecanismos de daño/colapso, información reunida por los expertos de ENEA durante su estadía en San Giuliano, materiales sobre proyectos de reconstrucción provenientes de la Municipalidad de San Giuliano o de profesionales, información directa de inspecciones in situ.

▪ 4.3 GIS para análisis de planeamiento arquitectónico/urbano

El estudio del planeamiento arquitectónico/urbano incluyó todas las construcciones, los espacios abiertos y las redes viales del centro histórico de San Giuliano [Figura 8]. Se utilizó el formulario de sitios UNESCO pero adaptado a San Giuliano. Se almacenó la información importante (por ejemplo, identificación, descripción general, calidad arquitectónica, condición estructural) en la base GIS. Se elaboraron índices de modo apropiado y luego se superpusieron (por ejemplo, calidad arquitectónica frente a condiciones generales) para obtener capas de información adicionales.

▪ 4.4 GIS para el análisis de la vulnerabilidad del sector piloto C2bis

La mayoría de las construcciones del centro histórico de San Giuliano son de sillería. El análisis de vulnerabilidad, centrado en un sector interno específico (C2bis), se llevó a cabo mediante el uso de procedimientos italianos y el seguimiento de la conocida metodología basada en el análisis de los mecanismos de colapso. Se eligió el sector C2bis dentro del centro histórico por varias razones: su posición central, estratégica desde un punto de vista urbano y arquitectónico, que cuenta con la presencia de muchos edificios de gran valor; su casi no modificado tejido urbano medieval, lo que permitió identificar varias tipologías de las unidades residenciales antiguas básicas, hechas de sillería mediante técnicas originales; finalmente, las inspecciones resaltaron la existencia extendida de varios mecanismos de daño, hasta colapso parcial. Requiriendo varios meses de trabajo, toda la información recolectada y las inspecciones directas permitieron clasificar con precisión la siguiente plataforma GIS: la geometría de las construcciones (planes, secciones, frentes); planimetría (posición, elevación y cimientos), materiales y detalles (tipo de paredes pisos y techos de sillería, distancia entre paredes, tipo de mezcla, presencia de escaleras y balcones externos, contrafuertes, vigas de acero y conexiones, puntos débiles, elementos no estructurales); daño por terremotos y mantenimiento. Se dedicó un trabajo detallado a la identificación del ábaco de las tipologías de construcción, tomando en cuenta que la mayoría de los núcleos históricos italianos evolucionaron de modo similar en plano y elevación, comenzando por las celdas básicas comunes; en San Giuliano, al no existir unidades aisladas, las celdas se dividieron en cuatro categorías principales: A (interna en el plano), B (interna en pendiente), C1 (esquina baja) y C2 (esquina alta); se realizó una clasificación más exhaustiva siguiendo un árbol más detallado y se mapeó luego utilizando la base de datos GIS. Además, se utilizó un procedimiento específico para catalogar las paredes verticales, los pisos y techos. Finalmente, se calculó el índice de vulnerabilidad I_v en todas las unidades del sector piloto [Figura 9].

5. El plan de reconstrucción de Arsita

Arsita, una municipalidad de Abruzzo que sufrió un terremoto Mw 6.3 en 2009, le confió el plan de reconstrucción posterremoto a ENEA en 2011. Tomando en cuenta las metodologías descritas en las secciones anteriores, las actividades en progreso consisten en:

- Inspecciones in situ (GPS, scanner láser, análisis de seguridad de las construcciones; definición de agregados estructurales y unidades; análisis de planeamiento arquitectónico/urbano y de vulnerabilidad; aspectos energéticos y desarrollo sustentable; análisis sociológico).

- Trabajo de laboratorio y oficina (análisis de materiales; confección de una base de datos GIS mediante el uso de archivos GIS/CAD innovadores de código abierto; validación y entrecruzamiento de la información; definición

de amenaza, vulnerabilidad y mapa de riesgo; lineamientos de reconstrucción para la construcción y el medio ambiente; sugerencia de técnicas de intervención; verificación de proyectos de reconstrucción).

6. La acción COST C26 de la UE

A través de los siglos, las erupciones volcánicas resultaron en grandes cantidades de fatalidades y pérdidas económicas. Hoy en día, casi quinientas mil millones de personas se encuentran en peligro. En Europa, el área del Vesubio es una de las que posee un mayor riesgo. Una probable erupción explosiva del Vesubio está amenazando de hecho a las zonas urbanas de sus alrededores y a sus casi 600.000 habitantes. La particular situación de riesgo del volcán napolitano impulsó al proyecto europeo Acción COST C26 "Construcciones habitacionales urbanas en riesgo de sufrir acontecimientos catastróficos, 2006-2010" (COST C26, 2006; Mazzolani *et alii*, 2009) a introducir al Vesubio como un caso de estudio dentro de sus actividades de investigación. Los objetivos son principalmente dos: evaluar la vulnerabilidad volcánica del ambiente urbano ante una erupción del Vesubio y proponer intervenciones de mitigación simple y económica. La actividad desarrollada comprendió las definiciones cualitativas y cuantitativas de las acciones volcánicas producidas por una erupción y la evaluación de sus efectos sobre algunas tipologías de construcción típicas vesubianas, identificadas a través de la inspección en las áreas piloto ubicadas en Torre del Greco (situada en la ladera del Vesubio). Por lo tanto, la investigación en Torre del Greco abarcó:

- Las construcciones existentes en el centro histórico (281 construcciones, principalmente de hormigón)
- Un área residencial periférica, situada al lado del cráter (20 construcciones, en hormigón armado y sillería)
- 20 escuelas públicas estratégicas (en hormigón armado y sillería)

Además, se verificaron 9 villas vesubianas (pertenecientes al patrimonio histórico) de la Milla de Oro, ubicadas entre la costa marina y el volcán.

Se tomó en cuenta una combinación de las diferentes acciones volcánicas detalladas a continuación (para una erupción subpliniana tipo I): terremoto EQ, lluvia de cenizas (tefra) AF y flujo piroclástico PF.

La información recolectada se utilizó para expresar un juicio sobre la vulnerabilidad volcánica mediante metodologías rápidas y para realizar un análisis estructural no lineal con referencia a algunos estudios de caso. Los resultados mostraron una presencia prevaiente de construcciones diseñadas para resistir únicamente las cargas verticales, conforme a las reglas técnicas de su época de construcción. Junto con el análisis del nivel insuficiente de seguridad ante acciones volcánicas, el trabajo resaltó muchos aspectos críticos que afectan al área del Vesubio. También en este caso, se clasificó toda la información en una base de datos GIS [Figura 11] y se la estudió para obtener escenarios de daño que dependen de la dirección predominante del viento [Figura 12].

7. Algunos ejemplos de protección innovadora del patrimonio museológico ante terremotos

7.1 La barca romano de las termas suburbanas de Herculano

La barca romano de las termas suburbanas de Herculano (alto 8,5 m, ancho máximo 2,6 m) fue descubierto en 1982 durante los trabajos de excavación en el puerto antiguo [Figura 13]. Durante la erupción violenta y destructiva del Vesubio del año 79 a.C., la barca fue cubierta por completo con flujo piroclástico, lo que dio como resultado su carbonización. Es un objeto arqueológico importante dado que deja ver una estructura completa y revela los métodos de construcción antiguos. Debido a su fragilidad, se lo cubrió con una estructura protectora inmediatamente después de su descubrimiento.

La Superintendencia arqueológica de Pompeya planificó una intervención de restauración y le encontró una nueva ubicación en un museo. Dado que la barca podía sufrir un daño a causa de movimientos sísmicos de baja intensidad, se le encomendó el diseño y la realización de un soporte a ENEA (Indirli *et alii*, 2009), que incluía el innovador sistema de aislamiento sísmico 3D [Figura 14].

▪ 7.2 Otro ejemplo de la aplicación de tecnologías antisísmicas innovadoras para obras de arte

La primera aplicación de una base de aislamiento (solo en dirección horizontal) en Italia se realizó alrededor de veinte años atrás para los Bronces de Riace, que se encuentran en el Museo di Reggio Calabria, mediante la implementación de aisladores elastoméricos de alto amortiguamiento (HDRB, por sus siglas en inglés) de múltiples capas, con una reducción de entre 2,5 y 3 veces de incidencia de fuerzas sísmicas horizontales. Hoy en día, el diseño de un nuevo sistema 3D (que incluye aislamiento en dirección vertical) se está llevando a cabo gracias a ENEA (esferas de mármol, cables tensados, base de mármol), con una reducción de entre 15 a 20 veces de incidencia de fuerzas sísmicas horizontales.

Otros sistemas HDRB se aplicaron a las estatuas de bronce del Emperador Germánico (Museo de Perugia, Italia) y del Sático Danzante de Mazara del Vallo (Museo del Sático Danzante, Iglesia de Sant'Egidio, Mazara del Vallo, Trapani, Italia).

Se realizó un importante estudio para la protección del David de Michelangelo (acordado entre ENEA, la Universidad de Perugia y Alga) ante terremotos, incluso moderados. De hecho, se pueden observar algunas microrajaduras en los tobillos de esta magnífica estatua de mármol, por consiguiente, pequeñas vibraciones pueden provocar su destrucción. El diseño del sistema de aislamiento prevé esferas de acero inoxidable martensítico entre dos superficies paraboloideas, con una duración de al menos 1000 años sin mantenimiento. Se puso a prueba el sistema el centro de investigación Casaccia de ENEA (en Roma) en una mesa vibrante con una estatua comparable a la Venus en el baño.

Finalmente, también la maravillosa pieza llamada "Venere di Morgantina", recién de vuelta a Sicilia del Museo Paul Getty (Malibu, California, EE.UU.) debe ser puesta en una base de aislamiento, debido a su fragilidad, en el Museo de Aidone (Enna).

Referencias

COST C26, 2006. COST, Cooperación Europea en el Campo de la Investigación Científica y Técnica, Transporte y Desarrollo Urbano, Acción COST C26: Urban Habitat Constructions Under Catastrophic Event. *Proc. Taller del proyecto*, Praga, República Checa, 30 y 31 de marzo, 2007. *Proc. Simposio del proyecto*, La Valletta, Malta, 23-25 de octubre, 2008. *Proc. Conferencia final*, *Proc. Informe final*. Nápoles, 16-18 de septiembre, 2010. <http://www.civ.uth.gr/cost-c26/>; <http://www.costc26-2010.unina.it/>.

INDIRLI, M., 2007. Overview on risk assessment approaches for natural hazards. *Proc. Taller del proyecto Acción COST C26 de la UE - Urban Habitat Constructions under Catastrophic Events*. Praga, República Checa, 30 y 31 de marzo, 2007.

INDIRLI, M., 2009. Organization of a Geographic Information System (GIS) database on natural hazards and structural vulnerability for the historical center of San Giuliano di Puglia (Italy) and the City of Valparaiso (Chile). *International Journal of Architectural Heritage, Conservation, Analysis and Restoration*. Volumen 3, Número 4, octubre-diciembre, 2009. Taylor & Francis Eds.

INDIRLI, M., 2010. La conferencia del 6 de abril de 2009 llamada "L'Aquila Earthquake: from ruins to reconstruction", organizada por Kamra Tal Periti, La Valletta, Malta, 26 de abril - 2 de mayo, 2010. *Proc. Seismicity and Earthquake Engineering, L'Aquila Earthquake of April 2009*, Ed. Ruben Paul Borg, ISBN 978-99932-0-879-2.

INDIRLI, M.; CLEMENTE, P.; SPADONI, B. 2004a. The reconstruction of San Giuliano di Puglia after the October 31st 2002 earthquake. *Proc. XIII Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica*, Vancouver, British Columbia, Canadá, 1-6 de agosto, 2004, Paper No. 1805.

INDIRLI, M.; CLEMENTE, P.; SPADONI, B.; CAMI, R.; SPERANZA, E.; MUCCIARELLA, M.; PISTOLA, F. 2004b. Seismic protection of historical centers using innovative techniques, with focus on San Giuliano di Puglia after the 2002 Molise earthquake. *Proc. Análisis estructural de construcciones históricas*, IV Seminario Internacional. Padua, Italia, 10-13 de noviembre, 2004.

INDIRLI, M.; CAMI, R.; CARPANI, B.; ALGERI, C.; PANZERI, P.; ROSSI, G.; PIOVA, L. 2006. The antiseismic rehabilitation of Marchesale Castle at San Giuliano di Puglia", *Proc. Análisis estructural de construcciones históricas*, V Seminario Internacional, Nueva Delhi, India, 6-8 de noviembre, 2006.

INDIRLI, M.; NUNZIATA, C.; ROMANELLI, F.; VACCARI, F.; PANZA, G.F. 2009. Design and placing of an innovative 3D-Isolation system under the Herculaneum Roman Ship. *Proc. Conferencia PROHITECH – Protección de Construcciones Históricas*. Roma, Italia, 21-24 de junio, 2009.

INDIRLI, M.; RAZAFINDRAKOTO, H.; ROMANELLI, F.; PUGLISI, C.; LANZONI, L.; MILANI, E.; MUNARI, M.; APABLAZA M.S., 2010a. Hazard evaluation in Valparaíso: the MAR VASTO Project, Advanced Seismic Hazard Assessment, PAGEOPH Topical Volumes, Eds. G.F. Panza, K. Irikura, M. Kouteva, A. Peresan, Z. Wang, R. Saragoni, *Pure and Applied Geophysics*, 2010 Springer Basel.

INDIRLI M.; APABLAZA M.S., 2010b. Protección del patrimonio en Valparaíso (Chile): El proyecto MAR VASTO/ Protección del Patrimonio en Valparaíso (Chile): Proyecto "MAR VASTO", X Congreso Latinoamericano de Patología y XII Congreso de Calidad en la Construcción, CONPAT, Valparaíso, Chile, 29 de septiembre-2 de octubre, 2009. *Revista Ingeniería de Construcción*, ISSN-0716-2952 (versión impresa), ISSN 0718-5073 (versión electrónica), Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción, N. 1, vol. 25, abril, 2010.

INDIRLI, M.; MAZZOLANI, F.M.; Tralli, A., 2010c. First considerations on the February 27, 2010 Chilean earthquake. COST, Cooperación Europea en el Campo de la Investigación Científica y Técnica, Transporte y Desarrollo Urbano, Acción COST C26: Urban Habitat Constructions Under Catastrophic Event. *Proc. Conferencia final*, Nápoles, 16-18 de septiembre, 2010.

INDIRLI, M.; MODENA, C.; MUNARI M.; TRALLI, A.; MILANI, E. 2010d. An antiseismic prompt safety intervention proposal on the San Francisco del Barón Church in Valparaíso (Chile). *Proc. XIV Conferencia Europea de Ingeniería Sísmica (ECEE)*, 30 de agosto-3 de septiembre, 2010, Ohrid, Antigua República de Macedonia.

INDIRLI, M.; KOURIS, L.A.; FORMISANO, A.; BORG, R.P.; MAZZOLANI, F.M., 2012. Seismic damage assessment of unreinforced masonry structures after the Abruzzo 2009 earthquake: the case study of the historical centres of L'Aquila and Castelvechio Subequo. *International Journal of Architectonic Heritage, Conservation, Analysis and Restoration*. In press. Taylor & Francis Eds.

MAR VASTO 2007. *Manejo de Riesgos en Valparaíso, Servicios Técnicos (MAR VASTO)*. Project ATN/II-9816-CH, BID/ IDB-ENEA Contract PRM.7.035.00-C, March 2007-June 2008. Disponible en <http://www.marvasto.bologna.enea.it>.

MAZZOLANI, F.M.; INDIRLI, M.; FAGGIANO, B.; FORMISANO, A.; DE GREGORIO, D.; ZUCCARO, G. 2009. Catastrophic effects of a Vesuvian eruption on the built environment. *Proc. PROTECT2009 – II International Workshop, Performance, Protection & Strengthening of Structures under Extreme Loading*. Hayama, Japón, 19-21 de agosto, 2009.

Munich Re Group, 2004. Topics Geo Annual review, Natural catastrophes, knowledge series.

Figuras



Figura 1: Información del terremoto de Chile en 2010 recolectada por la misión italiana



Figura 2: Patrimonio dañado en L'Aquila luego del evento sísmico de 2009.

(a) Peligro de terremoto

MAR VASTO: EARTHQUAKE HAZARD

- from probabilistic models (sometimes not reliable) to neo-deterministic scenarios (modeling techniques of the seismic source and propagation processes)
- from a regional to a local scale
- from peak values (PGA) to entire time-histories (displacement, velocity, acceleration)

SCENARIOS:

- M 7.0 Frequent**
(Return Period ≈ 70-80 years, Moderate)
- M 7.5 Occasional**
(Return Period ≈ 120-140 years, Strong)
- M 7.8 (1985) Sporadic**
(Return Period ≈ 200-250 years, Very Strong)
- M 8.3 (1906) Rare**
(Return Period ≈ 500 years, Disastrous)
- M 8.5 Exceptional**
(Return Period ≈ 1000 years, Catastrophic)

FOR EACH SCENARIO:

- two rupture typologies: unilateral and bilateral
- synthetic signals (D, V, A) for the two horizontal motion components (N-S e E-W)
- realization of a dense grid for the urban area of Valparaiso
- specific seismic inputs for the three churches

the neo-deterministic scenarios have been verified on the real recordings (2) obtained registered during the 1985 earthquake




96 MAPPE

high seismic hazard




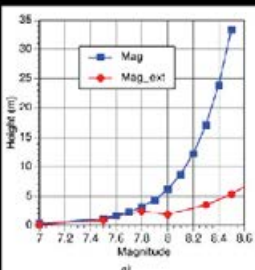
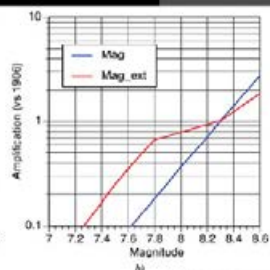
(b) Peligro de tsunami

MAR VASTO: TSUNAMI HAZARD


- scenario earthquakes (seen before)
- "tsunami inundation maps" from SHOA studies (1906 e 1985)
- development of other possible tsunami scenarios at Valparaiso (until 5) thanks to parametric studies and source typology (offshore - blue line; inland/coastal - red line)

tsunami inundation map (SHOA)

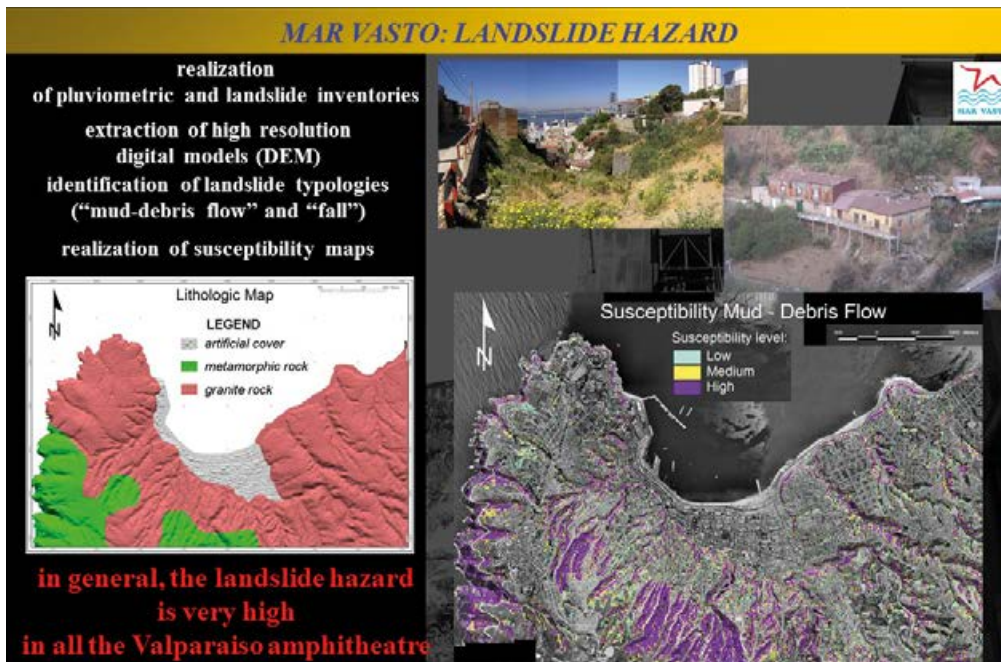
a) maximum-height and b) amplification related to the reference event (1985) for the earthquake scenarios considered

in general, the tsunami hazard depends on the scenario considered (from moderate to high)



(c) Peligro de deslizamientos



(d) Peligro de incendio

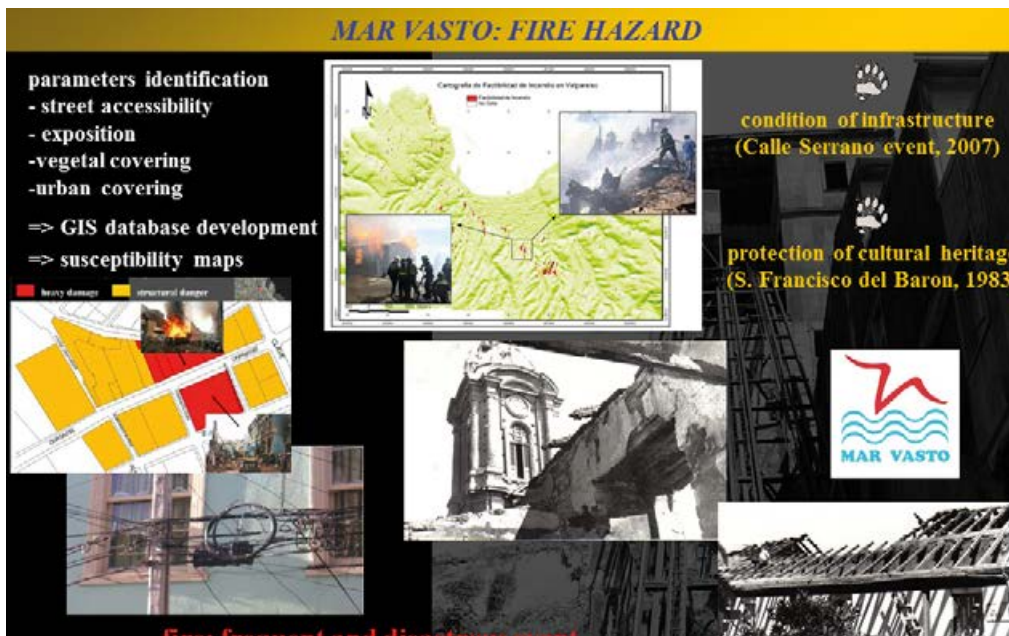
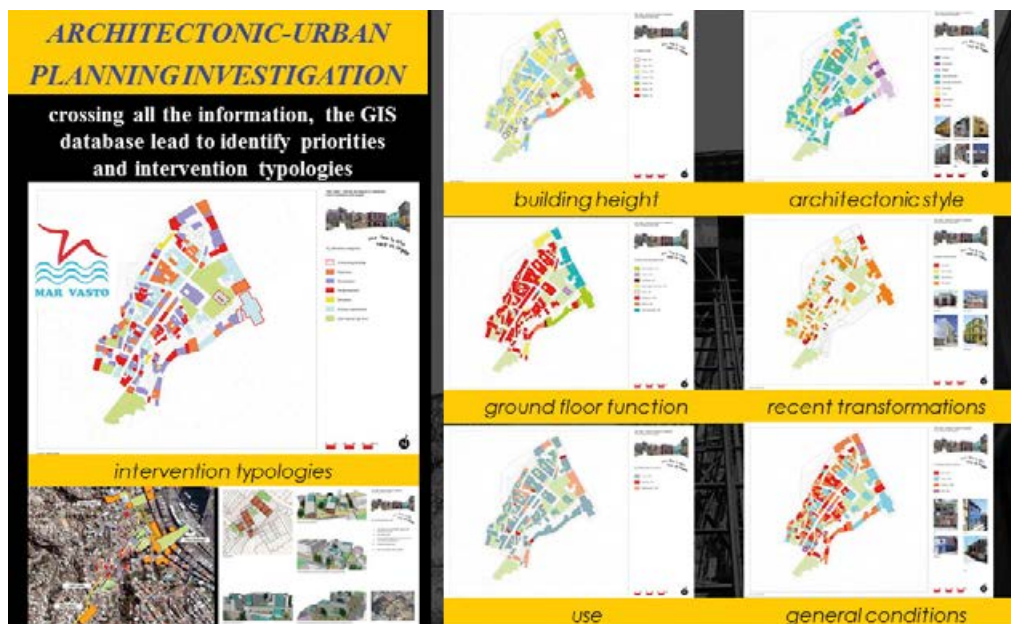


Figura 3: Mapas de peligros en el área de Valparaíso.

(a) Un sector piloto en Cerro Cordillera, Valparaíso



(b) Investigación de planeamiento arquitectónico y urbano



(c) Investigación de vulnerabilidad

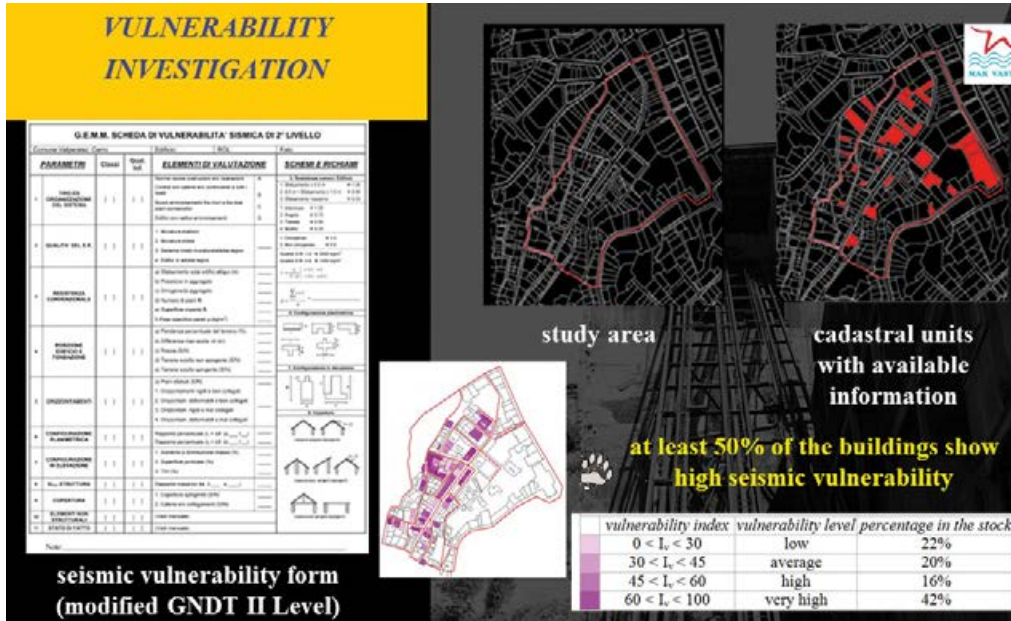


Figura 4: La investigación de las construcciones del Cerro.

Cordillera



Figura 5: Las iglesias monumento de Valparaíso sujetas a la evaluación de vulnerabilidad.

(a) Intervención de seguridad rápida


PROMPT SAFETY INTERVENTION ON SAN FRANCISCO DEL BARON

proposal of prompt safety intervention entrusted to Chilean Authorities

January 2009

VALPARAISO – CILE
Patrimonio dell'Umanità – UNESCO

Chiesa di San Francisco del Baron



INTERVENTO DI URGENZA

Ing. Maurizio Indrli
ENEA

Prof. Ing. Claudio Modena
UNIFE

Prof. Ing. Antonio Tralli

December 2008

(b) Mecanismos de cálculo de daño

PROMPT SAFETY INTERVENTION ON SAN FRANCISCO DEL BARON

calculation of local collapse mechanisms with and without new steel ties

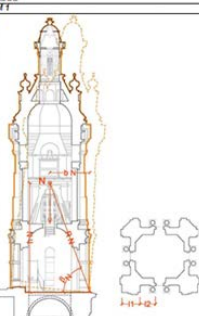
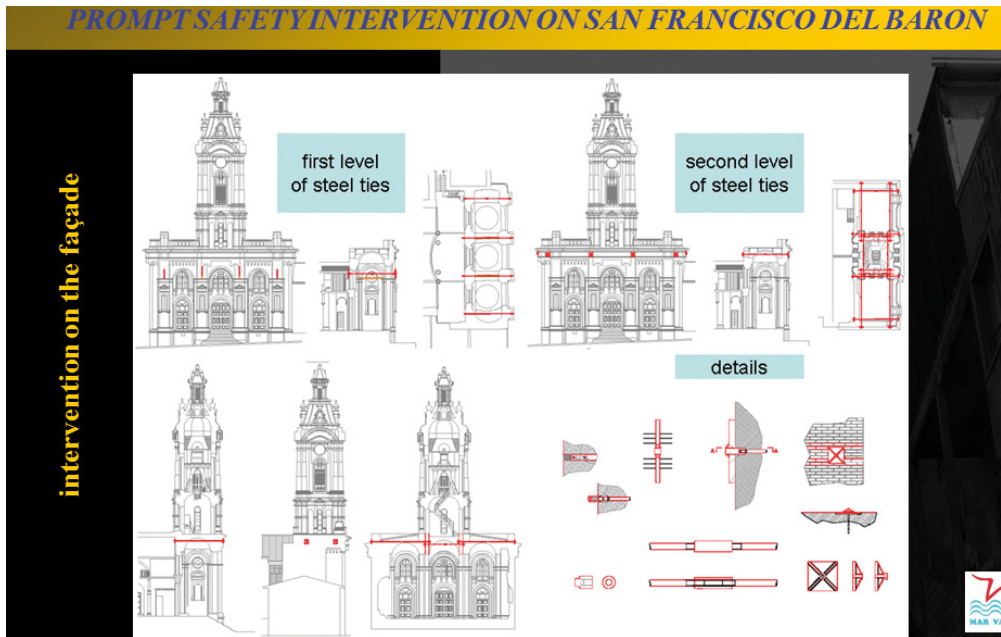
SUMMARY TABLE																																																																					
MECHANISM 1																																																																					
																																																																					
<p>calculation parameters</p> <p>$H = 35.93 \text{ m}$: brick masonry and sand filling of the vault; masonry of the base of the vault; masonry of clock level; masonry of the windows; architrave masonry of the corner elements of the openings; masonry of the threshold; bell bearing structure; bells; tabernacle/flag level; brick masonry and sand filling of the vault; masonry of the window; architrave masonry of the corner elements of the openings.</p> <p>geometry data</p> <p>$H_0 = 21.556 \text{ m}$: horizontal brace of the load N $H_1 = 21 \text{ m}$: vertical brace of the load N $L_1 = 2.027 \text{ m}$: partial width of the base masonry panel $L_2 = 2.295 \text{ m}$: partial width of the base masonry panel $L = L_1 + L_2 = 4.322 \text{ m}$: total width of the base masonry panel $Z = 20.81 \text{ m}$: height of the tiebar or mass with respect to the foundations</p> <p>$H = 35.93 \text{ m}$: Global height of the masonry wall with respect to the foundations</p> <p>safety margin verification parameters</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>$\frac{d_c}{F_c}$</th> <th>1.0</th> <th>2.0</th> <th>3.0</th> <th>0.6683</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$r = \frac{M_0}{F_c} \cdot \frac{L}{H}$</td> <td>0.601</td> <td>0.330</td> <td>0.220</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>$M_0 = \frac{M}{(2-H) \cdot H}$</td> <td>18812</td> <td>18819</td> <td>18455</td> <td>20727</td> </tr> <tr> <td>$\frac{M_0}{F_c} \cdot \frac{L}{H} \cdot \frac{L}{H}$</td> <td>32194</td> <td>32194</td> <td>22154</td> <td>32194</td> </tr> <tr> <td>$\alpha_0 = M_0 / F_c$</td> <td>0.318</td> <td>0.354</td> <td>0.366</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table> <p>linear kinematic analysis</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>$\frac{d_c}{F_c}$</th> <th>0.236</th> <th>0.262</th> <th>0.271</th> <th>0.289</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\frac{d_c}{F_c} \cdot \frac{L}{H}$</td> <td>0.4485</td> <td>0.4485</td> <td>0.4485</td> <td>0.4485</td> </tr> <tr> <td>safety margin $\frac{d_c}{F_c} \cdot \frac{L}{H} \cdot \frac{L}{H}$</td> <td>not verified</td> <td>not verified</td> <td>not verified</td> <td>not verified</td> </tr> <tr> <td>$\frac{d_c}{F_c}$</td> <td>0.33</td> <td>0.33</td> <td>0.30</td> <td>0.34</td> </tr> </tbody> </table> <p>non linear kinematic analysis</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>d_c</th> <th>1.089</th> <th>1.228</th> <th>1.285</th> <th>1.337</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\frac{d_c}{F_c}$</td> <td>0.572</td> <td>0.572</td> <td>0.572</td> <td>0.572</td> </tr> <tr> <td>safety margin $\frac{d_c}{F_c} \cdot \frac{L}{H}$</td> <td>verified</td> <td>verified</td> <td>verified</td> <td>verified</td> </tr> <tr> <td>$\frac{d_c}{F_c}$</td> <td>1.30</td> <td>2.15</td> <td>2.21</td> <td>2.34</td> </tr> </tbody> </table>					$\frac{d_c}{F_c}$	1.0	2.0	3.0	0.6683	$r = \frac{M_0}{F_c} \cdot \frac{L}{H}$	0.601	0.330	0.220	0.0000	$M_0 = \frac{M}{(2-H) \cdot H}$	18812	18819	18455	20727	$\frac{M_0}{F_c} \cdot \frac{L}{H} \cdot \frac{L}{H}$	32194	32194	22154	32194	$\alpha_0 = M_0 / F_c$	0.318	0.354	0.366	0.300	$\frac{d_c}{F_c}$	0.236	0.262	0.271	0.289	$\frac{d_c}{F_c} \cdot \frac{L}{H}$	0.4485	0.4485	0.4485	0.4485	safety margin $\frac{d_c}{F_c} \cdot \frac{L}{H} \cdot \frac{L}{H}$	not verified	not verified	not verified	not verified	$\frac{d_c}{F_c}$	0.33	0.33	0.30	0.34	d_c	1.089	1.228	1.285	1.337	$\frac{d_c}{F_c}$	0.572	0.572	0.572	0.572	safety margin $\frac{d_c}{F_c} \cdot \frac{L}{H}$	verified	verified	verified	verified	$\frac{d_c}{F_c}$	1.30	2.15	2.21	2.34
$\frac{d_c}{F_c}$	1.0	2.0	3.0	0.6683																																																																	
$r = \frac{M_0}{F_c} \cdot \frac{L}{H}$	0.601	0.330	0.220	0.0000																																																																	
$M_0 = \frac{M}{(2-H) \cdot H}$	18812	18819	18455	20727																																																																	
$\frac{M_0}{F_c} \cdot \frac{L}{H} \cdot \frac{L}{H}$	32194	32194	22154	32194																																																																	
$\alpha_0 = M_0 / F_c$	0.318	0.354	0.366	0.300																																																																	
$\frac{d_c}{F_c}$	0.236	0.262	0.271	0.289																																																																	
$\frac{d_c}{F_c} \cdot \frac{L}{H}$	0.4485	0.4485	0.4485	0.4485																																																																	
safety margin $\frac{d_c}{F_c} \cdot \frac{L}{H} \cdot \frac{L}{H}$	not verified	not verified	not verified	not verified																																																																	
$\frac{d_c}{F_c}$	0.33	0.33	0.30	0.34																																																																	
d_c	1.089	1.228	1.285	1.337																																																																	
$\frac{d_c}{F_c}$	0.572	0.572	0.572	0.572																																																																	
safety margin $\frac{d_c}{F_c} \cdot \frac{L}{H}$	verified	verified	verified	verified																																																																	
$\frac{d_c}{F_c}$	1.30	2.15	2.21	2.34																																																																	

Table 19.4.10a. Mechanism 1					
calculation parameters	0.20	0.30	0.40	0.50	
N_1	842.13	877.52	9.175	9.175	
N_2	111.31	0.019	0.499	0.499	
N_3	487.04	0.813	10.79	10.79	
N_4	152.39	0.854	18.923	18.923	
N_5	48.17	0.847	18.123	18.123	
N_6	144.58	0.514	12.211	12.211	
N_7	133.48	0.882	20.784	20.784	
N_8	13.8	0.69	23.106	23.106	
N_9	187.71	0.692	24.4118	24.4118	
N_{10}	183.38	0.828	24.1819	24.1819	
N_{11}	199.17	1.122	25.1016	25.1016	
N_{12}	18.24	1.285	28.9919	28.9919	
N_{13}	7.75	1.2974	35.2254	35.2254	
N_{14}	9.47	2.4389	31.5018	31.5018	
safety margin $\frac{d_c}{F_c}$	1.0	2.0	3.0	infinite	
verification parameters	$\frac{d_c}{F_c}$	0.018	0.0718	0.0448	0.0588
linear kinematic analysis					
$\frac{d_c}{F_c}$	0.0180	0.0380	0.0427	0.0581	
$\frac{d_c}{F_c} \cdot \frac{L}{H}$	0.4037	0.4037	0.4037	0.4037	
safety margin $\frac{d_c}{F_c} \cdot \frac{L}{H} \cdot \frac{L}{H}$	not verified	verified	verified	verified	
$\frac{d_c}{F_c}$	0.34	0.38	0.31	0.14	

Table 19.4.10b. Mechanism 1-7					
calculation parameters	0.20	0.30	0.40	0.50	
N_1	842.13	877.52	9.175	9.175	
N_2	111.31	0.019	0.499	0.499	
N_3	487.04	0.813	10.79	10.79	
N_4	152.39	0.854	18.923	18.923	
N_5	48.17	0.847	18.123	18.123	
N_6	144.58	0.514	12.211	12.211	
N_7	133.48	0.882	20.784	20.784	
N_8	13.8	0.69	23.106	23.106	
N_9	187.71	0.692	24.4118	24.4118	
N_{10}	183.38	0.828	24.1819	24.1819	
N_{11}	199.17	1.122	25.1016	25.1016	
N_{12}	18.24	1.285	28.9919	28.9919	
N_{13}	7.75	1.2974	35.2254	35.2254	
N_{14}	9.47	2.4389	31.5018	31.5018	
safety margin $\frac{d_c}{F_c}$	1.0	2.0	3.0	infinite	
verification parameters	$\frac{d_c}{F_c}$	0.018	0.0718	0.0448	0.0588
linear kinematic analysis					
$\frac{d_c}{F_c}$	0.0180	0.0380	0.0427	0.0581	
$\frac{d_c}{F_c} \cdot \frac{L}{H}$	0.4037	0.4037	0.4037	0.4037	
safety margin $\frac{d_c}{F_c} \cdot \frac{L}{H} \cdot \frac{L}{H}$	verified	verified	verified	verified	
$\frac{d_c}{F_c}$	0.34	0.38	0.31	0.14	

Table 19.4.2. Safety margins for mechanism 1.

(c) Intervención en la fachada



(d) Intervención en la torre del campanario

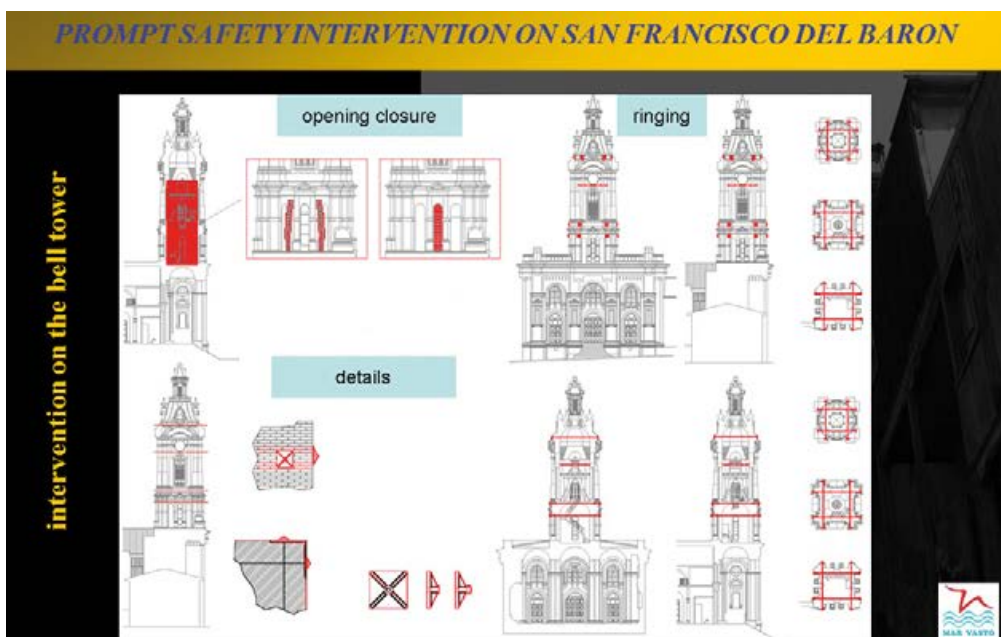


Figura 6: Intervención de seguridad rápida en la Iglesia de San Francisco del Barón, que las universidades italianas encargaron a las autoridades chilenas.



Figura 7: Incendio de 2010 que afectó a la Iglesia de San Francisco del Barón.

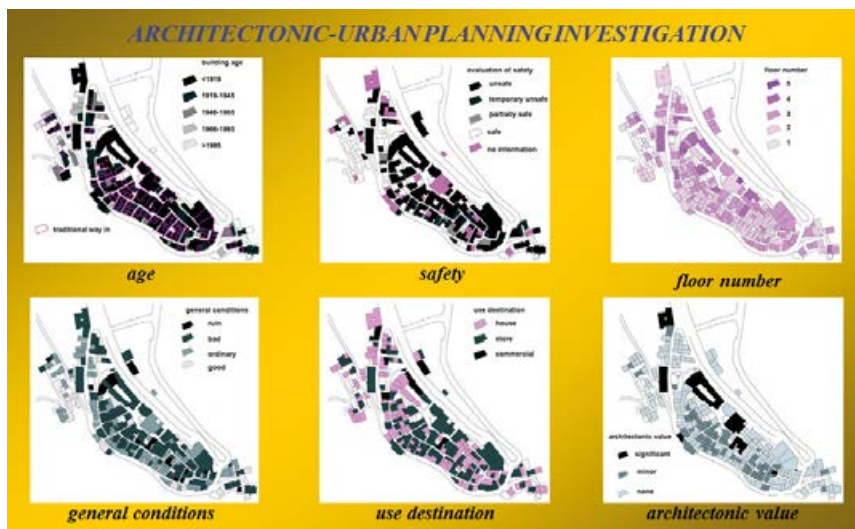


Figure 8: Investigación de planeamiento urbano/arquitectónico del centro histórico de San Giuliano di Puglia.

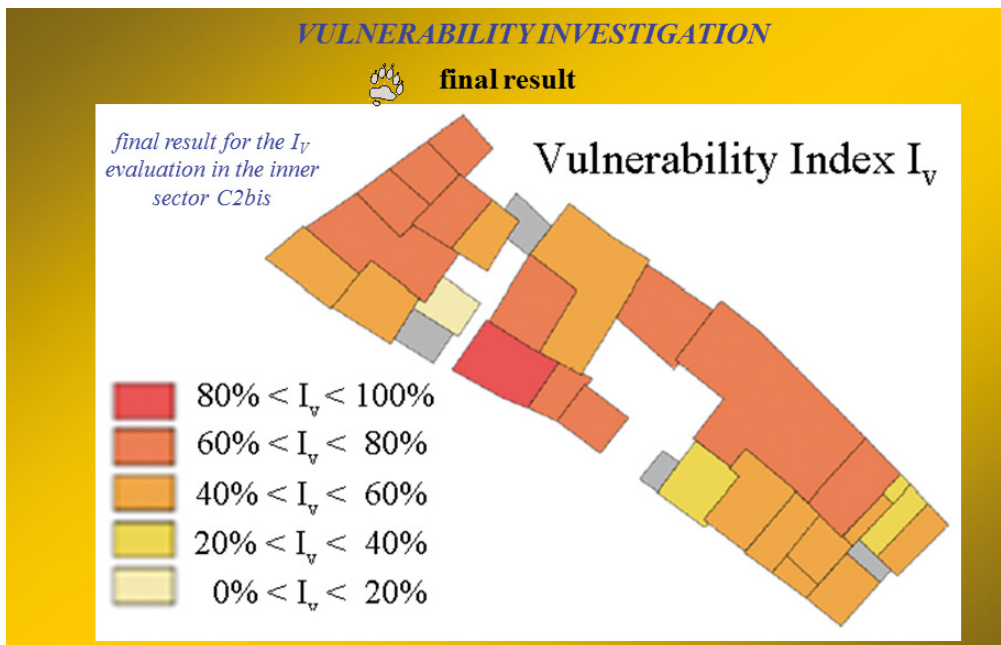


Figura 9: : Análisis de vulnerabilidad en el sector piloto C2bis para el centro histórico de San Giuliano di Puglia.

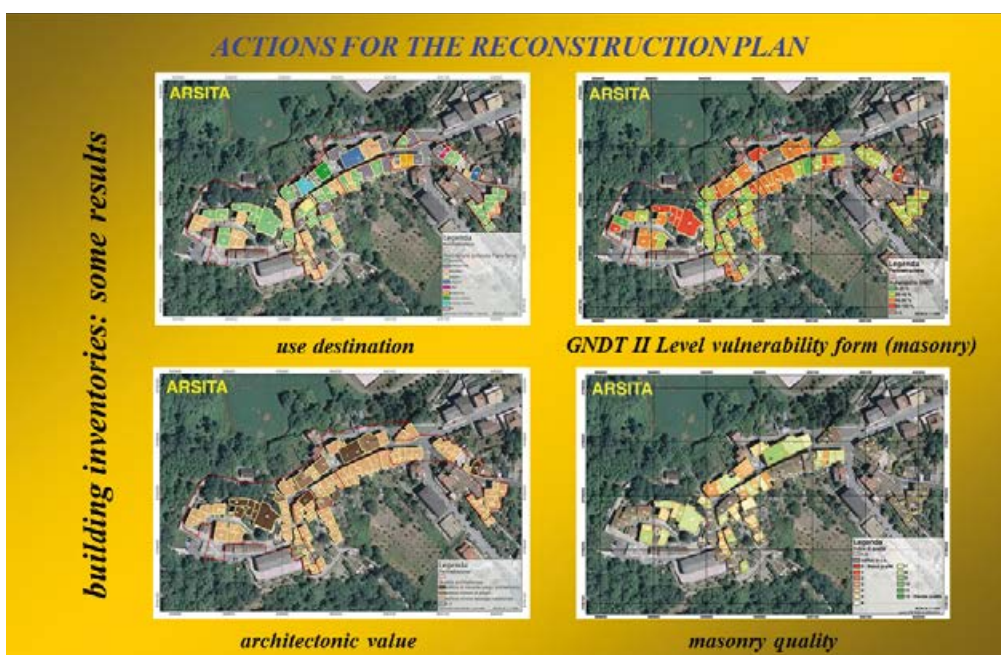


Figura 10: Clasificación GIS preliminar para la municipalidad de Arsita.

VESUVIUS CASE STUDY



classification in a GIS database

FORM SECTION
identification
general information
conditions
descriptive characteristics
structural characteristics
façade openings
interventions
regularity

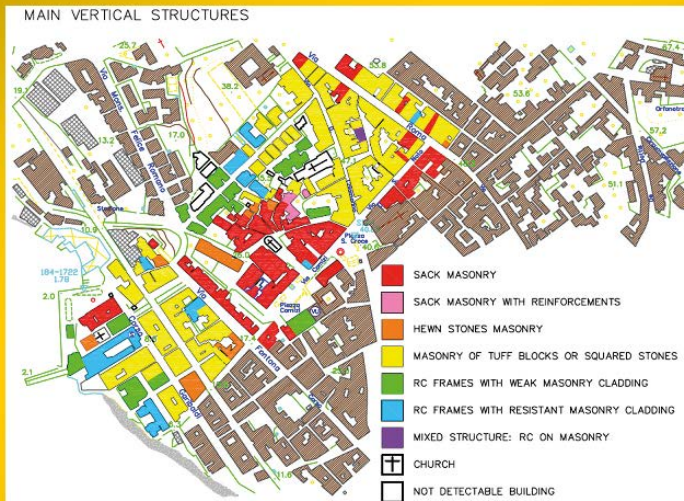


Figura 11: Ejemplo de clasificación GIS para las construcciones seleccionadas en la Torre del Greco.

VESUVIUS CASE STUDY



Damage scenarios

Table 8. Historical centre. eruptive damage scenarios.

Sector	Actions	Lost buildings	Broken windows
		n°	n°
8	EQ+AF+P	11	142
	F		
9	EQ+AF	5	0
	EQ+AF+P	50	111
10	F		
	EQ+AF	46	0
	EQ+AF	188	0

Table 8. Residential area and schools. Damage levels under effect of seisms of VII and VIII degree of the buildings.

Actions	Building with damage level Di [n°]					
	D0	D1	D2	D3	D4	D5
EQ (VII)	28	19	6	1	0	0
EQ (VIII)	23	20	9	2	0	0

Table 9. Residential area and schools. Lost buildings under effect of AF with main direction in the sectors 8, 9 and 10.

Sector	Actions	Lost buildings
		n°
8	AF	38
9	AF	3
10	AF	53

the results of the impact models are reported in GIS maps



Figura 12: Ejemplos de escenarios de daño a causa de una erupción en Torre del Greco, tomando en cuenta la dirección predominante del viento.

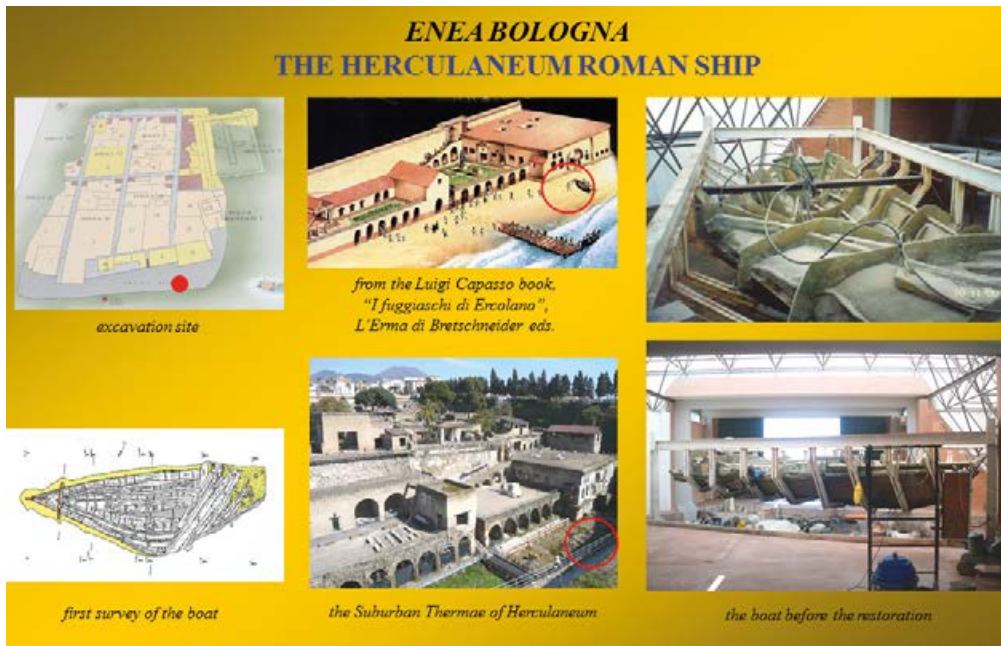


Figura 13: La barca herculana romana de las termas suburbanas.



Figura 14: La barca romana herculana: sistemas de soporte y aislamiento 3D.

Tabla 1. Escenarios de terremoto para Valparaíso

	Magnitud		Período de ocurrencia	
7,5	escenario del evento	ocasional	≈ 120-140 años	fuerte
7,8	evento de 1985	esporádico	≈ 200-250 años	muy fuerte
8,3	evento de 1906	raro	≈ 500 años	desastroso
8,5	escenario del evento	excepcional	≈ 1000 años	catastrófico

Tabla 2. Escenarios de tsunami para Valparaíso

	Magnitud		Período de ocurrencia	
7,0	escenario del evento	frecuente	≈ 70-80 años	moderado/fuerte
7,5	escenario del evento	ocasional	≈ 120-140 años	fuerte
7,8	evento de 1985	esporádico (*)	≈ 200-250 años	muy fuerte
8,3	evento de 1906	raro (*)	≈ 500 años	desastroso
8,5	escenario del evento	excepcional	≈ 1000 años	catastrófico

(*) de modelos y simulaciones del SHOA

Gestión del riesgo de desastres para museos y sitios patrimonio cultural: comprender el proceso y los beneficios

Chris Marrion PE, FSFPE

Marrion Fire & Risk Consulting PE, LLC
10 Barclay St, Suite 41B - NY, NY 10007
1.646.642.1265
www.marrionconsulting.com
chris.marrion@marrionconsulting.com

Chris Marrion PE, F-SFPE es un estratega de incendios y riesgos especializado en la protección de los museos y del patrimonio cultural ante incendios y desastres. Es el director de Marrion Fire & Risk Consulting. Su experiencia abarca un amplio espectro, desde museos y sitios sagrados a túneles viales/ferroviarios relacionados con el trabajo industrial. Su pasión principal es proteger los museos y el patrimonio cultural de incendios y otros desastres a través de medios con conocimiento de riesgo y sostenibles que incorporan recursos locales. Está íntimamente ligado a numerosos comités y organizaciones relacionados con desastres/incendios y patrimonio, que ponen el foco en proteger nuestro patrimonio a nivel global.

Resumen

Los desastres naturales y provocados por el ser humano continúan devastando nuestro patrimonio cultural, lo que incluye museos y sus colecciones. En los años recientes, fuimos testigos de numerosos desastres, que incluyen terremotos, tsunamis, inundaciones, erupciones volcánicas e incendios incontrolables, y también de agitaciones civiles, revueltas y saqueos. Al identificar estos eventos factibles, así como nuestras metas/objetivos en proteger las estructuras y sus valiosos contenidos, será posible estar mejor preparados para responder a los desastres y recuperarnos de ellos con una pérdida menor de colecciones y patrimonio cultural.

Palabras clave: museos, desastre, riesgo, incendio, histórico, proteger.

Sección 1 – Antecedentes

Un enfoque centrado en el conocimiento del riesgo y basado en el desempeño ofrece oportunidades de comprender mejor los objetivos, identificar las amenazas factibles y desarrollar alternativas de mitigación que le permiten a los interesados (museos, dueños, gobierno, entidades, profesionales de diseño, etc.) tomar decisiones, con conocimiento del riesgo, sobre cómo proteger mejor los museos y el patrimonio, así como las colecciones, y cumplir con los objetivos de mitigación de desastres. Los numerosos beneficios de este enfoque incluyen:

- El desarrollo de planes a medida y eficaces de mitigación de desastres, respuesta y recuperación que contrarrestan a las amenazas y protegen al patrimonio local, los recursos y las tradiciones
- Una mejora de la seguridad de vida para los visitantes y los emergencistas
- Una comprensión de los desafíos mediante un enfoque con conocimiento del riesgo
- La limitación del impacto de las medidas de mitigación, desde el punto de vista del daño y estético
- La implementación de soluciones rentables

A continuación se ofrece una síntesis del marco de este enfoque junto con documentos relacionados a desastres clave. Se puede aplicar este enfoque a todo tipo de desastres, pero hasta el presente momento se ha utilizado el incendio como ejemplo primario para demostrar la eficacia del enfoque.

▪ Enfoque de planeamiento ante desastres

Típicamente, son dos los enfoques utilizados en el desarrollo de un plan de gestión: prescriptivo o basado en el desempeño. Un enfoque prescriptivo usa los códigos tradicionales de construcciones e incendios. El enfoque basado en el desempeño establece objetivos específicos, analiza las amenazas, desarrolla alternativas y las compara con las amenazas para evaluar si se alcanzan los objetivos para cada sitio, estructura y/o colección. Si bien el enfoque de código prescriptivo tiene sus beneficios, implementarlo implica enfrentarse a ciertos desafíos, que incluyen:

- Su aplicabilidad potencial para proteger colecciones de museo valiosas y patrimonio cultural es limitada ya que fueron desarrollados en base a desastres pasados y la estrategia es más reactiva que proactiva
- Tiene efectos adversos sobre tejidos y estética históricos
- La eficacia total de los resultados no suele ser cuantificada
- En general, se maneja cada aspecto de la mitigación del desastre de modo independiente de los demás
- Puede no ser suficiente para lograr los objetivos de protección de la estructura y de los contenidos valiosos del museo

Sin embargo, se pueden enfrentar tales desafíos mediante la implementación del enfoque basado en el desempeño y con conocimiento del riesgo y, por ende, es recomendado como el enfoque primario a la hora de desarrollar un plan de gestión de desastres para museos.

Sección II – Planificar la gestión de desastres con conocimiento del riesgo

▪ Síntesis

Un enfoque basado en el conocimiento del riesgo y en el desempeño comienza con la comprensión del contexto del museo, de su colección y del proyecto total, la identificación de las metas del museo y del criterios de desempeño, la comprensión y el análisis de acontecimientos factibles, y el subsiguiente desarrollo e implementación de medidas de mitigación apropiadas y procedimientos de respuesta y recuperación para el museo en particular.

Numerosas guías y diagramas que explican el marco de este enfoque se encuentran disponibles a nivel global (2007 SFPE, 2004 AS-NZS, 2010 NFPA). Para el trabajo aquí descrito, el enfoque basado en el desempeño y conocimiento del riesgo se resume en la Figura 1.

1. A grandes rasgos, los importantes pasos a seguir son similares a los esbozados en SFPE Guía [2007 SFPE].

Al implementar este enfoque, se deben tener en cuenta todas las fases que el desarrollo de un plan de gestión de desastres implica. La Figura 2 (ICCRROM, ICOMOS, IUCN 2009) ilustra la interrelación entre las varias fases de tales planes para proveer más información sobre las varias fases del planeamiento de la gestión de desastres.

A continuación, se dan más detalles del enfoque.

▪ Paso 1: Identificar la información específica del proyecto

El primer paso en el proceso es reunir toda información referida al museo, su colección y el significado/valor de su colección, así como también los antecedentes del proyecto de desarrollo de un plan de gestión de desastres y su contexto general, lo que incluye:

- Medio ambiente general (empresarial, social, regulatorio, cultural, financiero, etc.)
- Interesados
- Cultura y estructura corporativa
- Recursos (personas, sistemas, procesos, capital)
- Colecciones y su significado/valor
- Características del sitio y de la estructura
- Características de los visitantes
- Características operacionales/funcionales (funciones específicas, ceremonias, etc.)
- Tradiciones locales, técnicas de construcción, medidas de mitigación
- Antecedentes/intención del plan y cronograma de gestión de desastres

▪ Paso 2: Identificar metas y objetivos

Típicamente, las metas son declaraciones no controversiales que reflejan un objetivo en común. Se las mide de modo cualitativo. Por ejemplo, en el caso de metas de protección de vida/ante incendios, pueden incluir:

- Protección de la vida (visitantes, emergencistas)
- Protección de:
 - contenidos, obras de arte, artefactos y tejidos históricos
 - construcciones, monumentos, sitios
 - espíritu del lugar y tradiciones
- Continuidad empresarial
- Protección del medio ambiente
- Sustentabilidad

Las metas también pueden abarcar puntos sobre cómo se han de implementar las medidas de mitigación:

- Minimizar el impacto en tejidos históricos y limitar la visibilidad e impacto en la estética
- Ofrecer soluciones efectivas/integrales
- Utilizar características inherentes
- Abarcar tradiciones/conocimiento/materiales/pueblos locales e indígenas
- Limitar el impacto en la funcionalidad

Las metas también pueden ser específicas al área del museo y pueden no ser las mismas a través del sitio o edificio. Por ejemplo, las metas pueden variar para sitios, estructuras, frentes/áreas públicas, áreas posteriores, áreas de colecciones de alto valor/significativas, áreas de talleres, áreas de almacenamiento y otras áreas y espacios del museo.

También se debe estar atento a metas potencialmente en competencia. Ello surge, por ejemplo, cuando se debe atender a la seguridad y a la salvaguarda de la vida y, a la vez, se debe prestar particular atención en términos de permitir una evacuación inmediata y libre de las personas durante una emergencia mientras se impide el ingreso de otros.

El significado/valor de la colección, su identificación y priorización son componentes muy importantes de ese proceso. (Bullock, 2011). En este punto, se debe determinar, para incluir en las metas/objetivos, qué necesita recibir protección y en qué grado, lo cual ayudará al próximo paso de identificar en qué se debe basar los criterios de desempeño acorde al evento y la pieza de colección y a qué agentes de deterioración puede ser susceptible.

Mediante las definiciones antedichas, el museo puede comprender mejor cómo desarrollar una estrategia detallada y así proteger las diferentes áreas y obras de arte de modo apropiado, y también determinar con un mayor grado de confianza si los resultados de mitigación propuestos pueden alcanzar las propias metas. Los objetivos se usan para dar una dirección más específica de cómo se puede alcanzar una meta. Los objetivos se suelen expresar en términos cuantificables. Estos luego se transforman en criterios cuantitativos de desempeño.

▪ Paso 3: Desarrollar criterios de desempeño

Los criterios de desempeño definen la "métrica" con la cual se evalúan las metas y objetivos anteriores. Los criterios de desempeño se expresan de un modo tal que pueda ser medido o calculado directamente (por ejemplo, magnitud de un terremoto, mayor nivel de inundación, mayor/menor temperatura/humedad, densidad del humo), ya que serán los criterios en base a los cuales se analizarán las medidas de mitigación en caso de enfrentarse a las diferentes amenazas.

▪ Paso 4: Desarrollar escenarios de amenazas

Un número infinito de escenarios posibles de amenazas existen en un museo. Por lo tanto, las técnicas de análisis de amenazas y riesgos se utilizan para ayudar a reducir el universo de escenarios "posibles" a escenarios "factibles", aquellos más preocupantes y posibles. Algunos investigadores los dividieron en agentes de deterioro como se muestra en la Figura 3 (Michalski, 1990) que pueden ayudar a determinar las amenazas factibles. También se pueden utilizar estadísticas, como muestra la Figura 4 (NFPA, 2010). Una vez que el universo de los escenarios posibles se redujo a un conjunto menor, se deben establecer las características de estos escenarios para el museo específico. En el caso de incendios, por ejemplo, estas son la base del diseño del escenario de incendios. Las características más comunes de un incendio incluyen ignición, período de crecimiento, pico de la tasa de liberación de calor, período de fuego estable, decaída y extinción.

Paso 5: Desarrollar opciones de diseño (alternativas de prevención y mitigación)

El próximo paso es desarrollar opciones de diseño o alternativas de prevención y mitigación. Estas opciones/alternativas pueden incluir aquellas que se implementan antes del acontecimiento o durante el evento, y/o en la fase de recuperación. Las opciones con respecto a lo que se puede hacer y en qué fase del ciclo de planeamiento de gestión de desastres puede realizarse son numerosas y puede ser necesario comparar las medidas de mitigación con el impacto que tienen en la mitigación del acontecimiento, sus costos y los recursos para determinar lo que se debe hacer. Un análisis de rentabilidad puede ser de ayuda.

Con respecto a las medidas de mitigación previas a un acontecimiento, estas pueden incluir el desarrollo de procedimientos de prevención para limitar amenazas (por ejemplo, un plan de prevención de incendios) y/o el diseño y la implementación de varios sistemas y características para ayudar a que la estructura del museo y sus contenidos sean más resistentes ante amenazas. Por ejemplo, con respecto a incendios, se pueden incluir medidas de prevención y mitigación para:

- Limitar la ignición y el desarrollo del fuego
- Compartimentar y limitar la propagación del fuego/humo
- Implementar sistemas de detección y alarma de incendios para la detección y notificación temprana
- Implementar sistemas de egreso y evacuación para permitir la salida de los visitantes
- Proteger elementos estructurales del calor y de las llamas para preservar la estructura
- Implementar sistemas de supresión (automáticos y manuales) para extinguir el fuego
- Implementar procedimientos de capacitación y seguridad ante el fuego

Además, se debe contar con documentos y planes desarrollados y disponibles. Estos pueden incluir estrategias de evacuación, identificación de equipamiento para responder a emergencias, coordinación con emergencistas locales, entrenamiento y rutina.

Durante la emergencia, es importante haber desarrollado planes apropiados para la etapa de respuesta. Esto incluye planes para rescatar y salvaguardar las colecciones, evaluar el daño y cubrir las necesidades inmediatas de las colecciones y del edificio, así como también trabajar con los emergencistas, otras entidades e interesados según sea apropiado.

Luego del evento, durante la etapa de recuperación, se deben desarrollar y poner a disponibilidad planes y equipamientos adecuados para asistir a los esfuerzos de recuperación y a devolver al edificio a su estado normal. La próxima sección contiene más información sobre los documentos a desarrollar.

▪ Paso 6: Evaluar las opciones de diseño y seleccionar un diseño final

Una vez que se identificaron las opciones de mitigación, el próximo paso es evaluar estas opciones y su capacidad de alcanzar las metas y cumplir con los criterios de desempeño establecidos. En caso de contar con tal capacidad, esa opción puede ser seleccionada como adecuada para el diseño final. Nótese que el proceso de evaluación es repetitivo ya que puede haber varias alternativas de mitigación a comparar con los distintos eventos que pueden ocurrir y con los objetivos del museo.

Hay gran variedad de tipos de métodos y herramientas disponibles para calcular o analizar lo antedicho. Estos análisis pueden ir de estimaciones iniciales aproximadas a modelos complejos de mecánica de fluidos computacionales. Esa información se utilizará para tomar decisiones informadas sobre las medidas de mitigación apropiadas para incorporar al diseño final.

▪ **Paso 7: Desarrollar la documentación del diseño final**

El paso final en el proceso es documentar el análisis y las medidas de mitigación a implementar, preparar el equipamiento y las especificaciones de la instalación, y desarrollar los varios planes y procedimientos que representan el plan general de gestión de desastres para el edificio y para sus valiosas colecciones, lo que incluye las fases de preparación, mitigación, respuesta y recuperación.

Sección III – Documentos esenciales para los planes de gestión de desastres

▪ **Síntesis**

El desarrollo de un plan de gestión de desastres comprensivo requiere varios documentos o capítulos. A continuación se provee una síntesis de algunos de los documentos a desarrollar para ayudar a sostener el plan general y a que el museo pueda cumplir con sus objetivos y proteger a sus colecciones y a las personas

Fase de planeamiento de gestión de desastres	Plan
Fase de prevención y mitigación	<i>Estrategia de mitigación de desastres</i>
Fase de preparación	Plan de prevención de desastres Plan de prevención de incendios Plan de evacuación <i>Mitigación de desastres en período de renovaciones</i>
Fase de respuesta	<i>Plan de respuesta a emergencias</i>
Fase de recuperación	<i>Plan de recuperación de desastres</i>

Documentos de prevención y mitigación

▪ **Estrategia de mitigación de desastres**

El objetivo general de desarrollar una Estrategia de mitigación de desastres consiste en revisar las características de seguridad existentes, las condiciones en que se encuentra el edificio, sus sistemas y el método de protección de las colecciones; identificar desafíos y amenazas; y desarrollar una estrategia de mitigación general en concordancia con las metas y objetivos del museo, establecidas junto con los interesados. Se trata de un documento del tipo "cuáles son las amenazas/cómo enfrentarlas" y desarrolla medidas de mitigación a medida para tales amenazas.

La intención es contar con una Estrategia de mitigación de desastres dirigida a las características únicas, las amenazas y los riesgos del museo en particular y de sus contenidos. Tomando como ejemplo el incendio, la estrategia de mitigación de desastres puede contener estrategias para asegurar:

- Una cantidad mínima de fuentes de ignición/puntos de calor
- Una cantidad limitada de materiales combustibles y mínima interacción con fuentes de ignición
- Salidas de ancho suficiente y caminos de escape hacia el exterior protegidos
- Sistemas de detección y alarma temprana para advertir a los visitantes y notificar a los emergencistas
- Sistemas de supresión automáticos para extinguir el fuego
- Sistemas de supresión manuales para que los visitantes y las brigadas extingan el fuego
- División en compartimentos para limitar la expansión del humo, del calor y del fuego

- Accesos para bomberos de modo tal que los equipos de respuesta puedan acceder al sitio y área de origen del incendio, equipamiento para extinguir el fuego y equipos de comunicación
- La protección del museo ante una posible exposición a incendios de edificios adyacentes, etc
- Seguridad en el sitio para limitar los robos, así como también incendios provocados/maliciosos
- Todas ellas se unen en una estrategia integrada, multidisciplinaria y rentable

Documentos de la fase de preparación

▪ Plan de prevención de incendios

El Plan de prevención de incendios ayuda a prevenir la ignición y establece modos de limitar la ocurrencia de la ignición potencial, y también modos de reducir las amenazas y de aumentar la conciencia. Este plan incluye los siguientes puntos para reducir el riesgo de incendio y sus daños resultantes:

- Identifica los materiales y procesos que constituyen una amenaza potencial de incendio, el manejo apropiado de estos, su almacenamiento y los procesos para mitigarlos
- Monitorea/reduce el potencial de las fuentes de ignición y de los materiales combustibles y previene la interacción entre ellos
- Detalla el equipamiento de protección y/o sistemas contra incendios a utilizar para controlar los peligros de incendios
- Identifica las personas responsables de inspeccionar y mantener el equipo y los sistemas instalados para prevenir y/o controlar la ignición de incendios
- Identifica a las personas responsables de inspeccionar y monitorear la acumulación de materiales inflamables o combustibles
- Describe los procedimientos de limpieza apropiados para controlar el material de desecho inflamable y combustible acumulado a modo de evitar una emergencia por incendio
- Crea una conciencia continua con respecto a la seguridad
- Detalla la capacitación a todos los empleados con respecto a las amenazas

▪ Plan de evacuación

Se debe desarrollar un Plan de evacuación para proveer de información pertinente a todos los visitantes del edificio en relación a los procedimientos de evacuación para los diferentes tipos de desastres, ya que pueden variar según el caso. Dichos planes deben abarcar una serie de áreas que incluyen:

- Estrategia de evacuación acorde a tipo de evento
- Procedimientos y responsabilidades
- Sistemas de detección/alarma
- Ubicación de salidas y vías de escape
- Locación de reunión en el exterior
- Guardias de incendios
- Procedimientos para eventos especiales y reuniones grandes

- Gestión de masas
- Comunicación

El Plan de evacuación debe incluir al personal que asistirá a aquellos que puedan requerir de ayuda en el lugar, al que verificará y se asegurará que las distintas partes del edificio se encuentren vacías y al que establecerá los puntos de reunión fuera del edificio en un área segura. La implementación y la capacitación con respecto a los planes de evacuación tienen una importancia crítica. La capacitación también debe incluir una síntesis de la estrategia general ante incendios, los procedimientos de evacuación, los sistemas de alerta y comunicación, los sistemas de evacuación y el uso de matafuegos manuales. La capacitación también debe incluir la simulación de evacuaciones desde la estructura y la posterior reunión en puntos remotos designados.

▪ Mitigación de desastres durante un Plan de renovación

Numerosos museos y construcciones parte del patrimonio cultural, así como sus contenidos, sufren daños severos durante los trabajos de rehabilitación debido a varios acontecimientos, en particular, incendios. En parte, contribuye a la ocurrencia de tales incendios el hecho de que aquellas personas íntimamente vinculadas con el trabajo diario en el lugar tienen un conocimiento escaso o nulo de las medidas de precaución y prevención de incendios que se pueden implementar para ayudar a reducir el potencial de ignición, aun cuando son aquellos quienes pueden tener una mayor incidencia en prevenir fuegos y otros desastres, y tal limitación del impacto debe ocurrir.

Para contribuir a encaminar este desafío, el plan se debe desarrollar poniendo el foco en las medidas y estrategias de prevención de incendios necesarias durante las actividades de renovación, restauración, rehabilitación, alteración y/o cualquier otra relacionada con la rehabilitación de edificios históricos/patrimonio cultural. Este debe ser simplificado e incluir identificación de responsabilidades, creación de conciencia, programas de capacitación, medidas de prevención de incendios, estrategias de evacuación durante los períodos de renovación, estrategias ante incendios durante los períodos de renovación, seguridad del sitio, interconexión/comunicación con emergencistas locales. Todo ello debe coordinarse no solo con el contratista principal sino también con los subcontratistas. Se debe asegurar que tales documentos sean frecuentes, y que se realicen capacitaciones continuas para las personas en el sitio.

▪ Plan de respuesta ante desastres

El Plan de respuesta ante desastres consiste en gestionar las emergencias cuando ocurren, en oposición a las estrategias preventivas y/o de mitigación antes descritas. Estos planes de respuesta se deben desarrollar antes de que ocurran los desastres y deben tomar en cuenta:

- Riesgos, amenazas y priorización de colecciones
- Equipos para emergencistas y estrategias de acceso y evacuación
- Contratistas a llamar para trabajos eléctricos, mecánicos, de rescate
- Equipamiento de emergencia, lo que incluye generadores, camiones refrigerantes, etc
- Establecimiento de equipos de respuesta ante desastres y de responsabilidades
- Capacitaciones/ejercicios de rutina para todo el personal
- Trabajo con los emergencistas locales
- Establecimiento de redes de apoyo de personas, contratistas u otros que puedan ser de ayuda

Puede que los planes de respuesta deban variar para los diferentes tipos de eventos que pueden ocurrir, ya que la respuesta puede cambiar en base al tipo de evento. El Plan de respuesta ante desastres debe detallar con precisión las acciones paso a paso que debe realizar cada uno de los individuos. Estas pueden incluir:

- Activar alarmas, sistemas de notificación masivos o medios de notificar a otros
- Llamar a emergencistas para informar sobre el incidente y su ubicación
- Cerrar las puertas en el sitio del incendio para evitar su propagación rápida
- Llamar al coordinador de respuesta ante desastres
- Llamar a otros contactos de emergencia (contratistas, proveedores de equipos, etc.)
- Proveer de información al personal de respuesta ante emergencias en el momento de su llegada

Una vez que el desastre ocurrió, es importante contar con acciones de respuesta inmediata como parte del plan de gestión de desastres para contribuir a la seguridad de las personas, de la estructura y de los contenidos en el corto plazo, entre las cuales se incluyen:

- Realizar una verificación de seguridad inicial
- Analizar y estabilizar la situación
- Realizar una evaluación inmediata del daño de la estructura y de los contenidos
- Rescatar y salvaguardar el patrimonio, los contenidos y las colecciones
- Proteger de modo inmediato los contenidos dañados y el edificio

▪ Planes de la fase de recuperación

Los planes de la fase de recuperación suelen cubrir cuatro subfases:

- Evaluación del daño
- Tratamiento (reparación, restauración y actualización)
- Recuperación y rehabilitación
- Re-habilitación

El Plan de la fase de recuperación es un plan a largo plazo. Típicamente, su implementación comienza luego del evento y de los primeros esfuerzos de estabilización. El Plan de recuperación debe incluir la notificación y la organización del equipo de respuesta ante desastres, el establecimiento de un centro de comando y de áreas de almacenamiento/ salvaguarda y una estación de primeros auxilios, un plan de recuperación actualizado, la estabilización de la estructura y del ambiente interno y externo, priorizando y salvando las colecciones, y eventualmente retornando a la ocupación completa del edificio y a la operación normal (Heritage Collections Council 2000).

Si bien se trata de documentos diferentes, todos estos planes para cada una de las fases se deben desarrollar, coordinar e integrar el uno con el otro para lograr un plan de gestión de desastres general más eficaz.

▪ Puntos importantes para alcanzar los objetivos de gestión de desastres

- Los planes de gestión de desastres se deben desarrollar y adaptar para cubrir las necesidades específicas de cada museo y sitio del patrimonio cultural
- El planeamiento de la gestión de desastres es un proceso continuo. Debe ser revisado y actualizado de modo frecuente para seguir siendo eficaz
- La capacitación es vital y se debe llevar a cabo con frecuencia, y debe incluir a todo el personal
- Los desastres pueden ocurrir en cualquier momento. Siempre es mejor estar preparado

- Hay que estar preparados para improvisar. Las situaciones pueden no ocurrir como se espera. El plan de gestión de desastres servirá de guía durante un evento

Resumen

Este *paper* provee una síntesis del planeamiento de gestión de desastres para museos y espacios parte del patrimonio cultural. Algunos de los puntos principales incluyen:

- Experimentamos pérdidas en museos y colecciones, así como del patrimonio cultural debido a diferentes tipos de desastres
- Ciertos puntos comunes re-ocurren durante dichos eventos que resultan en un mayor impacto sobre las pérdidas. Se puede abordar este problema las más de las veces con soluciones de bajo costo y alto impacto, lo que incluye contar con un plan de gestión de desastres en el lugar
- Un enfoque lógico, con conocimiento de riesgo permite afrontar mejor tales eventos y ayuda a preparar a los museos y las estructuras del patrimonio cultural
- Los objetivos de conservación pueden ser cuantificados y alcanzados

A la luz de esto, es posible reducir el impacto de los desastres en museos y puede realizarse de un modo rentable.

Referencias

SFPE (2007): *"The SFPE Engineering Guide to Performance-Based Fire Protection Analysis and Design of Buildings"*. Segunda edición, SFPE/NFPA, Quincy, MA.

Australian/New Zealand Standard: AS-NZS 4360-2004 - *Risk Management*. 2004.

NFPA (2010): *"NFPA 909-Code for the Protection of Cultural Resource Properties-Museums, Libraries, and Places of Worship"*, Edición 2010, National Fire Protection Association, Quincy, MA.

NFPA (2010): *"NFPA 914-Code for Fire Protection in Historic Structures"*, Edición 2010. National Fire Protection Association, Quincy, MA.

ICCROM, ICOMOS, IUCN, UNESCO (2010): *Managing Disaster Risks for World Heritage Sites*, 2010, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, Francia.

Bullock, Veronica M (2011), *"Significance Assessment as a Way to Salvage Prioritising"*, Significance International, Ibermuseum Conference Proceedings, Getty Foundation, Los Ángeles, CA, octubre, 2011.

Michalski, (1990); *"An overall framework for preventive conservation and remedial conservation"*. Pp. 589-591 in Preprints of the International Council of Museums, Committee for Conservation, IX Reunión Trienal, Dresden, agosto, 1990.

Heritage Collections Council (2000): *"Be Prepared - Guidelines for Small Museums for Writing A Disaster Preparedness Plan"*, Heritage Collections Council, Canberra, Australia.

Figuras



[Traducción de la imagen:

Identificar la información específica del proyecto

Identificar las metas y objetivos

Desarrollar criterios de desempeño

Desarrollar escenarios de incendio

Desarrollar diseños de alternativas

Evaluar los diseños de alternativas

Seleccionar el diseño final

Desarrollar el diseño de la documentación]

Fig. 1: Diagrama de flujos del enfoque de planeamiento de gestión de desastres con conocimiento del riesgo [SFPE 2007]



[Traducción en sentido de las agujas del reloj, tomando como punto de partida las 12 horas y comenzando por el círculo externo:

Síntesis / Amenaza

Evaluación del riesgo / Prevención y mitigación de riesgos / Equipamiento para respuesta a emergencias / Rutas de acceso y evacuación en emergencias / Equipos de emergencia y práctica / Rescate y salvaguarda del patrimonio / Evaluación inmediata del daño / Protección inmediata del patrimonio dañado / Evaluación del daño / Tratamientos (reparación, restauración, actualización) / Recuperación y rehabilitación

Prevención y mitigación / Preparación / Respuesta / Recuperación

Antes del desastre / Después del desastre]

Figura 4 – Síntesis del plan de gestión de desastres (Referencia ICCROM et al 2010)

Agent of Deterioration	Type of Risk	Example of Risk
Physical Forces	1	Earthquake
	2	Mishandling
	3	Poor support
Fire	1	
Water	1	Flood
	2	Roof leaks
	3	Rising damp
Criminals	1	Major theft
	2	Isolated vandalism
	3	Embezzlement by staff
Pests	2	Infestation
Pollutants	1	From nearby disaster
	2	Corrosive cleaner used
	3	Wooden storage materials
Light and radiation	3	Exposure to light
Incorrect Temp.	2	Thermal shock
	3	Higher than ideal
Incorrect relative Humidity	2	HVAC malfunction
	3	Higher/lower than ideal
Custodial neglect	1	Collection abandonment
	2	Loss of specimen data
	3	Lack of legal title

Agente de deterioro	Tipo de riesgo	Ejemplo de riesgo
Fuerzas físicas	1	Terremoto
	2	Manejo no apropiado
	3	Falta de mantenimiento
Incendio	1	
Agua	1	Inundación
	2	Goteras
	3	Humedad
Delincuencia	1	Robo
	2	Vandalismo aislado
	3	Fraude del personal
Pestes	2	Plagas
Contaminantes	1	De un desastre cercano
	2	Uso de limpiador corrosivo
	3	Materiales de almacenamiento de madera
Luz y radiación	3	Exposición a la luz
Temperatura incorrecta	2	Shock térmico
	3	Más cálido que lo ideal
Negligencia de la custodia	1	Abandono de la colección
	2	Pérdida de información de las muestras
	3	Falta de título legal

Figura 3 – Agentes de deterioración (tipo de riesgo: 1 = catastrófico, 2 = severo, 3 = leve/gradual) (Michalski, 1990).



[Traducción en sentido de las agujas del reloj, tomando como punto de partida las 12 horas:

Tipos de incendios en museos:

Provocados/Eléctricos/Otros equipos/Llama abierta/Equipo de calefacción/Cigarrillo/Cocina/Causas naturales/Otros] Figura 4 – Fuentes de ignición en incendios en museos (Referencia: NFPA 2010)

Monitoreo y control climático para acervos culturales

Antonio Carlos dos Santos Oliveira

Msc en Ciencias de la Arquitectura
antonio@cnpj.org.br

Un gran problema enfrentado por los países en desarrollo es la construcción de políticas para la preservación y conservación de acervos culturales en edificios de interés público. Este texto es una introducción directa en el uso de herramientas computacionales para el relevamiento de datos climáticos, análisis de los datos registrados y diagnóstico de la ambientación de los espacios preservados.

Las instituciones necesitan equipamientos y metodologías específicas para cada caso. Es necesaria una sistematización del análisis de datos ambientales para la toma de decisión y control.

Las partes del texto están divididas en: obtención de datos ambientales externos; obtención de datos ambientales internos; comparación de datos; climatología (Brasil); previsión numérica del tiempo para la toma de decisión.

Datos ambientales

La tierra recibe energía solar de manera continua. La institución recibe la radiación solar, que por medio del calentamiento diurno y el enfriamiento nocturno caracteriza el clima. Serán estudiados dentro del campo de la meteorología los siguientes parámetros.

Datos meteorológicos que afectan la edificación.

1. Temperatura
2. Humedad
3. Viento
4. Precipitantes (lluvias, granizos, etc.)

Temperatura es la cantidad de calor que existe en el aire. Esta se mide por el termómetro meteorológico, que es diferente del termómetro clínico. La diferencia entre la mayor y la menor temperatura se llama amplitud térmica.

En el siguiente cuadro se presenta un diagnóstico según el Instituto Nacional de Meteorología.

Temperatura externa	
Estable	Temperatura máxima del día variando menos de 2°C con relación al día anterior
Bajando	Temperatura máxima del día cayendo entre 2°C y 5°C con relación al día anterior
Baja acentuada	Temperatura máxima del día cayendo más de 5°C con relación al día anterior
Subiendo	Temperatura máxima del día subiendo entre 2°C y 5°C con relación al día anterior
Suba acentuada	Temperatura máxima del día subiendo más de 5°C con relación al día anterior

Humedad del aire es la cantidad de vapor de agua contenida en la atmósfera. Al subir a la atmósfera, las gotitas de agua se concentran, formando nubes, que al enfriarse, el agua se precipita en forma de lluvia, por eso, la lluvia es un tipo de precipitación de agua llamado precipitación pluvial, el instrumento que mide la humedad del aire es el higrómetro y el que lo registra es el higrómetrografo.

Humedad externa	
Estable	Humedad máxima del día variando menos de 10% con relación al día anterior
Bajando	Humedad máxima del día cayendo entre 10% y 20% con relación al día anterior
Baja acentuada	Humedad máxima del día cayendo más del 20% con relación al día anterior
Subiendo	Humedad máxima del día subiendo entre 10% y 20% con relación al día anterior
Suba acentuada	Humedad máxima del día subiendo más del 20% con relación al día anterior

Utilizamos la tabla anteriormente citada para diagnosticar si con relación al día anterior la edificación está sufriendo aumento o baja de la acción de los parámetros meteorológicos.

La precipitación describe cualquier tipo de fenómeno relacionado a la caída de agua del cielo. Incluyendo nieve, lluvia y granizo. Trataremos la clasificación de la lluvia y sus efectos en la edificación histórica.

Clasificación de las lluvias		
Llovizna	Precipitación cuya intensidad es inapreciable (menor de 0,2 mm/h)	Aumento de la humedad en las paredes
Lluvia leve	Precipitación cuya intensidad es menor de 4,9 mm/h	Aumento de la humedad en las paredes.
Lluvia moderada	Precipitación cuya intensidad está comprendida entre 5,0 mm/h y 24,9 mm/h	Aumento de la humedad en las paredes
Lluvia intensa	Precipitación cuya intensidad está comprendida entre 25,0 mm/h y 49,9 mm/h	Posibilidad de infiltración de agua

Lluvia muy fuerte	Precipitación cuya intensidad es mayor de 50,0 mm/h	Posibilidad de infiltración de agua e inundación
-------------------	---	--

Viento, desplazamiento del aire de forma vertical u horizontal, la medición es realizada por instrumentos denominados anemómetros. La Escala de Beaufort clasifica la intensidad de los vientos, teniendo en cuenta su velocidad y los efectos resultantes de los vendavales en el mar y en tierra. Fue diseñada por el meteorólogo anglo-irlandés Francis Beaufort a comienzos del siglo XIX. En la década de 1830, la escala de Beaufort ya era ampliamente utilizada por la Marina Real Británica.

Grado	Designación	km/h	nudos	Aspecto del mar	Efectos
0	<i>Calmo</i>	<1	<1	Despejado	El humo asciende vertical
1	<i>Brisas</i>	1 a 5	1 a 3	Pequeñas ondas en la superficie del mar	El humo indica la dirección del viento
2	<i>Brisa leve</i>	6 a 11	4 a 6	Ligera ondulación sin romper	Las hojas de los árboles se mueven; los molinos comienzan a trabajar
3	Brisa débil	12 a 19	7 a 10	Ondulación hasta 60 cm, con algunos <i>borreguillos</i>	Las hojas se agitan y las banderas ondulan al viento
4	Brisa moderada	20 a 28	11 a 16	Ondulación hasta 1 m, borreguillos frecuentes	Polvo y pequeños papeles levantados; se mueven las ramas de los árboles
5	Brisa fuerte	29 a 38	22 a 27	Olas grandes hasta 3.5 m; niebla	Olas grandes hasta 3.5 m; niebla
6	Viento fresco	39 a 49	22 a 27	Olas grandes hasta 3.5 m; niebla	Olas grandes hasta 3.5 m; niebla
7	Viento fuerte	50 a 61	28 a 33	Mar revuelto hasta 4.5 m con espuma y neblina	Se mueven los árboles grandes; dificultad en caminar contra el viento
8	Vendaval	62 a 74	34 a 40	Mar revuelto hasta 5 m con rompimiento y franjas de espuma	Se rompen gajos de árboles; dificultad en caminar contra el viento; barcos permanecen en los puertos
9	Vendaval fuerte	75 a 88	41 a 47	Mar revuelto hasta 7 m; visibilidad precaria	Daños en árboles y pequeñas construcciones; imposible caminar contra el viento
10	Tempestad	89 a 102	48 a 55	Mar revuelto hasta 9 m; superficie del mar blanco	Árboles arrancados; daños estructurales en construcciones
11	Tempestad violenta	103 a 117	56 a 63	Mar revuelto hasta 11 m; pequeños barcos suben en las vacíos	Estragos generalizados en construcciones
12	Huracán	>118	>64	Mar todo de espuma, con olas de hasta 14 m; visibilidad nula	Estragos graves y generalizados en construcciones

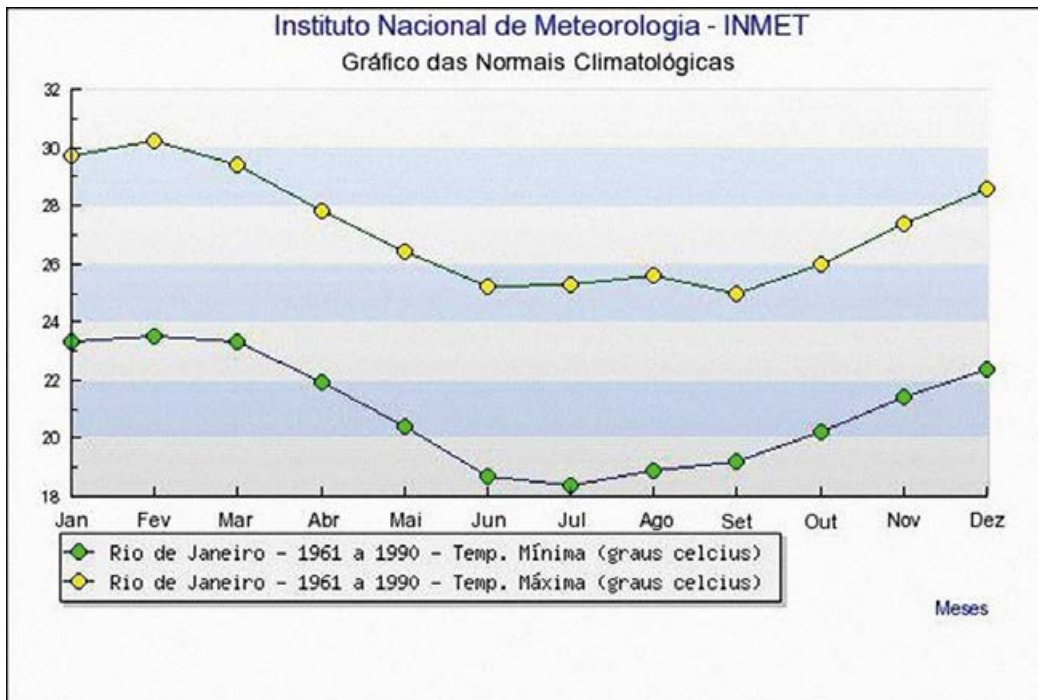
Pronóstico meteorológico y acción

Pronóstico	Situación	Solución
Lluvia fuerte	Infiltración o inundación	Aislamiento de las áreas sensibles
Viento fuerte	Tejas arrancadas, ventanas rotas	Protección de puertas y ventanas con cercas, protección de tejados

Basado en el cuadro de parámetros antes descritos ya es posible un primer diagnóstico basado en la observación de un termohigrómetro digital y la observación de precipitación de lluvia y viento.

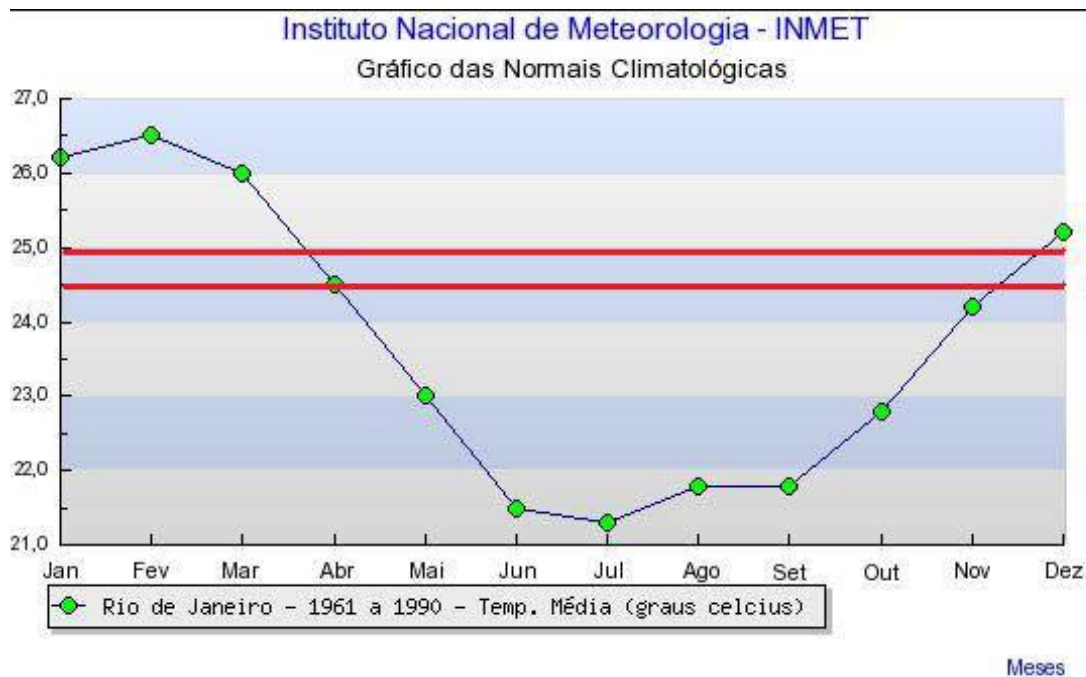
La climatología es una herramienta fundamental para el análisis del estado promedio del tiempo, valores promedios de temperatura, humedad, precipitación y viento. El Instituto Nacional de Meteorología elabora las normas climatológicas basado en datos provenientes de estaciones meteorológicas, cada país posee un órgano responsable por la climatología.

Ejemplo de gráfico normal climatológico:



Instituto Nacional de Meteorologia - INMET Gráfico de las Normas Climatológicas

Por medio de este gráfico podemos diagnosticar que los meses más difíciles para control de temperatura serán: diciembre, enero, febrero y marzo, ya que presentan mayores valores promedios de temperatura en la ciudad de Río de Janeiro. Y los meses más fríos son junio, julio y agosto. De esta forma se puede elaborar un ajuste al sistema de refrigeración. Fuente: www.inmet.gov.br



— Temperatura média a ser alcançada 24,5°C ~ 25,0°C

Temperatura promedio a ser alcanzada 24,5°C ~25,0°C

Utilizando el gráfico de la temperatura promedio a lo largo del año, se nota que el set point de la temperatura podrá ser configurado entre 24,5°C y 25°C. El ajuste para los meses más cálidos será una corrección de temperatura de -1,5°C en promedio.

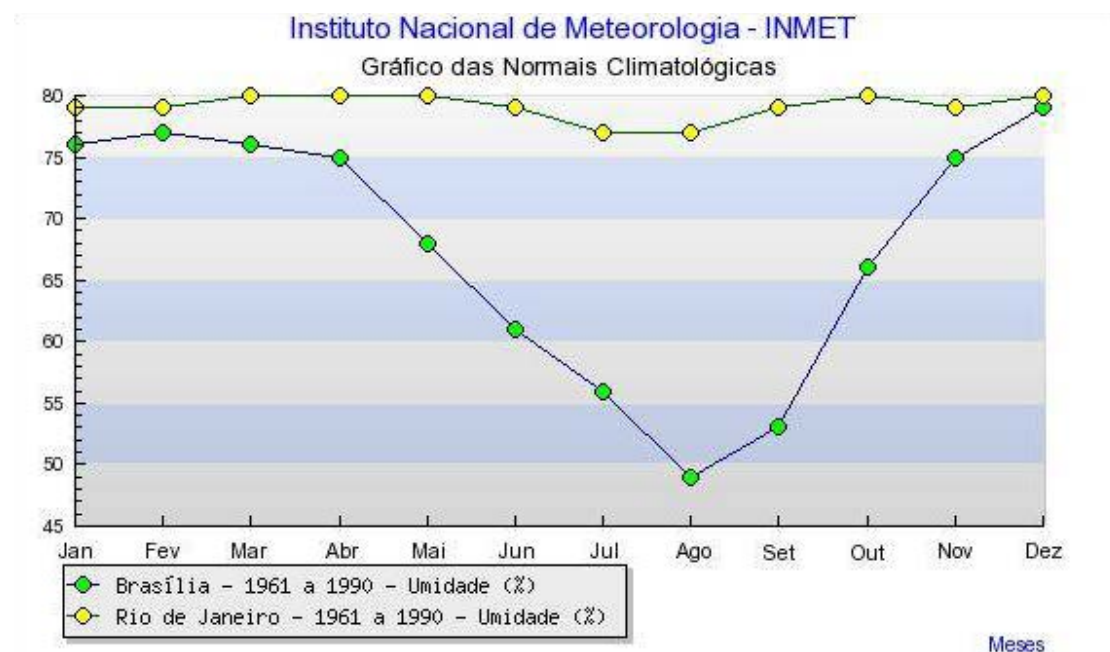
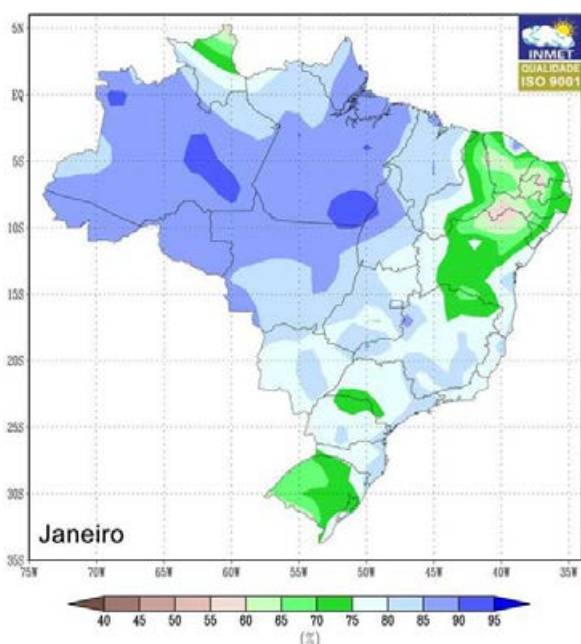
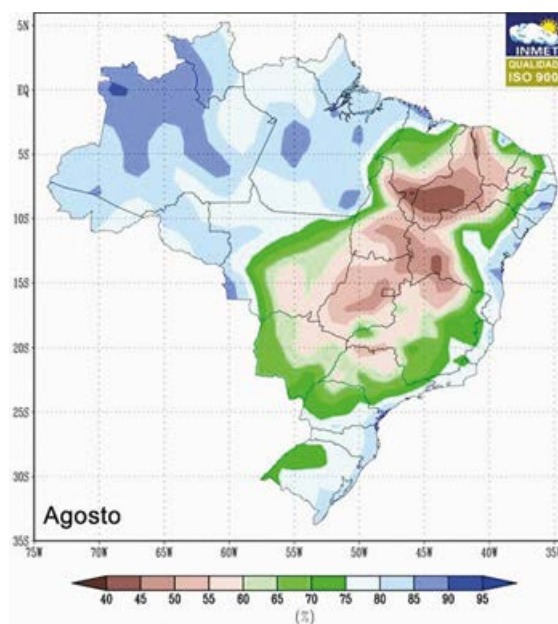


Gráfico de comparación entre las ciudades de Río de Janeiro y Brasilia, se puede detectar una diferencia climática acentuada en el mes de agosto, no siendo recomendado el cambio de acervos higroscópicos en este periodo. Un acervo de Río de Janeiro a Brasilia sufriría con la desecación (pérdida de humedad) y viceversa acarrearía absorción de humedad. La diferencia entre las dos ciudades es cercana al 30% en el mes de agosto.

Normas Climatológicas de Brasil 1961-1990
 Humedad relativa del aire compensado (%) - Enero



Normas Climatológicas de Brasil 1961-1990
 Humedad relativa del aire compensado (%) - Agosto



Normales climatológicas de humedad relativa ploteadas sobre el mapa de Brasil para los meses de Enero y Agosto, se nota una diferencia en la distribución de humedad en el territorio, este gráfico es una herramienta en la elección del mejor periodo para planificación de exposiciones temporales. El mes de enero es más húmedo y uniforme en todo el mapa, mientras que en el mes de agosto el interior de Brasil presenta humedad relativa más baja.

Climatología Interna

Análisis espacial, el siguiente cuadro ejemplifica los ítems a ser analizados por el gestor de la institución para cuantificar la influencia del clima externo e interno en la edificación y conservación del acervo. Separando en categorías, ítems y objetivos, se busca clasificar los ítems que presentan riesgo a la edificación en términos de temperatura y humedad y posterior readecuación para evitar elevación de los parámetros.

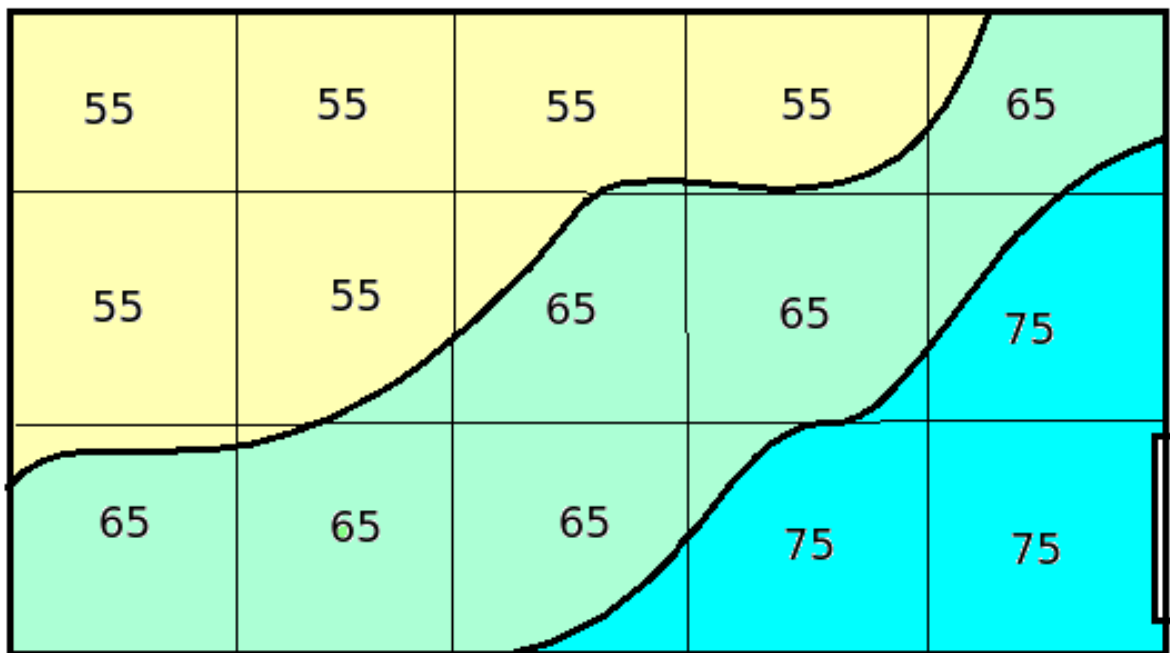
Análisis del edificio			
Categorías	Ítems	Objetivo	Objetivos Principales
1 Ambientes	1.1 Paredes 1.2 Ventilación 1.3 Piso 1.4 Aberturas 1.5 Color 1.6 Aire Acondicionado 1.7 Deshumidificadores 1.8 Iluminación Artificial 1.9 Fuentes de calor	Adecuar el ambiente para disminuir el consumo energético	Gestión de energía; Gestión de mantenimiento del ambiente; Renovación del aire
2 Edificio	2.1 Morfología 2.2 Espacialidad	Determinar zonificación microclimática	Determinar las áreas de acervo
3 Lugar (externo)	3.1 Condiciones Ambientales 3.2 Sombreado 3.3 Iluminación Natural	Determinar climatología del entorno	Pronosticar entrada de humedad excesiva

4 Usuarios	4.1 Técnicos (temporales) 4.2 Técnicos (permanentes) 4.3 Investigador 4.4 Visitante	Cuantificar número posible de personas y horarios de entrada en los ambientes	Confort Higrotérmico; Confort Lumínico
5 Acervo	5.1 Reserva técnica, salas de exposiciones y ambientaciones	Adecuar los ambientes para variaciones mínimas de los parámetros	Disminuir el Impacto higrotérmico; Disminuir lo lumínico

Después de la identificación de los ítems, se debe verificar la distribución espacial de los parámetros en cada ambiente de la edificación para diagnóstico de la estacionalidad climática. En el cuadro hipotético fue medida la humedad relativa. La mancha amarilla representa una distribución uniforme de humedad en 55%, ideal para exposición o guarda de acervo en papel, el área de 65% pintura y en 75% restringida a materiales no higroscópicos.

Metodología. Seleccione el ambiente que se desea medir, divídalo en áreas de formato cuadrado, mínimo de 2 metros cuadrados, coloque un termohigrómetro digital en un banco o soporte de 1,50m de altura con relación al piso. Habiendo solo un equipamiento, coloque todas las sub áreas con intervalo de 10 minutos para cada medida, el tiempo total utilizado en la medición no deberá exceder 2 horas.

Las manchas de humedad se desplazan según la estación del año, en la estación más seca el área en amarillo se expandirá y en la estación más húmeda se retraerá.



Una vez que se cuenta con los datos meteorológicos provenientes del servicio de meteorología del lugar y asociando los datos recopilados dentro del edificio se elabora un cuadro de toma de decisión en función de las variaciones climáticas.

Reservas técnicas/exposición

Probabilidad Climática	Análisis	Propuesta
Humedad Externa > Humedad Interna	Edificio sufrirá aumento de humedad	Intensificación de la Ventilación Mecánica/ Refrigeración
Humedad Externa = Humedad Interna	Edificio en equilibrio	Mantenimiento de la Ventilación/ Refrigeración
Humedad Externa < Humedad Interna	Edificio en equilibrio	Apagar la Ventilación / Disminuir Refrigeración

Cada conservador identificando la climatología interna y externa de la institución podrá decidir cuál es el mejor valor de parámetro a ser alcanzado, se sabe que el costo energético de mantener la temperatura de un ambiente en la zona tropical en 20°C es de tal magnitud que difícilmente será mantenido 24 horas por día, siendo así se debe buscar un valor promedio que sea estable y baja variación. En caso de ocurrir un siniestro, caída de energía o problemas de equipamiento el impacto por la ausencia de climatización no afectará demasiado el acervo.

Ejemplo temperatura promedio interna 30°C, temperatura de set point 20°C, si hubiera una falla mecánica el aumento de temperatura interna será del orden de 10°C, si el set point fuese modificado a 25°C el aumento pasaría a ser de 5°C y los compresores no serán activados en el periodo de invierno.

La tabla a continuación es una sugerencia de control para países en la zona tropical

Niveles de humedad relativa recomendadas de acuerdo con los diferentes tipos de materiales	Temperatura °C	Variación	Variación	Variación máxima posible
Cuero	24	+ - 4	60% a 70%	+ -5%
Metales	24	+ -4	50% a 60%	+ -10%
Madera pintada	24	+ - 4	60% a 70%	+ -10%
Cerámica	24	+ - 4	20% a 70%	+ -10%
Espécimen de ciencias	24	+ -4	40% a 70%	+ -10%
Textil, vestuario	24	+ -4	40% a 60%	+ -5%
Papel	24	+ - 4	45% a 65%	+ -5%
Pintura sobre tela	24	+ -4	55% a 65%	+ -5%
Fotografías, microfilm	22	+ -2	40% a 50%	+ -5%

Balanceo de ambientes

La humedad absoluta se expresa en gramos de vapor de agua por metro cúbico, por lo tanto si un acervo ocupa 1 metro cúbico expuesto a una temperatura de 20°C y 45% la cantidad de vapor de agua contenido en este volumen de aire será de 7,78 g/m³. En caso que el sistema de climatización sea abruptamente apagado y la temperatura del aire se eleve junto con la humedad relativa a respectivamente 28°C y 75% la humedad absoluta pasará a ser de 20,40 g/m³.

El acervo absorberá 12,62 g/m³ lo que es dañino para acervos higroscópicos. Basado en la tabla presentada se puede realizar el balanceo del ambiente. Si la reserva técnica presenta una temperatura de 26°C y humedad relativa del aire 55% la humedad absoluta respectiva será de

13,39g/m³, entonces en la sala de exposición, dotada de sistema de acondicionador mecánico de aire central, la temperatura y humedad podrán ser configuradas en

23°C y 65% para que la humedad absoluta sea 13,36g/m³, prácticamente la misma humedad absoluta de la reserva técnica, evitando absorción o pérdida de vapor de agua por el acervo.

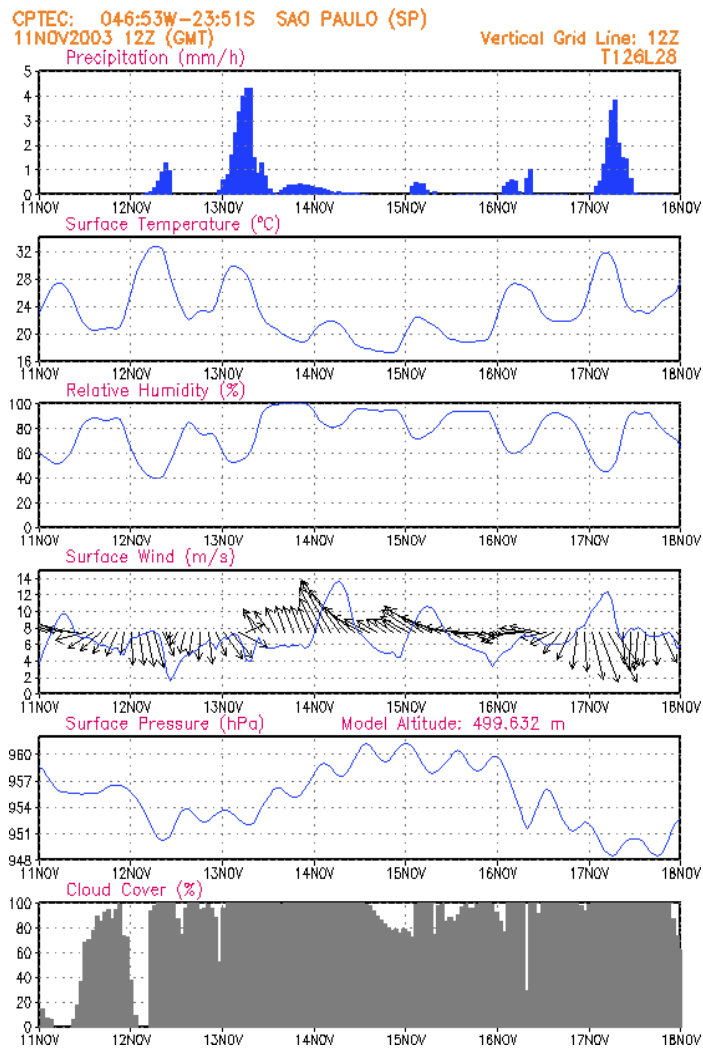
En la siguiente tabla, se puede observar etiqueta amarilla y verde, humedad relativa extremadamente alta que debe ser evitada por la posibilidad de proliferación de hongos. La mejor zona para trabajar se encuentra en la franja de 22°C hasta 27°C y 45% hasta 70%.

T/UR	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
40	6,91	7,33	7,76	8,22	8,70	9,21	9,74	10,29	10,88	11,49	12,13
45	7,78	8,24	8,73	9,25	9,79	10,36	10,96	11,58	12,24	12,93	13,65
50	8,64	9,16	9,70	10,28	10,88	11,51	12,17	12,87	13,60	14,36	15,16
55	9,51	10,08	10,67	11,30	11,97	12,66	13,39	14,15	14,96	15,80	16,68
60	10,37	10,99	11,65	12,33	13,05	13,81	14,61	15,44	16,32	17,23	18,19
65	11,23	11,91	12,62	13,36	14,14	14,96	15,82	16,73	17,68	18,67	19,71
70	12,10	12,82	13,59	14,39	15,23	16,11	17,04	18,02	19,04	20,11	21,23
75	12,96	13,74	14,56	15,42	16,32	17,26	18,26	19,30	20,40	21,54	22,74
80	13,83	14,65	15,53	16,44	17,41	18,42	19,48	20,59	21,75	22,98	24,26
85	14,69	15,57	16,50	17,47	18,49	19,57	20,69	21,88	23,12	24,41	25,78
90	15,55	16,49	17,47	18,50	19,58	20,72	21,91	23,16	24,47	25,85	27,29
95	16,42	17,40	18,44	19,53	20,67	21,87	23,13	24,45	25,83	27,29	28,81
100	17,28	18,32	19,41	20,55	21,76	23,02	24,35	25,74	27,19	28,72	30,32

Temperatura	Humedad relativa %	Humedad absoluta g/m ³
°C		
23	65	13,36
24	60	13,05
25	60	13,81
26	55	13,39

Previsión del tiempo

La previsión o pronóstico atmosférico son modelos matemáticos estocásticos que posibilitan el análisis del tiempo ya que para el conservador es importante saber cuándo va a llover, la velocidad del viento, temperatura y humedad futura para cuantificar el impacto en la edificación y posteriormente en el acervo. Para esto, en Brasil, el Centro de previsión del tiempo y estudios climáticos, ofrece meteorogramas para cada ciudad del país así como también para las principales capitales de América Latina. <http://www.cptec.inpe.br>.



Fuente: cptec.inpe.br

Meteogramas. Consisten de 5 gráficos, representando la evolución temporal prevista de las siguientes variables:

- Humedad Relativa (contenido de agua en comparación con su valor de saturación, expresada en porcentaje {%})
- Precipitación (cantidad de lluvia, granizo y nieve convertida en agua equivalente, expresada en milímetros por hora {mm/h}, 1 mm de lluvia es igual a 1 litro de agua sobre 1 m² de área horizontal)
- Presión al nivel del mar (mide el peso de toda la columna atmosférica encima del lugar referido, descontando la altura topográfica, expresada en milibares {mb} o hectopascales {hPa})
- Viento en la superficie (representado de dos formas: en azul la magnitud en metros por segundo {m/s}, y con flechas rectas a dirección y la magnitud)
- Temperatura de la superficie (la temperatura del aire próxima a la superficie en grados Celsius {C})

La evolución temporal en el caso de los productos del:

- > Modelo Global se extiende por un periodo de siete días, y en el caso del
- > Modelo ETA (Regional) por un periodo de 60 horas. El meteograma se inicia a las 00 TMG (tempo promedio de Greenwich), que corresponde normalmente a 21 horas de Brasilia del día anterior, o se inicia a las 12 TMG que corresponde normalmente a 09 horas de Brasilia

Se nota en los gráficos que además de las variaciones asociadas a tiempo activo (frente frío, ciclón, etc.) existen fuertes variaciones diurnas (en el gráfico de temperatura las máximas ocurren en torno de las 14:30 hora local

y las mínimas en torno de las 06:00 hora local, en general). Para el gráfico de viento corresponden aquí alguna aclaraciones adicionales:

- a) El inicio de la flecha del viento corresponde a la hora de la previsión (o sea, descendiendo verticalmente desde el inicio de la flecha hasta el eje x (abscisa) encontramos el horario correspondiente a la flecha en cuestión)
- b) El largo de la flecha es proporcional a la magnitud del viento en metros por segundo {m/s}
- c) Una flecha apuntando de la izquierda a la derecha significa viento llegando del oeste y yendo al este; una apuntando de arriba para abajo significa viento llegados del norte y yendo para el sur, las demás orientaciones tienen significado semejante

▪ **Para el gráfico de precipitación corresponde también las siguientes aclaraciones:**

- a) La altura del histograma representa la tasa de precipitación en milímetros por hora
- b) El intervalo entre el inicio y el fin del episodio de precipitación (lluvia) es la duración de la lluvia
- c) El área del histograma (parte sombreada) representa la lluvia acumulada durante el episodio
- d) Cuando no existe ningún área sombreada en el histograma, significa ausencia de la previsión de lluvia

▪ **Relacionamientos de algunos fenómenos de tiempo con el Meteograma. De manera general:**

- a) Presión elevada, descontada la variación diurna, está asociada con el buen tiempo, esto es, ausencia de nubosidad y precipitación
- b) Presión baja, descontada la variación diurna, está asociada con el mal tiempo, esto es, nubosidad y o lluvias
- c) Humedad relativa alcanzando 100% principalmente en los periodos de la mañana, apunta a casos de niebla o nubosidad baja, que a su vez significa visibilidad reducida
- d) Temperatura aumenta lentamente antes de la llegada de frente frío y disminuye rápidamente después de su paso, en las regiones sur, sudeste y centro-oeste. El comienzo de la caída de la temperatura (descontada la variación diurna) indica la hora del paso del frente por el lugar
- e) El viento sufre cambios de dirección después del paso de un frente frío en el lugar. En la región sudeste antes del paso del frente frío hay predominancia del viento del nordeste, y después de pasar el viento del sudoeste predomina
- f) Las madrugadas del otoño y del invierno son propicias para que se produzcan heladas (formación de una capa de cristales de hielo en la superficie terrestre), muy perjudicial para las cultivos agrícolas. El fenómeno de la helada alcanza la Región Sur y los estados de São Paulo y Mato Grosso do Sul y sur del estado de Minas Gerais y regiones serranas del estado de Río de Janeiro. El hecho del fenómeno de la helada depende de tres

▪ **(3) factores:**

- temperatura del aire baja (menor de cinco (5) grados Celsius)
- ausencia de vientos fuertes
- ausencia de nubosidad (nubes)

Consideraciones finales

Las herramientas presentes pueden ser clasificadas como de análisis y predictivas. El aspecto teórico deberá siempre estar aliado a la práctica, al uso de herramientas sistematizadas ayuda a una toma de decisión coherente

y uniforme sobre la salvaguarda del acervo. La meteorología puede contribuir con la preservación y conservación para la planificación e implementación de políticas basadas en los siguientes rubros.

- 1) El conservador deberá medir el estado climático interno y comparar con la climatología regional y su estacionalidad para adecuar el microclima interno con el clima externo evitando así variaciones bruscas de los parámetros ambientales
- 2) El conservador deberá mantener siempre un diálogo con los servicios meteorológicos para acompañar las previsiones o pronósticos meteorológicos para que así pueda anticipar variaciones externas que afectarán la estabilidad de la temperatura y humedad en sus respectivos lugares de guarda
- 3) El conservador deberá tener siempre un plan de emergencia para eventos extremos del clima como inundaciones, helada, nieve, vendaval, temporal, etc

Referencias

CREDER, Helio. Instalações de ar condicionado. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora SIA, 2004.

FROTA, Anésia Barros e Schiffer, Sueli Ramos. Manual de Conforto Térmico.

São Paulo: Studio Nobel, 2003.

OLIVEIRA, Mario Mendonça de. Tecnologia da conservação e da restauração: materiais e estruturas. Salvador: EDUFBA, Abracor, 2002.

OLIVEIRA, Antonio Carlos dos Santos: Controle climático para acervo patrimonial e conforto térmico: utilização de ferramentas de análise climatológica e previsão numérica meteorológica. Rio de Janeiro: [s.n.], 2003. 126p.: il.; 30cm. (FAU - UFRJ).

GENTIL, Vicente. Título / Barra de autoria: Corrosão / Vicente Gentil. Edição: 5. ed. - Imprensa: Rio de Janeiro: LTC Ed., c2007.

www.cptec.inpe.br

www.inmet.gov.br

Mapas de riesgo para el patrimonio museológico

José Luiz Pedersoli Jr

Scientia Pro Cultura
jlpedersoli@gmail.com

Científico de la conservación con experiencia internacional en las áreas de la gestión de riesgos para el patrimonio cultural y de la ciencia de los materiales aplicada a la preservación de bienes culturales, con varios trabajos científicos publicados en revistas especializadas. Sus actividades incluyen la consultoría técnico-científica y el desarrollo, coordinación y enseñanza en cursos nacionales e internacionales destinados a la capacitación profesional en el sector patrimonial. Miembro del consejo editorial de la revista *Restaurator - International Journal for the Preservation of Library and Archival material*. Datos ambientales.

Resumen

Mapas de riesgo son utilizados en la gestión de riesgos en diferentes sectores para facilitar la comunicación de riesgos y, así, contribuir para optimizar la toma de decisión. En el sector del patrimonio cultural, a pesar de la existencia de algunas iniciativas aisladas, el uso de esta herramienta aún es incipiente. Este artículo discute brevemente el tema, con énfasis en las etapas de elaboración de un mapa de riesgo y sus especificidades para el patrimonio museológico. Aspectos relevantes como la recopilación de datos, profesionales e instituciones a ser incluidos en el proceso, valor de la información, costos de producción y usabilidad de los mapas de riesgos son abordados.

Palabras clave: gestión de riesgos, mapas de riesgo, patrimonio museológico, comunicación visual, toma de decisión.

Introducción

Mapas de riesgo constituyen una importante herramienta para la comunicación de riesgos con diferentes interlocutores en ámbitos distintos, de tomadores de decisión hasta el público en general, permitiendo la visualización clara y objetiva de los niveles de riesgo y su distribución espacial en una determinada área de interés. Dichos mapas están siendo utilizados para la comunicación y gestión de riesgos en sectores como medio ambiente (Lahr, Kooistra, 2010: 3899-3907; Snow, Snow, 2009: 422-433; Vieira *et alii*, 2009: 4527-4534), desastres naturales (Arnold *et alii*, 2005; Strunz *et alii*, 2011: 67-82; Munich Re, 2011), salud (Snow *et alii*, 1999: 99-104), agronegocios (Boender *et alii*, 2007), demografía (Econsense, 2008), tecnología (Demokritos, 2007), etc.

Independientemente del campo de aplicación, mapas de riesgo son elaborados a partir de dos componentes fundamentales:

1. *Exposición* al peligro o amenaza, determinada por la ubicación del objeto de interés (poblaciones, bienes, recursos) y por las características geográficas físicas (clima, vegetación, relieve, hidrología, sismicidad, etc.) y humanas (criminalidad, tráfico, contaminación, uso y ocupación del suelo, concentración de actividades con elevado peligro de incendio, etc.) de ese lugar. Dependiendo de su ubicación, el objeto de interés estará expuesto a una determinada gama de peligros que pueden ocurrir con una determinada probabilidad y distribución de intensidad. Por ejemplo, comunidades ribereñas en el interior de Brasil no están expuestas a volcanes, tsunamis y terremotos de elevada intensidad, pero típicamente se encuentran expuestas a los peligros de inundaciones y deslizamientos, que pueden ocurrir en mayor o menor escala dependiendo de las características específicas de lugar. Individuos que habitan grandes metrópolis están significativamente más expuestos a contaminantes atmosféricos y niveles de ruido que aquellos residentes en áreas rurales, etc.

2. *Vulnerabilidad* al peligro o amenaza, determinada por la susceptibilidad del objeto de interés para sufrir daños y pérdidas frente a un determinado peligro, por la capacidad de respuesta para reducir los impactos de ese peligro y por la capacidad de adaptación y desarrollo de estrategias a largo plazo para hacer frente a futuros peligros. La susceptibilidad del objeto de interés depende de sus características constitutivas (estructura, composición, etc.). Por ejemplo, asumiendo iguales probabilidades que ocurra un hecho, edificaciones de madera con elevada carga de materiales combustibles en su interior son más susceptibles a daños y pérdidas por incendio que edificios construidos con materiales no combustibles, dotados de compartimentos cortafuego y con baja carga de incendio. En este ejemplo, la vulnerabilidad aumenta o disminuye de acuerdo con la capacidad de detección, respuesta y recuperación frente a incendios. En la historia del *Lobo Feroz y los Tres Chanchitos*, las casas de paja, madera y ladrillos presentan susceptibilidades distintas al soplo del Lobo Feroz. Individuos de piel clara son más susceptibles al cáncer de piel inducido por la radiación solar que aquellos de piel oscura, etc.

La combinación entre la *exposición* y la *vulnerabilidad* del objeto de interés a un determinado peligro o amenaza permite estimar la extensión de los probables daños y pérdidas, o sea, la magnitud del riesgo. Dependiendo del caso, los daños pueden ser expresados en pérdidas de vida o de calidad de vida, perjuicios financieros, daños a propiedades, destrucción de recursos naturales, etc. Los mapas de riesgo representan los hechos y la distribución de la magnitud de diferentes riesgos en el área de interés.

Elaboración de mapas de riesgo

La elaboración de un mapa de riesgo típicamente incluye las siguientes etapas:

- i) Selección del área de interés
- ii) Definición y ubicación del(os) objeto(s) de interés en el área de interés
- iii) Identificación de los peligros/amenazas
- iv) Mapeo de la exposición al peligro
- v) Mapeo de la vulnerabilidad al peligro
- vi) Mapeo de la magnitud del riesgo

El área de interés está definida por el alcance y objetivo del análisis y gestión de riesgos, pudiendo variar de lugar¹ a global, ser delimitada arbitrariamente o coincidir con límites municipales, estatales, nacionales, regionales, etc.

¹ Mapas de riesgos son frecuentemente utilizados en el ámbito de la seguridad del trabajo para indicar situaciones y lugares potencialmente peligrosos en el interior de empresas y otras organizaciones. Esta aplicación específica del mapeo de riesgos se encuentra fuera del objetivo de este artículo.

Después de la definición de los objetos de interés para el mapeo, o sea, de las poblaciones, bienes y/o recursos para los cuales serán analizados y mapeados los riesgos, se indica su ubicación en el área de interés. La escala utilizada y el grado de exactitud de esa ubicación influyen en la calidad del mapa como herramienta de comunicación y gestión de riesgos.

Sobre ese «telón de fondo» constituido por el área y objetos de interés, se mapean entonces los diferentes peligros (procesos o fenómenos con potencial de causar daños) identificados como relevantes para los objetivos del estudio. Este mapeo indica la distribución espacial de la ocurrencia del peligro y su intensidad, así como su probabilidad o tiempo promedio de recurrencia. Por ejemplo, los peligros pueden incluir diferentes tipos de desastres naturales (terremotos, huracanes, volcanes, inundaciones, tsunamis, etc.), la ocurrencia de contaminaciones ambientales, accidentes nucleares, etc. Dependiendo de la aplicación deseada, se puede elaborar un mapa individual para cada tipo de peligro o agregar múltiples peligros en un mismo mapa. Cruzando las informaciones, o sea, superponiendo la ubicación de los objetos de interés con el mapeo de los peligros, se obtiene un mapa del grado de exposición de cada objeto de interés a cada peligro estudiado. Los métodos y parámetros específicos utilizados para la evaluación de los peligros varían de acuerdo con el tipo de proceso o fenómeno investigado. Por ejemplo, en el caso de terremotos, se mapea típicamente la distribución de su intensidad para un determinado intervalo de recurrencia, o sea, más estrictamente hablando, la intensidad máxima probable con una dada probabilidad de excedencia en un determinado periodo de tiempo (Munich Re, 2011). En el caso de la contaminación ambiental o accidentes nucleares, el peligro es mapeado por la distribución espacial de la concentración de contaminantes o de los niveles de radioactividad/deposición de material radioactivo en caso de accidente, cuya probabilidad (temporal) de ocurrencia es computada en función de la concentración de centrales nucleares, de su edad, mantenimiento, etc. Métodos empíricos (basados en juzgamientos de especialistas y evidencias como registros y densidad de ocurrencias, etc.), probabilísticos (análisis estadísticos de datos medibles en ensayos de laboratorio o de campo) y determinantes (modelos matemáticos basados en leyes físicas para describir eventos o procesos) pueden ser utilizados en el mapeo de los peligros, dependiendo de los requisitos del proyecto y de la disponibilidad de datos, tiempo y recursos financieros. Sistemas de informaciones georreferenciadas (SIG/GIS) (Wikipedia, 2011), que permiten la captura, integración, superposición de capas temáticas, análisis y comunicación visual de datos geográficos provenientes de diferentes fuentes, han sido la herramienta más ampliamente utilizada por profesionales de diferentes sectores para generar mapas de riesgo.

Mapear la exposición de los objetos de interés a los diferentes peligros es un procedimiento necesario, pero no suficiente para la elaboración de los mapas de riesgo. Falta aún indicar la vulnerabilidad de esos objetos para sufrir pérdidas y daños si son expuestos a un determinado peligro, sea en función de su composición, estabilidad estructural, de la capacidad de detección y respuesta existente, etc. Para esto, se vuelve necesaria la identificación y caracterización de atributos de los objetos de interés que determinen su vulnerabilidad a los diferentes peligros. Esta etapa normalmente requiere observaciones e inspecciones *in situ* bien estructuradas para evaluar/estimar el tipo y la extensión de las pérdidas y daños en caso de exposición a un determinado peligro.

Finalmente, por medio de la superposición e integración de los datos antes descritos, es posible generar mapas de riesgo para los objetos de interés en el área de interés. Objetos con elevada exposición y elevada vulnerabilidad a un determinado peligro, obviamente, se encuentran en situación de alto riesgo, o sea, con gran potencial de pérdidas y daños significativos en el futuro debido a esa amenaza particular. Al contrario, objetos con baja exposición y baja vulnerabilidad al peligro estarán en situación de bajo riesgo. Aquellos con elevada exposición y baja vulnerabilidad, o con baja exposición y elevada vulnerabilidad, se encontrarán en situaciones de riesgo de magnitudes intermedias.

El poder de discriminación entre los niveles (o magnitudes) de riesgo para los objetos de interés dependerá de la precisión con que su exposición y vulnerabilidad al peligro fueren cuantificadas. Esto, a su vez, depende de la disponibilidad de datos y de la calidad de los datos disponibles. Es importante recordar que la recopilación de esos datos tiene un costo y que ese costo aumenta significativamente en la medida en que los datos son refinados. Así, es esencial entender bien la relación costo/beneficio, o sea, el valor de la información contenida en un mapa de riesgos para que este sea útil y financieramente viable (en otras palabras, «atractivo») para los responsables por las tomas de decisión. De lo contrario, el esfuerzo dedicado a la elaboración del mapa podrá haber sido en vano. En ese sentido, se debe considerar también de que forma el «efecto» de los riesgos será presentado en el mapa, o sea, en términos de pérdidas económicas, fatalidades, personas afectadas, etc. En situaciones donde riesgos derivados de múltiples peligros o amenazas deben ser comparados entre sí en el proceso de toma de decisiones, es necesario que

las magnitudes indicadas en el mapa reflejen el mismo «efecto» del riesgo sobre el objeto de interés. Por ejemplo, en el caso de la comparación de un riesgo de epidemia con otro de terremoto para una determinada población en un área de interés, las magnitudes de los riesgos indicadas en el mapa deben, ambas, mostrar el potencial de pérdidas y daños futuros utilizando los mismos indicadores (fatalidades, pérdidas económicas, u otro indicador relevante). La facilidad de interpretación y lectura de los mapas de riesgo por parte del público-objetivo es otro factor determinante para su utilización exitosa como herramienta de comunicación de riesgos. La selección y utilización de parámetros relevantes y de un lenguaje de layouts, escalas, subtítulos y texto que proporcionen la comunicación clara y directa de los riesgos son fundamentales para la amplia aceptación y aplicabilidad de los mapas.

Mapas de riesgo para el patrimonio museológico

En el sector del patrimonio cultural la utilización de mapas de riesgos todavía está poco difundida. No obstante, mapas de riesgo ya fueron construidos en diferentes iniciativas para la evaluación de posibles pérdidas y daños futuros afectando bienes culturales, por ejemplo, debido a amenazas como cambio climático, terremotos y contaminación atmosférica (Sabbioni, Brimblecombe, Cassar, 2010; Meli, Garufi, 2000; Baldi *et alii*, 1995: 1-15; Fitz, 2007). Cualquier esfuerzo en el sentido de la realización de nuevos mapas de riesgo para el patrimonio cultural debería, obligatoriamente, exigir un estudio detallado de las iniciativas pasadas para evitar las duplicaciones y aprovechar las lecciones aprendidas, positivas y negativas, dado el grado de complejidad y la elevada demanda de recursos típicamente involucrados.

Las etapas de la elaboración de mapas de riesgo para el patrimonio cultural, en particular el patrimonio museológico, son esencialmente las mismas descritas en la sección anterior, pero considerando las especificidades de los museos como «objeto de interés» para el mapeo:

i) Selección del área de interés: por ejemplo, municipio, estado, país o región en que se pretende hacer el mapeo de riesgos para el patrimonio museológico. El alcance del área de interés debe ser decidido por las autoridades patrimoniales y/o instituciones responsables por la definición del ámbito del proyecto, en consulta con las demás partes interesadas.

ii) Definición y ubicación del(os) objeto(s) de interés en el área de interés: selección y georreferenciamiento de los museos de interés en el área de interés. La selección debe ser hecha por las autoridades patrimoniales y/o instituciones responsables por la definición del ámbito del proyecto. El georreferenciamiento de los museos debe ser ejecutado por profesional/institución capacitada en la utilización de la herramienta SIG/GIS o equivalente. Al seleccionar los museos, es oportuno caracterizarlos según su importancia o valor relativo al patrimonio museológico municipal, estadual, nacional, etc., dependiendo del ámbito del proyecto. Esto puede ser hecho separándolos en grupos o categorías de valor según la significancia de sus acervos y estimando cuantitativamente en cuanto cada grupo contribuye al valor total (100%) del patrimonio museológico en cuestión. De esta forma, el mapeo indicará no solo la densidad de museos, sino también cómo el valor del patrimonio museológico estudiado se encuentra distribuido en el área de interés. Esta distribución de valor es esencial si el «efecto» de los riesgos sobre los museos fuera evaluado en términos de la «pérdida de valor para el patrimonio museológico».

iii) Identificación de los peligros/amenazas: los peligros o amenazas relevantes en el contexto específico del proyecto deben ser identificados conjuntamente por las autoridades patrimoniales, profesionales de los museos involucrados y, según el caso y disponibilidad, especialistas en gestión de riesgos al patrimonio cultural y/o con conocimientos específicos y experiencia en el área de interés. Para una identificación amplia de todos los peligros posibles que amenacen el patrimonio museológico, es oportuno considerar los «10 agentes de deterioro» (Canadian Conservation Institute, 2011): fuerzas físicas, criminales, fuego, agua, plagas, contaminantes, luz y radiación ultravioleta/infrarroja, temperatura incorrecta, humedad relativa incorrecta y disociación. La evaluación sistemática de cada uno de esos agentes y sus posibles causas o fuentes es de gran ayuda en la identificación amplia de peligros para el patrimonio museológico. Es importante recordar que, mientras que muchos peligros son determinados por las características geográficas físicas y humanas del lugar en que se encuentran los museos, otros no dependen de esos factores y están vinculados a la existencia de causas o fuentes de los agentes de deterioro internos a la institución, por ejemplo, en los diferentes sistemas de la edificación (eléctrico, hidrosanitario, etc.), procedimientos inadecuados, etc.

iv) Mapeo de la exposición al peligro: en el caso de los peligros determinados por las características geográficas físicas y humanas del lugar en que se encuentran los museos, el mapeo requerirá datos y estadísticas geográficas de diferentes tipos y fuentes, con consulta y participación de diferentes profesionales y organizaciones. Entre estos, dependiendo del contexto del proyecto, se incluyen sismólogos, climatologistas, hidrólogos, geólogos, geógrafos urbanos, entomólogos y otros biólogos especialistas en plagas, policía, cuerpo de bomberos, agencias nacionales y/o regionales de geografía y estadística, defensa civil, prefecturas, etc. La ocurrencia/intensidad de cada uno de estos peligros (por ejemplo, terremotos, inundaciones, huracanes, deslizamientos, robos, incendios, contaminación atmosférica, plagas urbanas, etc.) es mapeada en el área de interés a partir de los datos, estadísticas y modelos disponibles. En algunos casos, el mapeo de uno o más peligros en el área de interés puede estar ya disponible en algunas de las organizaciones antes mencionadas, bastando su solicitud e integración a los demás datos georreferenciados en el proyecto. La verificación exhaustiva de la disponibilidad de estos datos y la estrecha colaboración con las organizaciones que poseen los mismos es de fundamental importancia para el mapeo de riesgos. En el caso de los peligros cuyas fuentes o causas son internas al museo, su mapeo requiere la inspección de los sistemas de la edificación y procedimientos existentes en cada institución para determinar el nivel de peligro en función de la calidad, edad y (falta de) mantenimiento preventivo de sistemas, además de medidas o procedimientos que introduzcan fuentes/causas internas de peligro para el acervo museológico. Dichas inspecciones involucran la participación de profesionales de la institución, ingenieros, cuerpo de bomberos, etc. Debido a la mayor especificidad de estos peligros y al hecho que su mapeo requiere inspecciones detalladas en cada uno de los museos de interés, el trabajo involucrado puede llegar a ser un factor limitante en la ejecución del proyecto. Sin embargo, una vez que el mapeo de la vulnerabilidad de los acervos museológicos (ver a continuación) también requiere evaluaciones *in situ*, el estudio de los peligros «internos» puede ser hecho en la misma ocasión, aumentando su viabilidad. Mientras que la ocurrencia/intensidad de los peligros «externos» normalmente es mapeada sobre toda el área de interés del proyecto para determinar el grado de exposición de los museos allí situados, la ocurrencia/intensidad de los peligros «internos» es limitada a cada institución de interés y debe ser indicada puntualmente. En principio, una serie de mapas debe ser generada para ilustrar la exposición de los acervos museológicos a cada peligro individual considerado en el ámbito del proyecto. Si es oportuno o necesario, dos o más peligros evaluados por separado pueden ser agregados en un único mapa. Por ejemplo, la exposición al peligro de incendio, cuyas causas pueden ser tanto externas como internas al museo, debe combinar los datos estadísticos geográficos con los resultados de las inspecciones para evaluar la probabilidad de inicio de un incendio en el interior de cada museo. El riesgo de corrosión de objetos metálicos depende de la combinación entre niveles de humedad relativa, temperatura y concentración de contaminantes corrosivos, etc. Todos los datos obtenidos en esta etapa deben ser integrados al sistema de georreferenciamiento utilizado en el proyecto. Esto requiere, como en las demás etapas, la colaboración de especialistas en la utilización de esas herramientas. Los mapas de exposición al peligro mostrarán, típicamente con el uso de colores distintos asociados a escalas cualitativas o cuantitativas, el grado de exposición de los acervos museológicos a los diferentes peligros estudiados. En función de los costos y volumen de trabajo sustanciales involucrados en ese mapeo, es importante que se haga una selección y priorización rigurosa de los peligros a ser estudiados teniéndose en cuenta las finalidades principales de la elaboración de los mapas de riesgos, que deben ser muy bien definidas al inicio del proyecto.

v) Mapeo de la vulnerabilidad al peligro: requiere inspecciones *in situ* en cada museo de interés para determinar la vulnerabilidad de sus acervos a cada uno de los peligros estudiados. Esta vulnerabilidad depende de una serie de factores, que incluyen: los tipos y predominancia de materiales e ítems que constituyen el acervo y su (actual) susceptibilidad a daños y pérdidas frente a los diferentes agentes de deterioro; la existencia y eficiencia de diferentes capas/barreras de protección del acervo contra los diferentes agentes de deterioro en los niveles de involucramiento de la edificación, salas de acervos, unidades de exhibición y almacenaje, materiales de envases y soporte; capacidad de detección y respuesta a la ocurrencia de los agentes de deterioro, así como de la recuperación frente a eventuales pérdidas y daños sufridos por el acervo; etc. La evaluación de la vulnerabilidad de los acervos museológicos requiere el involucramiento y/o consulta a profesionales de la institución, conservadores-restauradores, científicos de la conservación, ingenieros estructurales, ingenieros de seguridad, aseguradoras y autoridades patrimoniales. Cada museo de interés tendrá la vulnerabilidad de su acervo caracterizada para cada uno de los peligros considerados en el ámbito del proyecto. Una nueva serie de

mapas será generada mostrando el nivel de vulnerabilidad de cada acervo para sufrir pérdidas y daños frente a cada peligro, típicamente utilizando también escalas cualitativas o cuantitativas con subtítulos en colores.

vi) Mapeo de la magnitud del riesgo: los mapas de exposición y vulnerabilidad generados para cada peligro son superpuestos para producir los mapas de riesgo correspondientes. Estos mapas muestran la distribución espacial del potencial de pérdidas y daños futuros en acervos museológicos en el área de interés, debido a diferentes peligros. Es posible también, si es oportuno, computar la importancia relativa de los diferentes acervos museológicos estudiados atribuyendo pesos distintos al potencial de pérdidas y daños futuros para aquellos de mayor o menor importancia. O sea, los mapas de riesgo pasan, así, a mostrar la distribución espacial del potencial de «pérdida de valor» para el conjunto de acervos museológicos estudiado. Los mapas pueden ser utilizados tanto individualmente para comparar y comunicar riesgos específicos distintos entre los museos, como superpuestos para evaluar las instituciones en mayor situación de riesgo debido a peligros múltiples, instruyendo la priorización de acciones y asignación de recursos para la conservación del patrimonio museológico.

El monitoreo y revisión periódicos de los mapas de riesgos para que los mismos estén siempre actualizados es requisito esencial para su utilización exitosa en la gestión de riesgos para el patrimonio museológico. Cualquier iniciativa para la producción de estos mapas debe prever su revisión y actualización periódica, asegurando que haya recursos disponibles para esto. Mapas de riesgo obsoletos o desactualizados son de poca o ninguna utilidad.

La relación entre el nivel de detalle presentado en los mapas de riesgo, los costos de producción y la usabilidad esperada de esos mapas para la comunicación de riesgos y tomas de decisión referentes al patrimonio museológico debe ser cuidadosamente evaluada para evitar que recursos sean innecesariamente utilizados en la elaboración de mapas que contengan información insuficiente o superflua.

Conclusión

La capacidad de comunicar riesgos de forma clara e inequívoca a diferentes audiencias y partes interesadas es un componente esencial para el éxito de cualquier iniciativa de gestión de riesgos. Los mapas de riesgo bien elaborados constituyen una poderosa herramienta de comunicación visual para tal fin. En el sector del patrimonio cultural, el mapeo de riesgos aún es poco utilizado y, por lo tanto, merece ser explotado más extensivamente como insumo para instruir tomas de decisión destinadas a la preservación de ese patrimonio, optimizando el uso de los recursos disponibles (típicamente limitados). Es esencial, sin embargo, que cualquier iniciativa de elaboración de mapas de riesgo para el patrimonio cultural, incluso el museológico, sea orientada por objetivos claros y bien definidos en corto y largo plazo, por la coordinación de esfuerzos y colaboración interdisciplinaria e intersectorial, por el uso eficiente de los recursos disponibles y por la integración de los mapas a estrategias más amplias de gestión de riesgos.

Referencias

ARNOLD, M., DILLEY, M., DEICHMANN, U., CHEN, R. S., LERNER-LAM, A. L. (2005): *Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis*, World Bank.

BALDI, P.; GIOVAGNOLI, A.; MARABELLI, M.; COPPI, R. (1995): «Models and methods for the construction of risk maps for cultural heritage», *Statistical Methods & Applications*, Vol. 4, Number 1: 1-15.

BOENDER, G., J.; HAGENNAARS, T. J.; BOUMA, A.; NODELIJK, G.; ELBERS, A. R. W.; de JONG, M. C. M.; van BOVEN, M. (2007): «Risk Maps for the Spread of Highly Pathogenic Avian Influenza in Poultry», *PLoS Computational Biology*, 3(4): e71 (disponible online:

<http://www.ploscompbiol.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pcbi.0030071>; último acceso el 17/3/2012).

Canadian Conservation Institute, 2011: «Ten Agents of Deterioration». <http://www.cci-icc.gc.ca/caringfor-prendresoindes/articles/10agents/index-eng.aspx> (último acceso el 17/3/2012).

Demokritos, 2007: «Nuclear Accident Risk Map (Europa)».

http://ipta.demokritos.gr/erl/nu_risk10.html (último acceso el 17/3/2012).

Econsense, 2008: «Demographic Risk Map (Europa)».

http://www.demographic-risk-map.eu/demographic_risk.aspx (último acceso el 17/3/2012).

FITZ, S. (2007): «Mapping - a tool for risk assessment for cultural heritage, Workshop on The Protection of Cultural Heritage from air pollution», Paris.

(disponible online: <http://www.corr-institute.se/cultstrat/web/page.aspx>; último acceso el 17/3/2012).

LAHR, J.; KOOISTRA, L. (2010): «Environmental risk mapping of pollutants: State of the art and communication aspects», *Science of the Total Environment*, Vol. 408, Issue 18: 3899-3907.

MELI, G.; GARUFI, R. (2000): *Building a Risk Map of the Mediterranean Cultural and Environmental Heritage*, HERIMED Association. (disponible online: <http://www.herimed.org/contents/restoration-and-conservation.html>; último acceso el 17/3/2012).

Munich RE (2011): *NATHAN World Map of Natural Hazards*, Munchener Ruckversicherungs-Gesellschaft, Munich.

SABBIONI, C.; BRIMBLECOMBE, P.; CASSAR, M. (ed.) (2010): *The Atlas of Climate Change Impact on European Cultural Heritage - Scientific Analysis and Management Strategies*, Anthem Press, London.

SNOW, M.; SNOW, R. (2009): «Modeling, monitoring, and mitigating sea level rise», *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 20(4): 422-433.

SNOW, R. W.; CRAIG, M. H.; DEICHMANN, U., le SUEUR, D. (1999): «A Preliminary Continental Risk Map for Malaria Mortality among African Children», *Parasitology Today*, Vol. 15, Issue 3: 99-104.

STRUNZ, G.; POST, J.; ZOSSEDER, K.; WEGSCHEIDER, S.; MÜCK, M.; RIEDLINGER, T.; MEHL, H.; DECH, S.; BIRKMANN, J.; GEBERT, N.; HARJONO, H.; ANWAR, H.Z.; SUMARYONO; KHOMARUDIN, R.M.; MUHARI, A. (2011): «Tsunami risk assessment in Indonesia», *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 11: 67-82.

VIEIRA, C. S.; SOUSA, G. M.; FERNANDES, M. C.; MENEZES, P. M. L. (2009): «Mapeamento geoecológico do risco à deflagração de incêndios no maciço da Pedra Branca / RJ», *Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal: 4527-4534.

Wikipedia, 2011:

http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informa%C3%A7%C3%A3o_geogr%C3%A1fica (último acceso el 17/3/2012).

Planes de emergencia: formación, evaluación y control

Carmen Rallo Gruss

Subdirección General de Museos Estatales (España)
carmen.rallo@mcu.es

Doctorado en Hª de Arte en la Universidad. Complutense de Madrid, Diplomatura Universitaria en Artes Aplicadas a la Restauración de Obras de Arte. Coordinadora de la Unidad de Conservación Preventiva de la Subdirección General de Museos Estatales (Ministerio de Cultura, España). Perteneciente a CEN y al Grupo de Prevención de Emergencias del Ministerio.

Resumen

En el Ministerio de Cultura de España desde el 2003 el grupo de trabajo para Prevención de Emergencias ha elaborado un manual que sirva de guía para los museos en esta disciplina, ya que considera imprescindible la salvaguarda de las colecciones y la prevención que pueda reducir o mitigar los efectos de un desastre que las afecte.

Palabras clave: prevención, riesgo, desastre, emergencia, conservación preventiva.

"El patrimonio es un bien intocable y un recurso NO renovable", nos dice la Convención de La Haya de 1945¹; por ello, es deber de los gestores de las instituciones culturales proteger ese patrimonio de cualquier deterioro, no sólo el causado por su actividad normal, sino el producido por causas accidentales o difíciles de prever a fin de preservarlo para las generaciones futuras. De ahí que, en la actualidad, se esté despertando un interés generalizado en los ambientes culturales por la protección del patrimonio ante situaciones de emergencia.

Grandes desastres que afectan al patrimonio mundial son bien conocidos por todos y provienen de causas muy variadas: los terremotos de Santiago de Chile de 1985 que destruyeron el Museo de Arte Popular Americano, el del Kobe City Museum o Museum of Modern Art en Japón en 1995, el de la Basílica de Asís de 1997 que afectó a los techos del Cimabué; las inundaciones del Zbraslav Chateau en Praga en 2002 o las que amenazan cada año con

¹ firmada por los países occidentales y la ONU.

hacer desaparecer Venecia; los tsunamis, como el de Indonesia de 2004; los incendios del castillo de Windsor en 1992, el ocurrido en 2003 en el Museo Hamburger Bahnhof de Berlín que se saldó con la destrucción de algunas piezas de arte contemporáneo, aquel que en 2005 destruyó un ala del Palacio del Granjero en San Petersburgo, el que hizo desalojar el Museo Paul Getty de Los Ángeles en 2009 o el más reciente, en el año 2010, que ha afectado al Palacio Real de Copenhague o el que ha amenazado ese mismo verano a la Acrópolis de Atenas...

No menor importancia tienen aquellos desastres donde ha intervenido la mano del hombre, como el ataque terrorista a las Torres Gemelas de Nueva York en el 2001 (con las desapariciones del Cultural Council, la biblioteca del National Developmental and Research Institute, el Museum of Jewish Heritage...), la destrucción de los Budas gigantes (55 y 37 ms) de Bamiyan, en Afganistán (2001), los conflictos bélicos que devastaron Dubrovnik (1992) o el expolio del Museo de Bagdad en la guerra de Irak (2003), u otros de naturaleza incierta como el que provocó el desmoronamiento de tierras que hizo colapsar el Archivo de Colonia en 2009, por no hablar del simple vandalismo que provocó las cuchilladas que las sufragistas infringieron a *La Venus del espejo* de Velázquez en la National Gallery (1914), la agresión con ácido sufrida por *La destrucción de los condenados* de Rubens en la Alte Pinakothek de Múnich (1959), o los martillazos que rompieron la *Pietà* de Miguel Ángel (Basílica de San Pedro en el Vaticano) en 1972.

Sin llegar a esos extremos, la conservación del patrimonio exige un estado de alerta continuo; son los pequeños descuidos, como el incendio de la subestación eléctrica de Atocha en Madrid (2004) que puso en peligro tanto al Museo del Prado como a los museos Thyssen y Reina Sofía, o los fallos cotidianos como una instalación eléctrica obsoleta, un mal almacenamiento o transporte (Figura 1), los que ponen en riesgo continuo nuestras colecciones.

Todo ello ha puesto en cuestión la indefensión y el desconocimiento acerca de cómo actuar con las colecciones patrimoniales frente a contingencias. Quizás el primer acontecimiento que hizo reaccionar al mundo del patrimonio fue la inundación de Florencia en 1966. Cuando se produjo el terremoto padecido por Haití en enero del año 2010, cuyos estragos humanos y económicos se sumaron a la pobreza del país, ICOM Haití reaccionó organizando un grupo de crisis (*The Heritage in Danger Crisis Unit*) en un intento por recuperar los bienes culturales y su valor simbólico.

Hasta hace poco tiempo, un desastre provocaba una reacción que conducía a la elaboración de medidas de protección. Lo deseable es que, a partir de ahora, no esperemos a que se produzca ese desastre para reaccionar, sino que estemos preparados con la suficiente anticipación para poder solucionar la emergencia y ésta no se convierta en desastre. Un Plan de Protección de Colecciones ante Emergencias (PPCE) permite anticipar y planificar esa respuesta; cuanta mayor planificación, más rápida y eficaz será esa reacción. Ya se está trabajando en este sentido en diversas partes del mundo, como ejemplos concretos podemos considerar el *Plan de emergencias frente a terremotos* elaborado por el Museo Topkapi (2002-2003), o el de inundaciones de la ciudad de París desarrollado a partir del 2002.

A nivel internacional, en los últimos tiempos se ha ido desarrollando con gran ímpetu un creciente interés por la salvaguardia del patrimonio frente a las emergencias. Fruto de este interés fue la década comprendida entre 1990 y 2000, denominada *Década Internacional para la Reducción de Desastres Naturales*, creada por la Asamblea Nacional de las Naciones Unidas para despertar la conciencia mundial ante la destrucción que pueden causar las emergencias en el patrimonio cultural.

Tras el ataque al World Trade Center (11-09-2001) el país que mayor preocupación ha demostrado por implantar y desarrollar Planes de Emergencia ha sido Estados Unidos. De una manera generalizada y abarcando el país americano, dos entidades institucionales venían actuando en este sentido ya en los años noventa, prestando servicio a instituciones culturales públicas o privadas sin ánimo de lucro: la FEMA (*Federal Emergency Management Agency*), que colabora con ayuda técnica y financiera para la minorización de riesgos y la respuesta ante situaciones de catástrofe y la recuperación posterior, y la *Heritage Emergency National Force*, que se centra en la recuperación de objetos artísticos dañados. Instituciones semejantes se han creado en Canadá (*Emergency Service*, del CCI) o en Dinamarca (*Asociación de Museos Daneses*, en 1992).

La normativa estadounidense también es precursora: ya en 1996, como respuesta al incendio de la Biblioteca Central de Los Ángeles, se formuló la norma NFPA 909 para la protección del patrimonio cultural ante accidentes imprevisibles. Esta norma puso en evidencia la carencia de protección legislativa y, en realidad, supone una adaptación de la normativa ya existente en cuestiones de seguridad a las instituciones culturales. Allí se recoge la necesidad de una lista actualizada de recursos materiales y humanos para el rescate de la colección, de un

inventario jerarquizado de los bienes que conforman esta colección y de los duplicados de los registros, entre otras directrices. Por su parte, en el terreno americano de instituciones privadas, el Comité Internacional de Planes de Emergencia del J. Paul Getty Institute está realizando una importante labor para avanzar en las investigaciones en este campo, seleccionando los proyectos más interesantes y promocionando su desarrollo efectivo.

En Europa, el Consejo de Europa ha liderado la labor de asistencia a instituciones culturales en situación de emergencia con un importante programa de trabajo intergubernamental que ha tenido un trascendental desarrollo en el ámbito de la protección y puesta en valor del patrimonio cultural europeo. Sus líneas esenciales se han plasmado en un conjunto de convenios internacionales, resoluciones de la Conferencia de Ministros responsables del patrimonio cultural, y recomendaciones del Comité de Ministros a los gobiernos de los estados miembros, que han sido seleccionados y recogidos bajo el título de *Recopilación de los textos fundamentales del Consejo de Europa en materia de patrimonio cultural*, publicada por esta organización en 1996 y actualizada y reeditada en 1998. Allí se aborda una amplia problemática sobre las más diversas y urgentes cuestiones relativas a la protección, conservación y puesta en valor del Patrimonio Cultural en Europa, como el dedicado a los desastres de 1986. Las recientes inundaciones masivas en algunos de los grandes ríos centroeuropeos, desastre previsible a nivel territorial pero comparativamente más importante por las pérdidas económicas que por las humanas, han motivado que la Unión Europea dé un paso más y haya creado un Fondo Europeo Económico para Desastres.

Las instituciones culturales, por su parte, han ido tomando en consideración la necesidad de estrategias específicas en este campo. En 1996 se creó el ICBS (Comité Internacional del Escudo Azul), con la participación de la ICA, el ICOM, el ICROM, el ICOMOS y la IFLA, cuyo objetivo es proporcionar consejo y asistencia para la protección del patrimonio cultural en caso de amenazas naturales o antrópicas (y no ya sólo en caso de conflicto armado, para lo que se creó en su origen) y el ICORP (Comité Científico Internacional para la Prevención de Riesgos) proveniente del ICOMOS de Australia (2000) para despertar la conciencia de la necesidad de asegurar estrategias efectivas de prevención de riesgos a todas las instituciones.

En España la inquietud por incorporarse a esta línea de trabajo patrimonial es evidente, pero el desarrollo de planes está aún por echar a andar. El desastre que ha tenido lugar en este año de 2011 en Lorca (Murcia) (Figura 2), producido por un terremoto, ha puesto en cuestión la protección frente al patrimonio español. Más avanzadas en este terreno se muestran instituciones de carácter privado con relaciones internacionales, como el museo Guggenheim de Bilbao o el Thyssen-Bornemisza de Madrid.

Las instituciones públicas han llevado a cabo algunas tentativas, aunque su implantación en los museos y otras instituciones de titularidad estatal está por desarrollar. Por comentar la historia de esa inquietud en España, en 2003, tras tomar conciencia de la necesidad de un Plan de Protección de Colecciones ante Emergencias (PPCE), se formaron en el Ministerio de Cultura varios grupos de trabajo, dentro de ellos, el de Museos². Tras numerosas reuniones y recopilación de toda la documentación existente sobre el tema, se sacó adelante un programa donde se concebían encuestas, jornadas de puertas abiertas (2005) y, sobre todo, la confección y publicación de un manual que pudiera servir de guía para la elaboración del PPCE por cada museo (2009).

En ese programa se contemplaban tres objetivos claros: 1) tomar y hacer tomar conciencia de la importancia de los riesgos y de los beneficios de una planificación previa; 2) definir cuáles son los aspectos que debe contemplar un plan de este tipo adaptado a nuestros museos y 3) elaborar una serie de herramientas para la gestión de las colecciones. La publicación se dirigiría, en especial, a los departamentos de seguridad, conservación y mantenimiento y se amparaba en el marco jurídico vigente español del RD 393/2007, de 23 de marzo, la *Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia*.

Es singularmente importante en España contar con un PPCE, ya que, en la actualidad, la parte que afecta directamente a la seguridad de las colecciones no está regulada. Esto se debe a que el Plan de Autoprotección, con el que todo museo debe contar en cumplimiento del citado Real Decreto, se ocupa de la

² Integrado por Bárbara Culubret (MAN), Encarnación Hidalgo (Museo de América), Marta Hernández (Museo del Prado), Marina Martínez de Marañón (Museo del Traje) y Carmen Rallo (SGME).

seguridad de las personas (visitantes y trabajadores) y tan sólo afecta a las colecciones y, de manera parcial, en tres capítulos fundamentales: el fuego, el robo y la intrusión.

Un Plan de Protección de Colecciones ante Emergencias (PPCE) debe comprender los procedimientos a seguir para prevenir una emergencia y/o desastre, así como los medios propuestos para responder a ella, reducir al máximo sus consecuencias y recuperar el desarrollo normal de la institución en caso de que se haya interrumpido. Por tanto, está en la misma línea que el objetivo número 8 del programa trienal adoptado por la Asamblea General de ICOM de 1988, uno de los más destacados de ICOM en el campo de la gestión de riesgos, que propugnaba: *"...distribuir información sobre lo vulnerable que es el patrimonio natural mundial, y apoyar a los profesionales de museos en circunstancias de conflictos armados o desastres naturales"*.

Un Plan de Protección de Colecciones ante Emergencias siempre contará con tres apartados principales, desarrollados en un número indefinido de capítulos: la preparación, la reacción y la recuperación, o "el antes, durante y después".

En este "antes", cabe distinguir entre actividades de prevención (el análisis y la eliminación o reducción de riesgos) y actividades de preparación con propuesta de soluciones: la creación del equipo de respuesta a la emergencia, las redes de apoyo y muy especialmente la capacitación del personal para poder manejar una situación de crisis. Precisamente el análisis de riesgos viene siendo objeto de atención y estudio, prácticamente de manera independiente del conjunto del Plan de Emergencias, por parte de ICOM y de especialistas como Michalski; por ello, hemos preferido, sin obviarla, no ahondar en esa cuestión en la Guía, ya suficientemente tratada.

Las actuaciones de carácter preparatorio se deben entender como el conjunto de análisis, evaluaciones, jerarquizaciones y previsiones que se refieren tanto al edificio, que contiene las colecciones y su entorno, como a las mismas colecciones y a los recursos materiales y humanos de la institución.

El primer paso será el conocimiento previo de lo que tenemos entre manos. Un PPCE se presenta así con una utilidad añadida: el análisis de nuestro museo, conocimiento que permitirá, en muchos casos, mejorar las condiciones del día a día de nuestro patrimonio.

Comenzaremos por el estudio del edificio del museo. En ese barrido de espacios, de afuera adentro, se considerará primero el territorio en que se ha construido la institución. Habrá que considerar en primer lugar su ubicación urbana o rural, complementada por determinar la latitud, longitud y altitud de su situación. De esa ubicación van a depender las condiciones climáticas externas, el régimen y la cantidad de pluviosidad, sus días de insolación, y otros factores que tanto pueden influir en la conservación adecuada de sus colecciones. Después habrá que estudiar su vecindario próximo: su cercanía al mar sería causa de una posible agresión de salinidad para sus piezas; su proximidad a un río, a un pantano, puede ser causa de inundaciones y riadas; si alguna fábrica se encuentra en su vecindario puede sufrir la agresión de contaminación más aguda que en otras circunstancias; igualmente el tráfico rodado afecta a las instituciones culturales situadas en los centros de las ciudades; por el contrario, un edificio rodeado de jardines estará a salvo de la contaminación, pero quizás corra el riesgo de tener filtraciones si no está suficientemente bien aislado del riego circundante.

A medida que se avance en el análisis de riesgos del entorno urbanístico, llegaremos a enfrentarnos al análisis concreto aplicado al edificio, protección (o en el caso opuesto, una amenaza) para las colecciones. Se estudiarán las dimensiones del solar del edificio, quién es su propietario, cuántos edificios hay en ese solar, si es un edificio construido específicamente para albergar una institución cultural o si es un edificio adaptado para ello, si se comparte con otras entidades que realizan otras actividades, su antigüedad, si ha sido objeto de reformas, reconstrucciones, ampliaciones y, en el caso de que haya más de un edificio, habrá que establecer las vías de comunicación entre ellos. También es necesario conocer cuáles son los materiales de construcción (Figura 3) de las paredes exteriores (madera, ladrillo, piedra, metal...), de los techos y de qué tipo son (planos, deslizantes, falsos...), los cimientos, las paredes de los sótanos, el número, tamaño y construcción de las ventanas, los tabiques y paredes, si se ha aplicado algún tipo de aislamiento, los tejados, claraboyas, canalones, tuberías, chimeneas, instalaciones, etc.

Ahora bien, el objeto de estudio no es todo el edificio, sino sólo aquellos espacios o zonas en donde, por las razones que sean, se encuentran temporal o permanentemente bienes culturales. La protección e intervención en el resto de los espacios es responsabilidad de los departamentos de seguridad y mantenimiento y no debe contemplarse dentro de un Plan de Protección ante Emergencias.

A continuación se debe abordar el conocimiento de los recursos humanos y materiales disponibles en ese momento desde un punto de vista realista. Todo el personal de una institución cultural debe estar involucrado en el Plan de Protección ante Emergencias, aunque no hayan participado en su redacción. Dentro de estos parámetros, hay que diferenciar entre el personal disponible y el localizable, tanto propio como ajeno (por ejemplo, restauradores y conservadores de otras instituciones cercanas con las que se llegue de antemano a un acuerdo) y hay que hacer constar una manera rápida de localizarlo. Este Plan de Protección de Emergencia ante Colecciones parte del supuesto de que la institución, en España, cuenta ya con un Plan de Autoprotección, obligatorio según la legislación española y que, por tanto, ya se ha establecido algún contacto con los bomberos y policía local.

Del mismo modo, se revisarán los recursos materiales realmente disponibles en ese momento pensando siempre en cuáles son los necesarios en caso de una emergencia y no en el sentido de una revisión de general de todo tipo de materiales, herramientas o instrumentos que se encuentren en la institución. Desde esta perspectiva, se considerarán como recursos materiales en primer lugar los espacios adecuados para una posible evacuación, tanto interna o dentro del mismo edificio como externa (es decir, otros edificios anexos con condiciones de seguridad y conservación adecuadas, o pertenecientes a otras instituciones con las que será necesario establecer previamente un acuerdo de colaboración). En segundo lugar, los recursos materiales necesarios como medios de transporte que permitirían el traslado de los bienes amenazados, o ya afectados, a los espacios de evacuación. Se distinguirá entre medios de transporte propiamente dichos (vehículos) y medios de traslado auxiliares (toros, carretillas, traspalés, carritos etc.). Aquí también se considerarán tanto los que son propiedad del centro como los que pertenecen a las instituciones con las que se establezca un acuerdo de colaboración.

Avanzando en la preparación del PPCE³, abordaremos ahora la gestión de las colecciones, de los recursos humanos y de los recursos materiales, siendo el objetivo proponer y preparar las actuaciones concretas que se aplicarán llegado el caso de una emergencia que afecte a las colecciones del museo. En principio, al hablar de colecciones de museos pensamos en las de carácter museístico propiamente dicho, pero no se deben olvidar las colecciones bibliográficas y documentales, que también contarán con su propio plan de emergencias o bien serán incluidas dentro del general de algún modo.

Llegados a este punto, debemos aceptar un hecho: difícilmente será posible salvar o proteger de manera exhaustiva todos los fondos del museo, por lo que debemos estar preparados para ello y establecer previamente un orden de intervención, es decir, una jerarquización de las colecciones conforme a ciertos criterios de importancia, que debe establecer el propio museo según su naturaleza (arqueológico, etnográfico, etc.). La elaboración de un listado jerarquizado de los fondos conforme a su importancia es un asunto delicado y los criterios que se aplican (naturaleza, materiales, dimensión simbólica, etc.) son discutibles y su cuantificación polémica, pero es imprescindible que todos los técnicos implicados lleguen a un acuerdo. No podemos ser ingenuos y pensar que en medio de una crisis estaremos en condiciones de adoptar decisiones difíciles, como decidir qué bienes renunciamos a trasladar o proteger. Lo que no se haya previsto con anterioridad, difícilmente podrá decidirse entonces. Las medidas que se adopten con antelación deberán guiarse por criterios realistas, de viabilidad efectiva y siempre por consenso.

Es recomendable que este primer listado, el de jerarquización de las colecciones conforme a su importancia, incluya en principio un número reducido o muy reducido de bienes, por ejemplo diez, veinte o cuarenta, y que progresivamente se vaya ampliando. En cualquier caso, siempre se designará al menos la pieza que se considere como la más importante de todas.

Sobre este listado ordenado habrá que establecer un segundo listado en el que, de manera realista, se descarte la evacuación de aquellas piezas que por distintas razones no puedan ser movidas y, en cambio, deban ser protegidas *in situ*. Con este listado en la mano se preparará la documentación que deberá acompañar a las colecciones en sus traslados e intervenciones, así como la que de aquellos bienes que permanezcan en sus ubicaciones habituales (planos y fichas). El punto decisivo es el establecimiento de criterios cuantificables de importancia de los bienes culturales. Estos se acuerdan únicamente en el contexto de un Plan de Protección de Colecciones ante Emergencias,

3 La *Guía para un Plan de protección de colecciones ante emergencias* consta de cinco documentos, este apartado de organización está contemplado en el Documento 3; el Análisis previo en los Documentos 1 y 2.

y pueden ser orientativos para otros fines pero no directamente extrapolables. Además, pueden considerarse otros criterios de carácter cualitativo, como el valor económico en mercado (criterio que no debe ignorarse pero que no debe ser decisivo) y la titularidad del bien. Este es un aspecto que puede resultar especialmente delicado en caso de bienes en préstamo temporal, por ejemplo con motivo de una exposición, y que puede obligar a un museo a salvar o proteger antes que los bienes propios los que se encuentren temporalmente en préstamo en sus instalaciones.

A continuación, a partir de este listado jerarquizado conforme a la importancia, se creará el listado de evacuación. En este se incluirán de manera ordenada únicamente los bienes o colecciones cuya evacuación es viable en caso de emergencia, con su localización y posibles vías de evacuación. En un documento aparte se recogerán aquellos bienes que no podrán ser evacuados, explicando las razones por las que se renuncia a su traslado y las medidas recomendadas para su protección *in situ*, de manera que nunca quedan abandonados a su suerte. De las reflexiones necesarias para realizar estos dos listados pueden sacarse ya distintas conclusiones, como la reubicación de bienes que se encuentren en lugares difíciles de acceder, la optimización de la información ya existente, el evitar riesgos innecesarios etc. Este listado jerarquizado será más eficaz para una rápida reacción si se utiliza un código de colores en la exposición, por ejemplo, marcar en rojo la pieza más importante que ocupará el primer lugar, a continuación en naranja diez piezas o colecciones de importancia intermedia, y en amarillo el resto del listado. Además se incluirán también, conforme a su importancia, aquellos bienes seleccionados que por distintos motivos no se puedan evacuar, eligiendo un color que contraste con los anteriores, por ejemplo, el azul.

El tema de la jerarquización, precisamente por su cuestionabilidad, ha sido tema de distintas publicaciones como las de *Australian Significance publications*⁴, por lo que en nuestra Guía, de la misma manera que se explicó en cuestión de riesgos, aunque se dan pautas para realizar esa jerarquización, tampoco es tema en que se incida más que en otros puntos, por no perder de vista nuestra intención de hacer un plan integral de prevención.

Los recursos humanos se consideraron antes desde el punto de vista de cuáles eran los recursos existentes en el museo, pero ahora se considerará su organización y la captación de otros nuevos. Si bien sólo una parte del personal habrá intervenido en la redacción del plan, todo el personal técnico puede y debe asumir un rol en su desarrollo y aplicación, para lo que se le deberá proporcionar la formación adecuada. Los recursos humanos con que se puede contar no son sólo personal técnico de la institución, sino también colaboradores externos tanto particulares (voluntariado) como pertenecientes a otras instituciones.

En la organización del personal propio no podemos olvidar que los museos no siempre cuentan con personal suficiente o adecuado, por lo que es posible que una misma persona deba asumir una función principal y, además, otra u otras como suplente/s. En cuanto a la participación de colaboradores externos, ésta puede ser imposible o verse limitada dependiendo de las características jurídicas de la institución. En el mundo iberoamericano el movimiento voluntario es muy fuerte y no es extraño que, sobre todo los museos de dimensiones menores, cuenten con la intervención de sus grupos de voluntarios en esos momentos, algo que sería difícil de aceptar en otros países como el nuestro.

A modo de modelo, no siempre factible, se recomienda crear equipos de intervención (uno por cada zona), equipos de recuperación (uno por cada especialidad de conservación) y equipos de mantenimiento; designar un portavoz o responsable de comunicación, un jefe de seguridad (que deberá ser la misma persona que cumpla esa función conforme al Plan de Autoprotección) y un jefe de emergencias, que se encuentra por encima de todos los anteriores y será el único responsable jurídico. Conforme a la normativa española, la responsabilidad jurídica de la seguridad del museo recae únicamente en la dirección del centro, por lo que debe ser el director del museo el que asuma la función de jefe de emergencias ya sea respecto al personal, el edificio o sus colecciones, aunque puede delegar. Él será el responsable a la hora de decidir el tipo de emergencia, si solamente se atiende a las personas (prioridad primera) o si, además, se contempla la salvaguardia de las colecciones.

Del mismo modo, se elaborará otro listado de colaboradores externos tanto particulares como vinculados a otros centros. Estas colaboraciones, especialmente en el caso de instituciones, deberán registrarse por escrito, mediante la firma de convenios o acuerdos que salvaguarden la colaboración más allá de las personas que en cada momento sean sus responsables. En el caso de los profesionales particulares, hay que tener presente que su compromiso no por ser de carácter voluntario es menos firme, pero debe ser planteado caso a caso.

4 Expuestos en este encuentro por Verónica Bullock.

Como se mencionó antes, no se puede asignar esta responsabilidad al personal técnico sin proporcionarle la formación teórica y práctica que precisan. Recordemos que en muchos casos el trabajo en este plan será un trabajo añadido a sus tareas habituales, incluso tal vez tengan que desarrollarlo fuera de su horario laboral y puede ser percibido como una carga añadida. La formación en materia de seguridad se suma a su formación técnica museológica, del mismo modo que es deseable que los técnicos en seguridad adquieran también cierta formación museológica y patrimonial, que ayude a la colaboración entre ambos colectivos en casos de emergencias como los que aquí estudiamos.

La capacitación teórica debería incluir conocimientos de manipulación y embalaje, tipos de riesgos, extinción de incendios, planes de emergencias y casos prácticos de cada uno de estos aspectos. En cuanto a la formación práctica, esta debe incluir la realización de simulacros, entendidos estos como casos de emergencia controlada.

El chequeo de los recursos materiales existentes en el museo ya ha sido objeto de estudio antes, pero ahora consideraremos ciertos recursos que son indicados exclusivamente para el caso de emergencia. Como tales se consideran espacios interiores dedicados a depositar en ellos materiales reservados para ser utilizados en emergencias, a modo de almacenillos, cuya ubicación se estudiará detenidamente. Deben ser espacios próximos a las colecciones pero de acceso reservado únicamente a los equipos de intervención, en donde se dispondrán aparatos y materiales destinados a la protección de las colecciones o a la intervención en ellas, incluido material inventariable y fungible de todo tipo (escalera, mantas ignífugas, plásticos, arena, productos químicos, cajas, cubos, guantes...). Este material deberá ser revisado periódicamente, para su reposición y control de caducidad y no se utilizará para otros fines.

Además de estos almacenillos se pueden preparar unos carritos equipados con materiales y herramientas (Figura 4) que pueden desplazarse rápidamente a las zonas afectadas para tratar *in situ* las piezas afectadas por una emergencia, por ejemplo acciones vandálicas sobre obras en exposición o en zonas interiores alejadas del área de restauración. Cada museo puede preparar sus equipos de emergencia equipándolos con el contenido necesario para una primera intervención. A la hora de diseñarlos, hay que tener en cuenta las dimensiones de las vías de acceso, que sean manejables, resistentes, fáciles de mover pero estables y fáciles de limpiar. Su ubicación debe estar señalizada y su contenido etiquetado.

Una copia de parte de esta documentación deberá incluirse en el Plan de Autoprotección, en concreto el directorio de personal, las fichas de identificación de los bienes culturales y el plano con ubicaciones, códigos de colores, sistemas de seguridad y rutas de evacuación, para poder ser eficaces en caso de producirse la emergencia. Por supuesto, toda esta información de las colecciones, los recursos materiales y personales debe estar permanentemente actualizada para su uso.

Ante el anuncio de una emergencia⁵, el jefe de emergencias decidirá su importancia, el volumen de colecciones afectadas, la duración prevista de la emergencia y el tiempo del que se dispone para actuar antes de que comience ésta. Cuando se produzca, se actuará de manera organizada, aplicando el plan y evitando situaciones caóticas o ineficaces. El aviso de emergencia al puesto de seguridad lo dará la primera persona que la detecte, pero la declaración de emergencia en colecciones y la orden de aplicación del plan sólo la puede dar el jefe de emergencias, igual que en el caso de las emergencias contempladas en el Plan de Autoprotección. Desde ese momento, será el jefe de seguridad el que dé aviso y coordine los equipos de intervención, de evacuación y de recuperación dependiendo de la gravedad de la situación.

Sólo se procederá a evacuar piezas si es imprescindible y muy raramente será necesaria una evacuación exterior y total, a menudo bastará con una evacuación parcial e interior a los espacios designados para ello dentro del edificio. En cualquier caso, será una evacuación controlada y debidamente documentada, durante la cual se garantice siempre la correcta identificación de los bienes y se pueda inspeccionar los dañados. La manipulación será la mínima posible y la más adecuada para las características de cada objeto. Deberá realizarla personal entrenado para ello, utilizando soportes y materiales preparados (acolchados, con separadores, etc.). En cuanto a la protección *in situ*, ésta se aplicará a los objetos que por sus características físicas (peso, tamaño u otras características) o por su ubicación y la dificultad de su traslado se decida que no se pueden evacuar (Figura 5). Esta protección puede ir desde la utilización de mantas ignífugas a la activación de tabiques cortafuegos.

Los objetos evacuados deben estar sometidos en todo momento a un control riguroso: cada movimiento debe ser documentado y este registro documental debe acompañar siempre al bien cultural junto con su ficha

⁵ Esta fase, la de "durante" se recoge en el Documento 4 de la *Guía*. La de "después", en el 5.

identificativa que debe incluir su ubicación habitual y su destino. Los embalajes deben ser correctamente siglados y, si es posible, es recomendable agrupar en ellos objetos que precisen un mismo tipo de primera intervención, agilizando así el trabajo de los equipos de recuperación. Un control documental riguroso impedirá el riesgo de disociación de la documentación respecto a sus piezas, impidiendo que aunque éstas no se hayan extraviado, permanezcan ilocalizables.

Las primeras intervenciones en los bienes culturales afectados irán dirigidas a detener o ralentizar el daño, a la espera de proceder a su restauración integral en condiciones más favorables. Son fundamentales las primeras 48 horas después de que se haya producido la emergencia. La primera evaluación de los daños que se realizó previamente a su evacuación es determinante para acometer estos trabajos. No se abordará una recuperación integral en un solo momento, sino que se programarán intervenciones en fases sucesivas. A menudo habrá que tratar daños ocasionados por agua y/o por fuego, por tratarse de dos agentes que intervienen recurrentemente en la mayoría de las emergencias. Existe abundante material bibliográfico con recomendaciones de cómo proceder en estos casos, como el publicado por el Instituto Canadiense de Conservación.

El objetivo final es la recuperación de la normalidad del museo, del estado de su vida existente antes de que se declarase la emergencia. Esto implica la devolución de los bienes evacuados a sus ubicaciones anteriores, realizada con todas las garantías de embalaje, traslado y control y el restablecimiento de la normalidad en la vida del museo (apertura al público de los espacios afectados, reinicio de trabajos en espacios interiores etc.). Estos bienes regresarán junto con la documentación que les acompañó durante su evacuación y tratamiento, así como cualquier otra documentación generada en este tiempo, que será volcada al sistema documental de la institución.

Pero aún queda algo: evaluar la reacción ante la emergencia producida, los fallos o los resultados positivos generados por el Plan, la eficacia que ha tenido. Esa información de la emergencia que ha tenido lugar y la capacidad de respuesta en recursos materiales y personales puede aportar un valioso conocimiento, que se traducirá en la actualización y complementación de nuestro PPCE y estar mejor preparados en caso de nuevos riesgos.

En resumen, como se ha visto, la preparación y aplicación de un plan de este tipo requiere la formación específica de los técnicos y una laboriosa tarea de investigación sobre el edificio, su problemática, los recursos materiales y personales de que dispone, los bienes culturales jerarquizados y todo ello puede implicar un trabajo añadido a las tareas habituales de esos gestores, pero no debe impedir que se encuentre una fórmula adecuada para llevar a cabo un Plan de Protección de Colecciones frente a emergencias, que nos ayude a salvaguardar mejor nuestro patrimonio cultural.

La "*Guía para un Plan de Prevención de Colecciones ante emergencias*"⁶ puede facilitar esa tarea, ya que es un documento eminentemente práctico, porque lejos de suministrar interminables listados de consejos a llevar a cabo en una emergencia, pone a disposición del museo una serie de fichas y modelos de planos que, una vez cumplimentados, constituyen un Plan para esa institución. Se ha pretendido con ella, además, tratar todas las facetas de una manera integral para que, partiendo de un conocimiento de lo que tenemos entre manos, organicemos esos recursos para estar preparados ante cualquier emergencia y evitar o minimizar las emergencias que puedan presentarse.

Referencias

BARIL, P. (1997): "FIRE prevention Programs for Museums", *Technical Bulletin*, nº 18, CCI.

DORGE, V. y JONES, S. (1999): *Building an emergency plan. A guide for Museums and other cultural institutions*, The Getty Conservation Institute, USA.

FEILDEN, B. (1987): *Between two earthquakes: Cultural property in Seismic Zones*, ICOMOS.

MICHALSKY, S. (2006): "Preservación de colecciones", *Como administrar un museo: Manual práctico*, ICOM, París.

6 http://www.mcu.es/museos/docs/MC/CERES/Guia_plan_proteccion_colecciones.pdf.

PICHARD, P. (1984): *Emergency Measures and Damage Assessment after an earthquake*, UNESCO, Paris.

TOMAN, J. (1996): *The Protection of cultural property in the event of armed conflict*, UNESCO, Paris.

VAA (2005): *A guide to assessing the significance of cultural heritage objects and collections*, CAN, Australia.



Figura 1- Un transporte inadecuado puede constituir un gran riesgo para los bienes culturales.



Figura 2- El terremoto producido en Lorca el 11 de mayo de 2011 produjo, entre otros desastres, el hundimiento de la bóveda de la iglesia de Santiago.



Figura 3- Los materiales de construcción y la ubicación del edificio del museo pueden constituir factores de riesgo a considerar.



Figura 4- El diseño de carrito de intervención en emergencias debe ser tarea de cada museo, según sus prioridades y necesidades.



Figura 5- Para una buena evacuación los almacenes deben ser organizados eficazmente.

Conclusiones

Observaciones generales de la Mesa Técnica del Programa de Apoyo al Patrimonio Museológico en Situación de Riesgo o Emergencia del Programa Ibermuseos

22 de octubre de 2011

El día 22 de octubre de 2011 en la ciudad de Pirenópolis, Brasil, se reunieron los integrantes de la Mesa Técnica del Programa de Apoyo al Patrimonio Museológico en Situación de Riesgo o Emergencia: Alan Trampe, Subdirector Nacional de Museos de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos (Chile); Jacqueline Assis, Jefa del Núcleo de Seguridad del Instituto Brasileiro de Museus (Brasil); Rocío Boffo, Rescate de Bienes Culturales de la Dirección Nacional de Patrimonio y Museos Secretaría de Cultura de la Nación (Argentina); Gabriela Gil Verenzuela, Directora CENCROPAM Centro Nacional de Conservación y Registro del Patrimonio Artístico Mueble del Instituto Nacional de Bellas Artes (México); Ángela Benavente Covarrubias, Conservador del Laboratorio de Pintura del Centro Nacional de Conservación y Restauración (Chile); Eduardo Góchez, Coordinación de Museos Nacionales de la Dirección Nacional de Patrimonio (El Salvador); Juan A. Herráez, Conservación Preventiva del Área de Laboratorios del Instituto del Patrimonio Cultural (España).

Los participantes en la reunión, cuyo objetivo anual es la definición de acciones conjuntas en esta área, incorporaron al acta final una serie de comentarios y sugerencias recogidas durante el seminario, que se presentan a continuación. La Mesa Técnica resaltó también la amplitud y diversidad de las mismas y de la necesidad de delimitar claramente el ámbito de acción de esta línea de trabajo. Algunos de los comentarios y necesidades recogidos fueron:

- Identificar y divulgar modelos organizativos de gestión del patrimonio museológico en situación de riesgo
- Incluir el aspecto social en la conservación del patrimonio
- Incorporar el inmueble contenedor del patrimonio museológico en las acciones de conservación preventiva y gestión de riesgos
- Tomar en consideración a las personas con capacidades diferentes en las políticas de gestión de riesgos
- Considerar como un riesgo cada vez más frecuente el asociado a la acción de multitudes
- Contemplar el turismo en el manejo de las emergencias
- Incluir la gestión de emergencias para los trabajadores de los museos
- Acotar la conservación preventiva / incluir conservación preventiva en gestión de riesgo
- Contemplar la eliminación de desechos contaminantes en los museos
- Incluir en la gestión, tanto políticas diarias de la institución como puntuales de emergencia
- Insistir sobre la importancia de la documentación de colecciones como acción preventiva para la atención integral del patrimonio museológico
- Identificar instituciones, instancias y temas estratégicos para la investigación científica en el área
- Identificar oportunidades en las temáticas asociadas al estudio e impacto del cambio climático
- Realizar acciones dirigidas a representantes institucionales como estrategia de concientización
- Buscar financiación en instancias vinculadas a otros temas asociados a la protección del patrimonio en riesgo o emergencia, como el medioambiente y cambio climático

Mesa Técnica

Alan Trampe

Subdirector Nacional de Museos
Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos
Chile

Jacqueline Assis

Jefa del Núcleo de Seguridad
Instituto Brasileiro de Museus
Brasil

Rocío Boffo

Rescate de Bienes Culturales
Dirección Nacional de Patrimonio y Museos
Secretaría de Cultura de la Nación
República Argentina

Gabriela Gil Verenzuela

Directora CENCROPAM
Centro Nacional de Conservación y Registro
del Patrimonio Artístico Mueble
Instituto Nacional de Bellas Artes
México

Ángela Benavente Covarrubias

Conservador Laboratorio de Pintura
Centro Nacional de Conservación y Restauración
Chile

Eduardo Góchez

Coordinación de Museos Nacionales
Dirección Nacional de Patrimonio
El Salvador

Juan A. Herráez

Sección de Conservación Preventiva
Área de Laboratorios. Instituto del
Patrimonio Cultural de España (IPCE)
España

Acompañaron:

José do Nascimento Junior

Presidente del Consejo Intergubernamental del Programa
Ibermuseos y Presidente del Instituto Brasileiro de Museus

Ivette Celi Piedra

Subsecretaria de Patrimonio Cultural
Ministerio de Cultura del Ecuador

Javier Royer

Coordinador del Proyecto Sistema Nacional de Museos
Dirección Nacional de Cultura
Ministerio Educación y Cultura Uruguay

Colas Elsoit

Directeur Technique Adjoint ISPAN
Institut de Sauvegarde du Patrimoine National
Haiti

Claudia Castro

Organização dos Estados Ibero-americanos
para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI)

France Desmarais

Directora de Programas
Consejo Internacional de Museos

Antía Vilela

Unidad Técnica Programa Ibermuseos

Roberta Ribeiro

Unidad Técnica Programa Ibermuseos

Eduardo Pinillos

Unidad Técnica Programa Ibermuseos

Lista de participantes

Participantes iberoamericanos responsables de la gestión de riesgos en museos

Verónica Jeria

Museo Etnográfico "Juan B. Ambrosetti"
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad de Buenos Aires
Argentina

Julio Condori Amaru

Sitio Arqueológico de Tiwanaku
Dirección General de Patrimonio Cultural
Ministerio de las Culturas de Bolivia

João Luiz Pirassinunga

Museo Histórico Nacional
Instituto Brasileño de Museos
Ministerio de Cultura
Brasil

Claudia Pradenas Farias

Centro Nacional de Conservación y Restauración
Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos
Chile

Catalina Plazas

Área de Conservación de Colecciones del Museo Nacional
de Colombia y asesoría Red Nacional de Museos
Ministerio de Cultura de Colombia

Ana Eduarte

Taller de Restauración
Museo Nacional de Costa Rica

Jorge Rolando García Perdigón

Dirección de Museología de la Vicepresidencia de Museos
Consejo Nacional de Patrimonio Cultural
Ministerio de Cultura
Cuba

Ivette Celi Piedra

Subsecretaría de Patrimonio Cultural
Ministerio de Cultura del Ecuador

Leticia Escobar

Centro de Capacitación para la Restauración
y Promoción del Patrimonio Cultural
El Salvador

Carmen Rallo Gruss

Unidad de Conservación/Restauración
Área de Infraestructuras
Subdirección General de Museos Estatales
Ministerio de Cultura
España

Fernando Moscoso Mólner

Dirección de Museos y Centros Culturales
Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural
Guatemala

Beatriz Domínguez Plaza

Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INHA)
México

Javiera Perez Guerra

Dirección del Museo Nacional de Nicaragua
Instituto Nicaragüense de Cultura

Raúl Castro Zachrisson

Secretaría General
Instituto Nacional de Cultura (INAC)
Panamá

Gustavo Darío Servián Rotela

Dirección del Patrimonio Cultural
Secretaría Nacional de Cultura
Paraguay

Luis Bernuy Quiroga

Dirección de Museos y Bienes Muebles
Ministerio de Cultura
Perú

Gabriela Carvalho

Departamento de Conservación y Restauración
Instituto de los Museos y de la Conservación
Portugal

Teresa Lazo

Museo de Arte Moderno
Dirección General de Museos
Subsecretaria de Patrimonio Cultural
República Dominicana

Andrea Castillo

Proyecto Sistema Nacional de Museos
Dirección Nacional de Cultura
Ministerio Educación y Cultura
Uruguay

Rebeca Guerra

Sistema Nacional de Museos Venezuela
Ministerio del Poder popular para la Cultura
Venezuela

Se sumó al grupo iberoamericano:**Colas Elsoit**

Director Técnico Adjunto
Instituto de Salvaguardia del Patrimonio Nacional (ISPAN)
Haití



**Essays from the Museum
Heritage Risk Management
Professional Training Institute**

Brasilia (Brasil), October
17-21, 2011

Presentation

Policies and cooperation networks for the protection of the Ibero-American museum heritage

Angelo Oswaldo de Araújo Santos

President of the Inter-Governmental Committee of the Ibermuseum Program

The global museum heritage is subject to multiple situations of vulnerability and disasters. Very recent cases have further sensitized peoples and professionals from around the world. From the institutions, we have the responsibility of taking measures to protect and manage risks that mitigate and avoid the loss of the common Ibero-American heritage.

The Ibero-American Museum Heritage Risk Management Support Program is one of the main lines of cooperation of the Ibermuseum Program, which involves 22 countries of the Ibero-American region.

Aware of the importance of heritage protection and democratization actions conducted by Ibero-American museums, this line of action begins with the Ibermuseum Program, a regional integration and cooperation platform. In Santiago, Chile, the Technical Group for Museum Heritage Risk Management was created in 2010, coordinated by Alan Trampe, Deputy Secretary of National Museums of Chile. This Group has the objective of coordinating actions, exchanging knowledge and experience for protecting museum heritage and collections in situations of risk.

The annual meetings held by this Technical Group have the core objective of promoting and articulating the training of Ibero-American professionals responsible for managing museum heritage in situations of emergency, disclosing care practices for this property within the institutional and technical scope, and creating specialized networks.

The "Museum Heritage Risk Management Institute", held in Brasília (Brazil) on October 17-21, 2011, called international and Ibero-American specialists for theoretical presentations and specific cases relating to risk diagnosis and analysis, preventive actions, objective actions in times of disaster, and rescue and recovery actions.

The meeting, which had the close support of the Organization of Ibero-American States for Education, Science and Culture for its realization, was developed with the collaboration of the Getty Foundation, which we thank for financing the event and further legitimizing this joint action.

These first steps of the Museum Heritage Risk Management Awareness Program are already yielding important results, with the implementation of national plans and actions for risk management in some of the region's countries.

This is the object of this cooperation program: to encourage museological heritage preservation and promotion policies with the final objective of taking the best steps for the conservation, knowledge and enjoyment of the memory and collections kept in the museums of this Ibero-American cultural mosaic.

Museum Heritage Risk Management Institute

Ivana de Siqueira

OEI Director in Brazil

Technical cooperation in the museum field supported by Ibermuseum Program is very important and aims at strengthening public policies in the museum heritage area of Ibero-American cultures.

The need for risk management actions concerning museum heritage has been confirmed by tragic natural events occurred in the past years in Chile (2010), Brazil (2010), Haiti (2011), Spain (2011) and El Salvador (2011). Earthquakes, hurricanes and floods have damaging effects, causing irreparable losses to populations and their cultural legacies. With our museum professional qualification experience, we aim at facing the challenges imposed by Nature and those caused by human acts, such as fire, theft and lack of maintenance of spaces and objects.

In a partnership with Getty Foundation, the Organization of Ibero-American States for Education, Science and Culture and the Ibermuseum Program have worked to disseminate, among governmental agencies responsible for museums in 22 Ibero-American countries, preventive and pro-active work methodologies related to emergency plans in the event of natural disasters, and to museum security plans for museum heritage protection.

We promote cooperation because we know we are making significant contribution to disseminating the knowledge acquired from multidisciplinary teams of scientists, museologists, conservators, rescue teams and the federal police who have already worked in disastrous situations. We hope the topics discussed provide technicians and museum managers, as well as authorities and technicians of governmental agencies, with the necessary basis for engagement of the all stakeholders, and for compilation and consolidation of public policies concerning heritage in risk situation, in our region.

Museum Heritage at Risk Situation: How to manage?

Jacqueline Assis

Preservation and Security Division – DIPRES/Ibram

Academic Coordinator of the Museum Heritage Risk Management Institute

The interchange of practices and technical knowledge produced in the heritage risk management area is one of the action lines of Ibermuseum Program, in the sense of articulating museum policies in Ibero-American countries. This initiative was developed after the occurrence of an earthquake in the City of Valparaíso, Chile, in February 2010.

The planning of this interchange started on October 5, 2012 upon constitution of the "Technical Group of Museum Heritage Risk Management", which is composed of specialists from countries integrating the Ibermuseum Program. The group intends to outline and perform, with the participation of Ibero-American countries, short, medium and long-term actions.

The purpose of the "Technical Group" of Ibermuseum Program was to establish a methodology to protect and safeguard museum assets in risk or emergency situation, which would ensure cooperation to preserve collections from Ibero-American Museums.

The Museum Heritage Risk Management Institute was the first initiative of the group of specialists that composed the Technical Group of the "Museum Heritage Risk Management Program" in the search for problem identification, action proposals, and information sharing and dissemination among the participants¹, creating a network of action multipliers to safeguard cultural heritage.

The event, sponsored by the Getty Foundation, was organized in partnership with the Organization of Ibero-American States for Education, Science and Culture – OEI, the Brazilian Museum Institute – Ibram, and the Latin American Culture House – CAL.

The participants were selected from institutions with recognized operation in the museum preservation area in each of the member countries, and specialists from other countries were invited for the purposes of sharing experiences in the risk management area and participating in the theoretical and practical training by means of workshops. The major proposal of the event was the commitment of each participant to sharing the knowledge acquired by means of concrete actions to be applied in their countries.

The invited specialists operate in several risk management areas, which encompass the following themes: Definitions and Diagnosis, Preventive Actions, Objective Actions, Rescue and Recovery Actions, and Institute Assessments.

Some of the discussion topics were: the earthquake in Valparaíso, in Chile, and the actions that have been performed; risk definitions and their analysis; value judgment; the importance of monitoring and observing climate changes in each region; preventive actions that may be proposed, and response and recovery actions to be taken when preventive measures are not sufficient in the event of fire and floods.

The Museum Heritage Risk Management Institute session was video-taped and broadcasted in real time on the Internet, so that the largest number of professionals working in this the area are able to watch the presentations.

All lectures have been video-taped, and we hope that it will be a reference source for those working on the protection and safeguarding of cultural heritage.

¹ The Museum Heritage Risk Management Institute session was held on October 17-20, 2011, in Brasília, Federal District, Brazil, and had the participation of 24 countries: Argentina, Australia, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Ecuador, Spain, USA, Guatemala, Haiti, Italy, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay, Peru, Portugal, Dominican Republic, Uruguay and Venezuela.

Conclusion

The Museum Heritage Risk Management Institute sought not only to provide maximum information about the theme, but also to promote useful and pleasant interaction among the invited professionals. This interaction, together with the commitment of all those involved in the construction of a permanent network of multipliers engaged in knowledge dissemination and experience sharing concerning several geographical realities, will consolidate effective practices in risk prevention actions involving museum heritage. The practical exercises performed will be in our memory and, certainly, will be important recalls for the daily challenges found in the task of cultural heritage preservation.

Shock post 8.8 Earthquake

M. Ángela Benavente C¹.

National Center for Conservation and Restoration - Chile

The presentation at the Museum Heritage Risk Management Institute aimed to show the reality of an emergency through the experience lived by the National Center for Conservation and Restoration (CNCR) of Chile involving the February 27, 2010 earthquake. It is presented as a critical reflection of our response and shows the actions carried out by its professionals in this context from the moment of the earthquake and after. The CNCR is a government institution belonging to the Directorate of Libraries, Archives and Museums (Dibam) with the mission of researching and conserving Chile's cultural property. Dibam, in turn, has 26 museums and 433 libraries throughout Chile under its responsibility.

In order to understand and dimension the magnitude of the February 27, 2010 earthquake in Chile, it is necessary to review some data. It had a magnitude of 8.8Mw, which represents a power 800 times greater than Haiti's earthquake of that same year and the fifth most powerful earthquake to hit the earth since records have been kept, producing a 600km² rupture between the Nazca and South American plates² (Quezada F, 2010). It lasted 2'45", hitting between the V and IX regions of the country, equivalent to a surface of 147,365km² of the most densely populated zone in the country, affecting 12,820,706 inhabitants, or 75% of the country's total population.³ This earthquake was followed by a tsunami with wave between 3 and 11 meters high⁴ and which hit the coast of Maule and Bio Bio.

According to the Reconstruction Balance (Ministry of the General Secretariat of the Presidency, 2011), a total of 524 people were killed by the earthquake and subsequent tsunami, plus 31 missing and two million injured. The earthquake destroyed or damaged 212 bridges, 9 airports, 1554km of roadways and 748 rural drinking water systems; it caused a "generalized collapse of communications and the supply of basic services, closed commerce and generated an acute public order and security crisis"⁵. This situation led the government of President Michelle

1 Conservation and Restoration worker of the Painting Laboratory of the National Center for Conservation and Restoration of Chile.

2 Quezada F, Jorge. Información Relevante sobre el terremoto 8,8 del 27 de febrero 2010. <http://es.scribd.com/doc/50065795/Informe-Terremoto-27-de-febrero>. March 2011.

3 Earthquake and Tidal Wave Reconstruction Plan of February 27, 2010. Executive Summary 2010.

4 Tsunami Model of February 27, 2010 Poster. Chile. http://www.ciperchile.cl/wp-content/uploads/poster_modelacion_tsunami_chile.pdf.

5 Earthquake and Tidal Wave Reconstruction Plan of February 27, 2010. Executive Summary. August 27, 2010.

Bachelet to decree on February 28 a *State of Constitutional Exception of Catastrophe by Public Calamity in the regions of Maule and Biobío*⁶, assigning two army generals as heads of National Defense in each region.

Besides this chaos, 13 days later, on March 11, Sebastián Piñera assumed as President of the Republic, not only with a new administration, but also a new coalition, which involves a series of changes at the authority level, creating a state of uncertainty for a series of important decisions.

While the country was still shaking, the aftershocks from the February 27 earthquake continued for three months. These aftershocks reached great magnitudes at times. One of strongest aftershocks, measuring 6.9Mw, was produced precisely on March 11, during the exchange of governments in the National Congress.

In face of this initial chaos, citizens reacted spontaneously by assisting the most affected zones by taking help, leaving in cars loaded with food, clothes and mattresses, without much organization and only guided by the desire to help those in need. Finally, this drive of solidarity was brought together and organized with the "Chile helps Chile" campaign, led by the television host Mario Kreutzberger *Don Francisco*.

Situation of the CNCR

The cultural heritage and institutions in charge of safeguarding it obviously find themselves affected as well. In the case of the National Center for Conservation and Restoration, damages are also considerable. Set up in a two-floor adobe building from around 1800, the falling stucco generates important losses to computer and photographic equipment, furniture and the electric system, besides smaller damage to works that had undergone restoration and were ready to be returned. Until the actual state of the building is determined and evaluated structurally, authorities prohibit the entry of personal, which means 10 days without access to work places. Finally, on March 2, a preliminary inspection of the building is conducted by architects who determine whether there is no structural damage and therefore no risk in entering; on March 8, personnel are allowed to enter to clean and recover the inside.

However, this does not mean inactivity by CNCR professionals; on March 5, the first news are published on the web page reporting the Center's situation and the damage evaluated until that moment. After the initial shock, with the tranquility of knowing the personal situations were not serious, the professionals begin to evaluate and recover the property.

However, just as in face of the need for help the citizens headed for the epicenter zones in unorganized fashion, something similar occurred in the area of heritage, especially in relation to the immovable heritage. Many institutions and private entities began to help but without the necessary knowledge, tools, and coordination. In face of this picture, the CNCR, together with other institutions such as the Council of National Monuments, the Trade Union of Conservation–Restoration Workers of Chile and Blue Shield see the need for coordinating appraisal and recovery actions and criteria. As a product of this coordination, a series of documents is generated for appraising the damage, whether in movable or immovable items, under the name of "We salvage the salvageable", which has the objective of avoiding the destruction of heritage that can be salvaged. This is how the diagnosis forms are prepared for objects such as the "Urgency Diagnosis Form" aimed at appraising the state of conservation of different types of movable items, held in coordination with the Trade Union of Conservation–Restoration Workers of Chile. Specific measures are delivered in the archives area in the "Measures for salvaging archive and library collections" document.

Also, together with the School of Architects of Chile, the manual "*We Salvage the Salvageable: Urgency measures for monuments, churches and historical buildings*" was prepared to facilitate the assessment of damage suffered by movable items, providing instructions for urgency inspection, from the formation of work teams to the measures and security elements needed for this work; addressing the inspection and safeguarding of the property in face of possible theft and damage by new aftershocks; and finally, providing specialized entity contact information for a detailed assessment of the condition of both the fixed and movable property.

All these forms were made available to those who requested them over the websites for the aforementioned institutions.

6 Decrees 152 and 153.

The news from the affected regions related to a series of demolitions send off alarms in the fixed asset sector. Several schools of architecture and volunteers will assist the zone to appraise the constructed property situation without established criteria or specific knowledge of adobe, a prominent material in the constructed property in the affected zone. That meant a second earthquake, due to many times wrong and hurried decisions made by local authorities. In face of this situation, the CNCR, through its Georeferencing of Heritage Property Unit (UGP), the Council of National Monuments, the Trade Union of Conservation and Restoration Workers of Chile (AGCR) and the National Territorial Information System (SNIT) summoned various entities within the scope of heritage, encompassing public and private entities and professionals, to a meeting on March 15. The objective of the meeting is to coordinate and reach a consensus on the diagnosis of the state of conservation of the heritage protected by the National Monuments Act, such as the public and private properties that, despite not being protected by any law, are equally part of the country's heritage. As a result of this meeting, work groups were organized with the mission of guiding actions, managing information, and establishing interventions, especially around adobe constructions.

Although all of the aforementioned actions move forward correctly, they do so without prior planning, since there were no mechanisms or means of coordination previously established to conduct them; they emerge from the institutions themselves, which see the need to respond in face of emergency, the need to act.

CNCR contingency plan

The CNCR then decides to hold back a little and think of the following actions, scheduling them within the deadlines and stages of the reconstruction plan prepared by the government. The actions are thus scheduled as short-term (2010), mid-term (2011-2012) and long-term (2013-2015), and also as internal and external actions.

▪ Short-term actions:

Among the internal actions, there are those related to reestablishing normal operations of the Center and replanning the work schedules for 2010 and 2011. Cleaning and disposal of laboratories and the recovery of works and objects is done; an appraisal is made of the damage and losses suffered, consolidating the information in a document that includes the information from each laboratory and unit. Replanning of the work schedule is done according to the requests and needs detected from the museums and institutions that safeguard the property.

External actions correspond to coordination actions in the Directorate of Libraries, Archives and Museums, inter-institutional coordination and responses to requests for recovery, appraisal and intervention by those entities that safeguard property. The aforementioned coordination is part of these external actions.

Among the internal coordination actions, the CNCR establishes phone contact with Dibam museums and institutions. This way, and through calls to 4 regional museums (Regional Museum of Rancagua, Natural History Museum of Concepción, Mapuche Museum of Cañete, Regional Museum of Araucanía), an initial registry of 39 museums in the affected regions was obtained, not only Dibam museums⁷. In this stage of actuation of the regional museums, Dibam was vital in its role as regional coordinator and compiler of information. An example of this is the action conducted by the Natural History Museum of Concepción, which was forming a regional network of museums for some years, which allowed it, just by reestablishing communications in the zone, to compile information from other member museums in the network and thus have a general picture of what happened. That allowed for obtaining of initial information relating to the low percentage of damage to Dibam museum collections, although there was great damage to some of the properties in which the collections were held. It is important to recall that although the Dibam museums represent 17% of all the museums affected in the zone, they are home to the highest percentage of safeguarded collections.

Among the external response actions to requests, CNCR professionals carry out a series of visits to museums and institutions with the objective of evaluating the state of conservation and conducting the first conservation

⁷ Síntesis Llamados Instituciones Dibam Document. CNCR. March 2010.

measures. The assigning of professionals to the site was handled in accordance with the regions and types of objects affected. Between March 15 and July 9, thirteen trips were made to the site. Sixteen cities were visited and museums, chapels and churches, cultural centers and social clubs were inspected; 22 mural paintings, 4 sculptures in public places, a typical zone and a tugboat were reviewed⁸. International experts, who offered help in estimating the damaged heritage, were also accompanied. Together with the assessment of the situation, first actions of recovery and packaging were conducted; and training was carried out within the scope of the emergency. All these actions made it possible to prepare the collections for the moment of definitive intervention, if necessary, or to protect them until they could again be exhibited when the building was in conditions, or simply recover them before the property was demolished, as in the case of some mural paintings.

Although the emergency diagnosis and salvage work was important, for those who experienced the consequences of the earthquake, greater relevance was often demanded in terms of accompanying these circumstances. This way the professionals who worked in the affected institutions felt there were other people concerned about their situation, capable of traveling and helping them, or just to be there. It is important to underscore that many of these trips were conducted with the affected zones, however in exchange of a reduction and limitations in displacement, which implied the need for safe conduct to transit, not to mention the difficulties to arrive due to fallen bridges or cutoff roads, or to find oneself in places without basic electricity and water services.

▪ Mid-term actions:

One lesson left by the 1985 earthquake was the lack of information on its consequences in relation to cultural heritage that would permit adopting measures that tend to avoid or mitigate those problems in the future, which is why it was important that the same did not happen on this occasion.

In each of the visits to the site conducted by CNCR professionals, information was compiled on the state of the collections, information that had been integrated to a database in 2010. The preliminary information obtained through phone contacts and visits to the site indicated the low percentage of damage to museum collections. However, this information did not cover all museums affected by the earthquake. Therefore, one year after the earthquake, it proved necessary to update, complete and systematize this information and thus corroborate the preliminary assessment.

For such, a survey was prepared that made it possible to compile information on damage suffered by the collection and compare it with the damage suffered by the property; to know the actions conducted by the museums and update the information on training in preventive conservation and emergency plans. All the information would be transferred to the *Post-Earthquake Collections Appraisal* database to provide comparable information for the next events and also permit focusing on the actions and training programs and assistance in accordance with detected needs.

Ninety-six museums were surveyed and on September 15, 2011, 25 answers had been received or 26% of the survey universe. Although the answers at the moment of this article are low, they made it possible to draw some preliminary conclusions. One was to corroborate what we suspected from the initial information, and which was that the Dibam institutions had suffered little damage in their collections (of the 16 Dibam museums in the zone, 11 answered the survey), especially in comparison with the damage suffered by the buildings, where two museums incurred considerable damage. An emblematic case is the O'Higginian and Fine Arts Museum of Talca, which suffered major damage to its infrastructure with the knocking down of important sections of wall and ceiling; however, it informs that only 7 works of art were damaged.

For the CNCR, that is the result of years of work in preventive conservation, working directly with the museums in relation to their storage and deposit systems and conducting preventive conservation and collection handling courses for museum personnel.

It also leaves a lesson and this one refers to the need to expand the view, to include in this process not only the collections and their surrounding environment, such as rooms, showcases or deposits, but also the complete property, as a whole, in relation to the collection and its geographic location.

8 Seguel, R. *Informe Indicador de gestión Ley de Presupuesto*. National Center of Conservation and Restoration. 2010.

Other CNCR Contingency Plan objectives included the development of a Risk and Emergency Prevention Unit. In 2011, a group of professionals from the Painting and Monuments Laboratory and the Heritage Georeferencing Unit created a Risk Map for Chile's museums and libraries and for its private heritage institutions representative at the regional and/or national level. The objective of the project is to identify, characterize and locate natural and anthropic risk factors to provide the community with this information, disclosing it on the CNCR website and the websites of other related bodies; incorporate this information to the National Territorial Information System, within the scope of the heritage; insert the subject of heritage in other institutions related to handling emergencies (Onemi⁹); and be able to conduct work in coordination with the National Deputy Secretariat of Museums.

The ambitious project was presented in different stages in terms of scale and coverage, being the first at the regional level to locate the natural threats in relation to Dibam museums. For such, existing information is compiled from state entities like the National Geology and Mining Service (Sernageomin), the National Organization of Emergencies of the Ministry of Interior (Onemi), the Ministry of Environment, the Naval Hydrographic and Oceanic Service, and the Seismological Service of the University of Chile, among others. In subsequent steps we hope to address threats at the community or local level and finally at the building or block of buildings level. In each of these stages, it is necessary to analyze these threats in relation to the collection and the specific museums or libraries, which implies a joint effort by the CNCR and the analyzed institution.

Due to the ambitious nature of the project, a pilot program was planned with the Regional Museum of Antofagasta, since this museum is in a zone where there is a threat for a major earthquake or tsunami.

In December 2011, this work group became the Risk Management Committee and it has incorporated professionals from each of the CNCR laboratories and professionals from the National Deputy Secretariat of Museums and the Heritage Property Documentation Center, with which it is expected to prolong and consolidate the Risk and Emergency Management work.

Conclusions

The experience lived with the February 27 earthquake revealed there are professional competences to address this type of emergency and to manage them in a fitting manner in the country; however the lack of coordination diminished the scope of this work. There was no pre-established protocol that indicated the mechanisms and the means through which to conduct this coordination; that indicated the state body that should serve as the coordinating axis and how to address the problems within the scope of heritage, especially when dealing with immovable heritage, and where other bodies converge such as treasury and urbanism ministries, public works and local authorities. In this sense, the need to incorporate this area to the emergency plans and policies at the national level and at bodies such as Onemi became evident.

In the institutions that safeguard cultural heritage or among those who should support them, it is not only important to create awareness of the importance of managing those risks to which the collections and the property are exposed, but it is also necessary to update the concepts related to it and to preventive conservation; it is no longer enough to control environmental conditions of temperature, humidity and light in which they are exhibited. Other factors such as the quality of infrastructure or social values and conflicts must also be incorporated to this assessment.

On the other hand, the incorporation of risk and emergency management should begin from the conception of the museums, considering it in the design or selection of properties that will shelter them or the museography, and incorporating it in the development of total improvement plans for already existing museums, whether state-owned or private.

However, nothing will be achieved if resources are not considered within the institutions' budgets to address this scope of action. Fomenting and stimulating professionals who work in this area and then not providing the support to carry out the prepared plans could mean a major step backward.

9 National Emergency Organization of the Ministry of Interior.

Chile has moved forward a great deal in this area of preventive conservation and this can be seen in the low amount of damage to the collections resulting from the earthquake; the advances in assembling the collections and in the deposit systems will safeguard our heritage from important losses, although there is still much more to do. A question raised by the damage suffered by some of the heritage properties that are homes to museums is precisely about using old buildings built with materials that may not respond properly to seismic movement, such as adobe, for these purposes. In these cases, it becomes indispensable to correctly assess the property and the interventions it has or will suffer.

However, the great lesson learned is the need for coordinated work, first among the different institutions in charge of safeguarding cultural heritage, and then, with those responsible for carrying out emergency policies and actions. Only joint work in the prevention of possible risks and early planning of actions to carry out in face of an emergency will permit compliance with the obligation to conserve our heritage not only for future generations, but also for the present one.

References

CNCR (2010). *Síntesis Llamados Instituciones Dibam* Document. March 2010.

Ministry of the General Secretary to the Presidency, Research Division (2011). *Balance de Reconstrucción Resumen ejecutivo*. Santiago.

Ministry of Planning, et al (2010). *Plan de Reconstrucción Terremoto y Maremoto del 27 de febrero de 2010. Resumen ejecutivo*. Santiago.

Modelación del tsunami del 27 de febrero de 2010 Poster. Chile. http://www.ciperchile.cl/wp-content/uploads/poster_modelacion_tsunami_chile.pdf. September 2011.

Quezada F, Jorge. Información Relevante sobre el terremoto 8,8 del 27 de febrero 2010. <http://es.scribd.com/doc/50065795/Informe-Terremoto-27-de-febrero>. March 2011.

Seguel Q, Roxana (2010). *Informe Indicador de gestión Ley de Presupuesto*. National Center of Conservation and Restoration. Santiago.

UNESCO (2008). *Manual de Protección del Patrimonio Cultural N°4. Gestión de los riesgos de catástrofes para los museos*. Paris.

Significance assessment as a way to salvage prioritising

Veronica M. Bullock

Significance International

Veronica has a strong background in material culture. She project managed Significance 2.0: a guide to assessing the significance of collections, and has conducted fellowship research into the articulation of risk assessment with significance assessment. In 2010, Veronica established the heritage consultancy Significance International to promote responsible usage of these two approaches to scientific and cultural collections. To learn more about Veronica please visit: <http://www.significanceinternational.com/AboutUs/VeronicaBullock>.

Preamble

When your collecting organisation is under active catastrophic threat, should you aim to:

- a) Save everybody
- b) Save everything
- c) Save the building
- d) All of the above?

Ideally, 'd) All of the above', would be your aim. In reality, there are no ideal disasters and few full rescues. Even before contemplating various scenarios, certain principles seem to assert themselves - a universal priority is to protect lives before property.

In earthquakes, the building may be destabilised while unoccupied, taking some things with it. There may be little or no opportunity to perform reconnaissance or even to act to save anything in the critical first 48 hours, without threat to life.

If the emergency situation only really affects the collection, or part of it, how then should you proceed?

Best practice tells us to 'be prepared': to have a tailored emergency or counter-disaster plan in place and to be well stocked with disaster response supplies for any event type. The plan should contain an up-to-date telephone tree (or similar), so appropriate people can be called on to direct and support analysis and response.

Another part of the plan is a 'salvage priority list' – which unambiguously identifies and locates the most significant collection items in the collection for priority protection or removal in the event of disaster.

In large organisations there is an argument for building more than one such list, as professionals experienced in emergency prevention, preparedness, response and recovery report that it is not unusual in actual emergencies to discover that people's contact details in plans have not been refreshed as they have changed phones or jobs. This reality can scuttle the usefulness of a plan.

Experts also report that while it is comforting to think that objects can be removed from an affected area, given that movement and handling ordinarily pose the greatest threat to object safety, this strategy may actually be doubly unwise in an emergency situation.

It is important, above all, for staff to be well trained in good decision-making under pressure, taking the particular characteristics of the disaster, its location, fraction of the collection affected, and available resources into account.

Two of the most important advance preparations are: 1. to build collegial networks inside and outside the organisation (perhaps even having 'Memoranda of Understanding' in place); and, 2. to know your building(s) and collections well. One way of increasing collection familiarity is through collectively arriving at salvage priority lists – for locations and/or collection units. This activity is naturally allied to organisational risk management.

The purpose of this workshop is to introduce participants to collection significance assessment, enabling them to build a salvage priority list.

▪ Significance Assessment of Collections

This workshop was held on the first afternoon of the week-long training event. I congratulated the organisers for this timing, as 'an explicit assessment of significance should precede any risk identification' (Meul 2008: 1054).

I would actually go further and say that preliminary significance assessment should precede all collection management activities within the museum, as part of the acquisition process. Properly determining why an item should be acquired into a collection through significance assessment should precede standard registration procedure, which is activated upon accessioning into the museum e.g. proving / adjusting legal title, numbering, description for the object catalogue, locating within storage.

If an item is already within the museum collection, significance assessment can also be used to understand more about the item and its place within the collection prior to belated documentation, exhibition, conservation, digitisation, risk assessment, fundraising, register nomination, or even de-accessioning.

This session was the first opportunity for participants to formally introduce themselves to each other and the broader group of assembled observers and presenters. It was a great ice-breaker for the week ahead. Given that the primary language for the workshop was Portuguese, and the secondary language Spanish, it was only now that I realised, through the wonderful simultaneous translations into English, that each participant was a senior heritage official or practitioner from one of the twenty-two Ibero-American countries.

Secondly I delivered a Power Point presentation introducing significance assessment, according to the 'Australian method'.¹ Not many questions were asked at this stage as people took in all the new information.

The presentation introduced several key concepts before giving examples.

Beginning with the concept of the Business Culture of a museum, Collection Significance Assessment was placed in relation to high level Business Planning (including Business Continuity Planning, Risk Management, and Strategic Planning). Following slides asked:

¹ The Power Point presentation was delivered in English, with simultaneous translations into Portuguese and Spanish.

Question: What is significance?

Answer: 'Significance refers to the values and meanings that items and collections have for people and communities' (Russell and Winkworth 2009: 1)...the 'sum of all values' (Meul 2008: 1048)...significance changes with time (diachronic) and perspective (synchronic) (Ibid).

Question: What is significance assessment?

Answer: 'Significance assessment is the process of researching and understanding the meanings and values of items and collections'...'the purpose of significance assessment is to understand how and why an item [or collection] is significant' (Russell and Winkworth 2009: 10).

Question: What is a 'statement of significance'?

Answer: 'A statement of significance is a reasoned, readable summary of the values, meanings and importance of an item or collection'...'it is an argument about how and why an item or collection is important' (Russell and Winkworth 2009: 11).

Question: Why significance assessment?

Answer: There are three main areas in which significance assessment helps collecting organisations (Russell and Winkworth 2009: 2):

1. Access and community engagement
2. Making good collection management decisions
3. Advocacy

Question: Whose significance?

Answer: As an example, two images showed different ways of looking at Australia. One is a standard modern geopolitical map of the country, showing the eight (8) states and territories; the other an Indigenous languages map showing hundreds of zones.²

▪ The Significance publications

A little background to the *Significance* (2001 and 2009) publications was given, including the URL of the free online version of the second edition, *Significance 2.0*.³ Part 6, 'Significance in Action – Applications', was highlighted as a useful online resource for seeing examples of how other people have used significance assessment for a range of purposes.

▪ Significance 2.0 assessment process

Then there was a focus on the two-part significance assessment methodology. Firstly, the ten steps were introduced (Figure 1), and secondly the assessment criteria.

² Please note that this image does not appear in the online version of the Power Point presentation for copyright reasons. Go to the home page for the Australian Institute for Aboriginal and Torres Strait Islander Studies (AIATSIS), and click on the 'Australian Aboriginal Languages' option to view part of the same image: <http://www.aiatsis.gov.au/>.

³ Commonwealth of Australia, 2001, [*Significance*]: a guide to assessing the significance of cultural heritage objects and collections, Heritage Collections Council and the Commonwealth of Australia, Canberra, available at: http://www.collectionsaustralia.net/sector_info_item/5; Russell, R., and Winkworth, W., 2009, *Significance 2.0: a guide to assessing the significance of collections*, Collections Council of Australia and the Commonwealth of Australia, now available at: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/>.

Steps 1 – 7 are types of research and consideration, Step 8 requires assessment of the evidence gathered against the significance assessment criteria, while Step 9 requires the writing of a 'statement of significance'. This may be a paragraph or a page long. It is important to attribute the statement of significance to an author(s), to record its date, and to list references used.

Once the statement of significance is written it may be used to achieve a number of managerial outcomes at Step 10, for example recommendations, policy-writing, or any of the applications listed above.

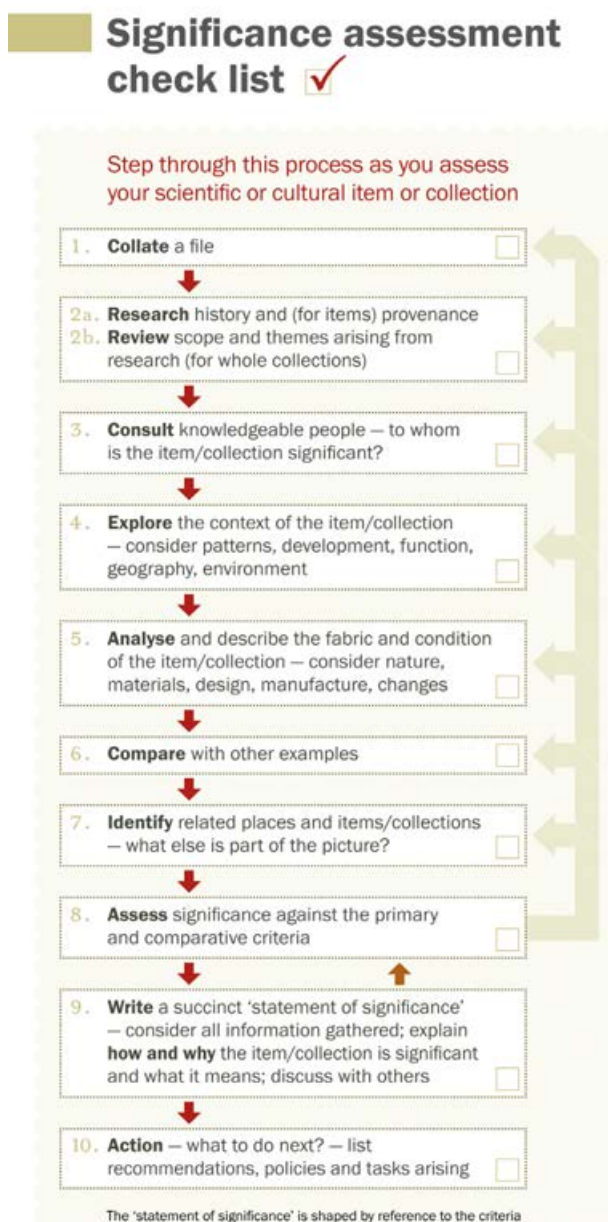


Figure 1. The Significance 2.0 ten-step significance assessment process, with arrows showing the iterative nature of the assessment process (Russell and Winkworth 2009: 38). Available at: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/part-5/index.html>.⁴

⁴ Download your own Significance Assessment Summary Card here: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/resources.html>. One side shows the ten-step process, the other side shows the significance assessment criteria with some notes on their application, © Commonwealth of Australia 2010.

▪ Significance 2.0 assessment criteria

The significance assessment criteria have been tested in Australia over more than 12 years, and were originally adapted to movable cultural heritage from those developed for built and site heritage in the *Australia ICOMOS Burra Charter* from 1979.

The 'primary criteria' are:

- Historic
- Artistic or aesthetic
- Scientific or research
- Social or spiritual

Notes on the use of primary criteria:

- One or more criteria may apply, or be interrelated
- It's not necessary to find evidence to support each criterion to justify significance
- An item or collection may be highly significant even if relevant to one primary criterion only

The 'comparative criteria' are:

- Provenance
- Rarity or representativeness
- Condition or completeness
- Interpretive capacity

The comparative criteria interact with the primary criteria to modify or clarify the degree of significance.

Summary points about the primary and comparative criteria:

- Use these criteria to draw out the precise qualities of an item / collection's significance, rather than simply asserting that it is, for example, historically significant
- The criteria provide a framework for describing and elucidating how and why an item or collection is important – it can be adapted or reframed to suit particular items and collections
- Use these criteria to help create comparable assessments across all kinds of collections

A sample assessment from *Significance 2.0* was then presented, including the summary statement of significance, and a statement of significance was contrasted with a catalogue description for one object.

Finally, an Application in Part 6, building a Salvage Priority List, was highlighted (Figure 2).

Priority rescue according to significance – Australian flag fragments

The first vice-regal raising of the newly designed Australian flag took place in Townsville on 16 September 1901. The Right Honourable the Earl of Hopetoun, KT, GCMG, GCVO, Australia's first Governor-General, performed the ceremony when opening the Town Hall, and pronounced Townsville the 'Queen City of the North'.

At the request of the Royal Australian Historical Society, this 1901 flag was sent to Sydney in 1922, where it remained for twenty-nine years. In 1951 the flag was returned to Townsville where it was unfurled and repaired. Three ink-stained fragments of cloth were removed during restoration work to the flag when it was returned to Townsville in 1951. These fragments are the only known remaining pieces of the original flag raised in Townsville on 16 September 1901. The location of the repaired flag is unknown.

The fragments were not stored appropriately for some time. In 2000 they were sent to the Queensland Museum for preservation and framing. The framed fragments are now in the Local History Collection of CityLibraries Townsville, in a climate controlled environment.

North Queensland experiences environmental problems: humidity is extremely high and power shortages can occur frequently. The building in which the flag fragments have been housed has been severely affected by water damage several times. Townsville CityLibraries senior librarians recently participated in a disaster preparedness workshop that focused on water damage likely to be caused by a cyclone or major tropical storm. Significance assessment was introduced to assist in prioritising salvage items according to the criteria, in preparation for the 2008/2009 wet season. The 1901 flag fragments were recognised as significant as a result of the assessment.

According to the collectionwide assessment performed by the Townsville CityLibraries with the help of a Queensland Museum Development Officer, the 1901 flag fragments were assessed as highly significant. Consequently, they top the Priority Salvage List in the Townsville CityLibraries Disaster Preparedness Plan. Second and third priorities are collections of photographs (totalling 20 000 items).



*Re-enactment of the raising of the 1901 Australian flag in Townsville, 16 September, 1951
Reproduced courtesy of the CityLibraries,
Townsville City Council*

*Figure 2. Screenshot of the 'Risk Assessment' Application in Part 6 of Significance 2.0. Available at:
<http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/part-6/risk-assessment.html>.*

The workshop activity

Participants organised themselves into five groups and each group was given a museum object (prop) from the newly established National Folk Museum of Brazil (fictitious), together with a workbook containing the 10 step significance assessment process.



Figures 3 and 4. Veronica Bullock addressing the Significance Assessment Workshop participants. Photographer: ASCOM/IBRAM.

I led participants through the process, step-by-step, providing prompt questions to complement the basic instructions in the workbook. Participants asked clarifying questions as they worked through the exercise.

Honorary curator Roberta de Oliveira Ribeiro described the new museum in Portuguese to participants and graciously answered any questions about the objects in Portuguese and Spanish as they arose.

Each group appeared to engage well with the task, slowly at first. Language didn't seem to be a barrier and bursts of laughter became a feature of the afternoon, as each group member shared what they knew about folk dolls and museums from their own countries.

Each group appointed a spokesperson who presented the results of their deliberations to the larger workshop group. Most groups had been able to prepare a first draft statement of significance.

In a longer workshop, more time is given to this process, and opportunity given for independent object research. Also, in longer workshops, the first draft statement of significance is then group reviewed and the draft is refined. Unfortunately we did not have time for this full basic training, which typically takes two days, however, each participant was introduced to the principles and practice of significance assessment.

The single object significance assessment process is very similar to that for a whole or part collection. At Significance International we have found that basing a significance assessment on a single, tangible object is the best way to introduce the technique. After grasping this process, it becomes easier to approach whole or part collections, which are of course more complex.

It was a pleasure to deliver this lightning fast workshop in significance assessment to a lively and receptive group of cultural heritage professionals. I trust that they will find the technique useful in their own countries and integrate it well with existing and proposed collection management, risk management and strategic planning processes.

Acknowledgements: I would like to thank Ibermuseum for the invitation to present at this event, my first trip to Brazil, and for the care taken with this first intake of presenters from outside the Ibermuseum group. It was a wonderful experience and opened my eyes to the Latin American museum world. I would also like to thank technical staff for photo and video recording the presentation and for translation, and particularly Roberta de Oliveira Ribeiro, who went beyond the call of duty in assisting the Significance Assessment Workshop.

References

Australia ICOMOS, 1979, *The Burra Charter: The Australia ICOMOS Charter for places of Cultural Significance*, Melbourne. The original and later versions, as well as translations are available at: <http://australia.icomos.org/publications/charters/>.

Commonwealth of Australia 2001, *[significance]: a guide to assessing the significance of cultural heritage objects and collections*, Canberra. Available at: http://www.collectionsaustralia.net/sector_info_item/5.

Meul, V 2008, 'Safeguarding the significance of ensembles: value assessments in risk management for cultural heritage' in *Preprints of the 15th Triennial of the International Council of Museums*, Committee for Conservation, New Delhi, Vol. 2, pp. 1048-1055.

Russell, R and Winkworth, K 2009, *Significance 2.0: a guide to assessing the significance of collections*, Commonwealth of Australia (2010), Canberra. Available at: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/>.

Figure 1. The Significance 2.0 ten-step significance assessment process, with arrows showing the iterative nature of the assessment process (Russell and Winkworth 2009: 38). Available at: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/part-5/index.html>.

Figure 2. Screenshot of the 'Risk Assessment' Application in Part 6 of Significance 2.0. Available at: <http://www.environment.gov.au/heritage/publications/significance2-0/part-6/risk-assessment.html>.

Figures 3 and 4. Veronica Bullock addressing the Significance Assessment Workshop participants. Photographer: ASCOM/IBRAM.

Cultural heritage and emergencies: incorporation of local resources in the prevention and response processes

Julieta Elizaga

Art Historian and PhD in Anthropology. She has worked in the research of material culture, questioning its meanings, uses and values, from the conservation of cultural heritage and the contexts of local uses and from the theoretical as well as the ethnographic experience. She currently works as the Head Curator of the Laboratory of Monuments at the National Conservation and Restoration Center (Dibam). jelizaga@cncr.cl

Abstract

The importance of considering specific environmental conditions in emergency prevention and response plans as a means to enhance strengths and minimize weaknesses that are typical in each situation, while also considering the interaction between human and environmental components as a determining factor when evaluating each scenario is analyzed based on a case study.

Key words: earthquake, heritage recovery, Arequipa, local context, international collaboration.

This study gathers and expands those ideas brought up in the paper "*Experiences in the prevention and handling of emergencies for heritage collections*", presented during the Museum Heritage Risk Management Institute (Elizaga 2011). The paper aimed to provide a framework for emergency prevention and response by examining the importance of considering the particularities of local contexts in those actions to be carried out. The case study was a recovery carried out in the city of Arequipa as a result of the earthquake that hit southern Peru in June 2001, in which the author was a member of the team of recovery conservation workers. The case had already been analyzed from the perspective of international and inter-institutional collaboration (Grupp 2003), which is one of the aspects that make the experience relevant for studying the relationship between emergencies and cultural heritage. This time, we address the issue from the perspective of the work with the community, highlighting the importance of articulating foreign aid with those resources available at a local level.

Handling emergencies and local players: starting points

Emergency prevention and response is part of a series of procedures that, together, are called Risk Management¹. Although the literature² on this theme repeatedly indicates the importance of considering the context in the appraisal and management processes, in general, the emphasis is on analyzing natural threats and the capacity to respond to them effectively. In this sense, the incorporation of the sociocultural factor most often occurs from the institutions' viewpoint, with a focus on care. For that reason, the tendency is to consider local populations solely as receivers of help, and not as possible collaborators.

Notwithstanding the above, there are studies in areas such as local development (Caprade 2008) or health (OPS 2003 and 2007) in which the incorporation of the local level is considered indispensable, because during the preparation, it permits requesting information quickly and effectively, and it ensures good organization for the moment of the response (Caprade 2008:23-24); meanwhile, during the recovery it permits equipping teams with local resources that have a more complete knowledge of the surrounding area and the pre-established social dynamics that can contribute towards the organization and success of recovery procedures.³ The book by Colleen Morton Busch, *Fire Monks*, (Slaughter 2011) is an example of the above. It tells the experience of a group of Buddhist monks whose Zen viewpoint of the world enabled them to confront the fire that hit their monastery with positive results, even without having received prior preparation. Thus, and as underscored by the Pan-American Health Organization, "the population that is the victim of a disaster is not the 'object' of attention, but rather the active 'subject' of the action" (2003:45).

Based on the above, it is fundamental to understand the local populations in their community and family dynamics⁴ as well as their relations with the surrounding environment, without forgetting how they conceptualize the threats and disasters that took place in the past.⁵

This is especially relevant when we address the theme in relation to cultural heritage, because what is at play is precisely this conceptualization as a result of cultural properties. Although there is a consensus on this point, paradoxically we find few study references on the prevention and handling of emergencies that effectively incorporate local players as information providers on the collections and/or their worth and vulnerabilities, or as resources available for early response. However, among this scarcity of references, the study published by Chris Marrion (2011) stands out. Presented at the same meeting as the paper that gave origin to this study, it is a good example of how good results can be obtained from incorporating local techniques and practices, generally long-established in time and validated by common sense.⁶ The focus⁷ presented by Marrion highlights the advantages of elaborating ad-hoc prevention and response plans based on the characteristics of the buildings, users and objects and the heritage practices, and most especially, on the interactions that exist among them (Marrion 2011:22-23)

In the following pages, we shall present an emergency response experience where the participation of the local community, together with foreign help, enabled a quick and effective recovery, with positive results not only at the moment of the response, but also over the long term.

1 Defined as the "efficient planning, organization, direction and control process, aimed at reducing risks, handling disasters and recovering already occurred events." (OPS 2007:72).

2 See, among others: Brokerhof, Michalski and Pedersoli, 2007; Dorge and Jones, 1999; and Monmonier, M. 1995.

3 For advantages of collective opinion and decision-making processes, see Surowiecki, 2004.

4 For example, in the Andean world, there is the concept of *ayni*, which corresponds to work understood as reciprocal help (Cfr. Carter and Mamani 1982:220). It is a dynamic that can be incorporated to response plans, as mentioned in Caprade (2008:39).

5 Understanding how populations conceptualize events of nature in relation to their sociocultural reality is useful for understanding possible reactions in face of natural disasters, and also to generate agreed upon response actions, which make sense in the local context (see for example Gavilán and Carrasco 2009 and Ricard Lanata 2008).

6 The case refers to an experience at a 300-year old Buddhist monastery in Mongolia, where fire prevention considered the assessment of cult practices, the incorporation of alarm systems using fitting devices for monastery life and the improvement of some response systems as a result of available resources (see Marrion 2011:20-30).

7 "Performance-based approach". See also Machado Tavares, 2008.

The case

After 133 years of seismic silence, on June 23, 2001, the south of Peru was hit by an 8.2Mw earthquake⁸ (Tavera 2002). The city of Arequipa, whose historical center had been declared Heritage of Humanity just a few months before (Grupp 2003), suffered serious damage, not only to the heritage buildings, but also to the homes and basic services.

Many of the constructions in the historical center were affected, presenting damage to their structure. The collections that were inside were in danger, due to the state of the buildings as well as the movement and falls the same objects had suffered during the earthquake.



In face of an event of such magnitude, it is normal for the first responses to lack coordination. On the other hand, in face of the need to get basic services back up and running, it is probable that cultural heritage is not a priority for local authorities. However, even in times of crisis, there are individuals and small groups of people who, at the local level, are able to generate coordinated actions that can be the difference between the preservation and loss of impacted heritage resources.⁹ That was the case of Arequipa, where the quick response by local conservation workers¹⁰, together with the Army, made it possible to recover an important part of the blocks of stone that belonged to damaged heritage buildings. Two days later, ICCROM offered to coordinate the sending of help, and thus, the conservation workers of the National Center for Conservation and Restoration¹¹ of Chile joined the recovery.

The team was comprised of six conservation workers, three full-time and three part-time, who together with the members of the impacted institutions, worked for eleven days in coordination with the Fire Department in the city of Arequipa. Altogether, roughly 2200 objects¹², belonging to 6 institutions¹³ were recovered.

One of the fundamental aspects that determined the success of the recovery, besides the already mentioned international and inter-institutional coordination, was the existence of a prior bond between the impacted institutions and the local conservation workers. This was especially important for the work with religious orders. Although they valued their properties, this value assessment was not done according to heritage criteria generally

8 6.9 Richter (Minsa 2009:10).

9 As indicated in the Pan-American Health Organization guide, after an emergency, not all of the local population is in a state of shock. It is wrong to presume that all help should be conducted from outside, because this way important resources are lost, especially the knowledge people have about their own place (OPS 2007:45-46).

10 Franz Grupp, curator in charge of the Arequipa operation, in coordination with Katriina Simila, of ICCROM, and Paloma Mujica of the National Center for Conservation and Restoration (CNCR, Dibam), organized the recovery actions for heritage properties affected by the earthquake. Magdalena Fuenzalida and Julieta Elizaga were volunteer conservation workers sent by CNCR. Zully Mercado, Anita Grupp and Isabel Olivares also participated in the recovery and conservation work.

11 Dibam.

12 Corresponding to 80 paintings; 50 religious images (gypsum and polychromed wood); 2000 books and documents and 12 ceramics (Grupp 2003; Fuenzalida 2005).

13 Third Franciscan Order; Franciscan Collection Library; Arequipa Cathedral (where the only inspection of damages was conducted); Collection deposit of the University of San Agustín; Santa Teresa Convent and Santa Rosa Convent.

applied to museum objects, but rather, there were values tied to the order that required knowledge and special action on the part of recovery workers. Another particularity was that the monasteries of Santa Rosa and Santa Teresa were cloistered convents, with very restricted access to persons not tied to the religious community. In such cases, recovery demanded not only an analysis of the technical criteria for conservation and documentation (present throughout the process), but it was also necessary to establish and reaffirm a relationship with the local players, tying them to and having them participating in all aspects of recovery, and incorporating their own categories, definitions and terminology, with the purpose of having those actions carried out make sense and last longer than the actual work by the conservation workers.¹⁴

The results of those actions carried out were examined in several ways: on one hand, they guaranteed the proper conservation of objects that would otherwise have been lost, the product of structures collapsing, looting or disassociation. On the other hand, all those involved received basic notions on handling and conservation, which made it possible to continue the work performed by the conservation team over time. Furthermore, the formal learning jurisdictions tied to conservation activities¹⁵ generated opportunities to see and most especially talk about the objects in a new way, enabling complementary value assessments besides the already existing ones. This is the case of the Santa Teresa convent, which after a few years decided to open part of the monastery, transforming it into a colonial art museum, generating resources for conserving the collections (Grupp 2003:215).



Conclusions

Although every case is unique and the transformations generated in communities as well as in their heritage should be evaluated case by case, what is certain is that the possibility and/or occurrence of an emergency makes it necessary to completely review how we face reality, in this case, the preservation of heritage properties and their contexts for value assessment. The above is of special relevance today, when we face heritage definitions and diverse museum institutions and practices that emerged from the interrelationship that different groups or communities establish with their properties, which do not always coincide with the categories or value assessments imposed by the academy or the professional field.

Therefore, every scenario will present different scenarios and results. In some cases, as described, there will be new forms of interaction with the impacted heritage, and the need to activate existing networks or to generate new ties with pertinent entities will arise. In other cases, where preparation is insufficient or the characteristics of the collection and the context are adverse, vulnerabilities will arise that until then had not been projected. However, in every case, the incorporation of local players, not only as receivers of help, but also as active participants in recovery work, is positive and even more so if this incorporation is done from the moment of prevention, since, as we have said, the people who inhabit the places and live with the heritage on a daily basis are the ones who know it better.

Thus, and based on the case analyzed, we can establish some advantages in generating prevention and response plans based on context specificity:

Considering the natural risks in relation to the human and heritage situation, it is possible to conduct a real appraisal of vulnerability, with precise and firsthand information by those possibly impacted.

Incorporating the players directly involved generates solutions with existing resources.

¹⁴ It is fundamental to use local categories for the inventory and object marking, so they can be found and recognized without difficulty after the conservation workers have finished their work. In the case of Santa Teresa monastery, for example, warnings were placed such as "careful, do not step, here are our mother's paintings", to indicate paintings of the Virgin Mary were stored here.

¹⁵ In general terms, 80 people were trained in the heritage conservation and value assessment of safeguarded items (Grupp 2003:216).

The solutions generated in context are applicable to the particularities of each situation and can be maintained in time without the assistance of a specialist.

The participative processes generate more knowledge and commitment with proposed actions.

Taking advantage of the different professional profiles and personal experiences available can be an opportunity to outline creative plans that consider aspects which from a single perspective cannot be visualized.

Since this is a participative process, it is possible to establish dialogue between the heritage value assessment and the local value assessments (which are not necessarily heritage), providing new viewpoints and dimensions regarding the heritage in question.¹⁶

Working with local communities makes it possible to conduct formal and informal training activities and it also enables an exchange of knowledge among all parties involved.

The use and value assessment of traditional technologies allows for the development of new and feasible alternatives for prevention and recovery.

The work is done with the community and for the community, generating opportunities for new enterprises, with positive implications in the preservation not only of the directly alluded to heritage, but also in the associated cultural practices and properties.

References

AVRAMI, E.; MASON, R. and DE LA TORRE, M. (eds.) 2000. *Values and heritage conservation: research report*. The Getty Conservation Institute. Los Angeles. Available at: http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/valuesrpt.pdf. Retrieved: December 2011.

BROKERHOF, A.; MEUL, V.; MICHALSKI, S.; PEDERSOLI, J.L. 2007. Advancing research in risk management applications to cultural property. In: *ICCROM newsletter*, no. 33, 2007, p. 10–11. ICCROM: Rome, Italy. Available at: http://www.iccrom.org/pdf/ICCROM_news133-2007_en.pdf. Retrieved: January 2012.

CAPRADE (ANDEAN COMMITTEE FOR DISASTER PREVENTION AND CARE) 2008. *Taller nacional 'Gestión del riesgo y desarrollo local: Instrumentos, experiencias y aprendizajes' Lima – Peru. October 6–7, 2008. Memoria del Taller*. "Support for the Prevention of Disasters in the Andean Community, PREDECAN". European Union and General Secretary of the Andean Community: Lima. Available at: http://www.comunidadandina.org/predecan/doc/r5/Memoria_PERU.pdf. Retrieved: January 2012.

CARTER, W. Y MAMANI, M. 1982. *Irpa Chico. Individuo y comunidad en la cultura aymara*. Librería-Editorial Juventud: La Paz.

DE LA TORRE, MARTA (ed.) 2002. *Assessing the Values of Cultural Heritage: Research Report*. The Getty Conservation Institute: Los Angeles. Available at: http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/assessing.pdf. Retrieved: December 2011.

DORGE, V. (comp.); JONES, S. (comp.) 1999. *Building an emergency plan: a guide for museums and other cultural institutions*. Getty Conservation Institute. Los Angeles. Available at: http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/emergency_plan.pdf.

ELIZAGA, J. 2011. *Experiencias en prevención y manejo de emergencias para colecciones patrimoniales*. Paper presented at the Museum Heritage Risk Management Institute. Brasilia, October 17–21, 2011.

¹⁶ For a theoretical-methodological guide for establishing values in relation to the conservation of heritage, see Avrami; Mason and De la Torre (eds.) 2000 and De la Torre 2002. For establishing a cultural meaning for the collections, see Russell, Winkworth 2001 and 2009. Also, for experiences on the incorporation of local communities in heritage conservation and handling plans, see Jopela 2011; Kaminitz 2007; Mackay and Johnston 2010; Molinari 2001; among others.

- FUENZALIDA, M. 2005. Rescate en Arequipa. June 2001. Paper presented at the Escudo Azul Seminar – Network for the Protection of Cultural Heritage, Santiago, October 2005. Available at: <http://arpa.ucv.cl/articulos/fuenzalida.pdf>. Retrieved: December 2011.
- GAVILÁN, V. Y CARRASCO, A. M. 2009. Festividades andinas y religiosidad en el norte chileno, en *Chungara*, Vol. 41, No. 1, 2009. Pp. 101-112. Arica: University of Tarapacá.
- GRUPP, F. 2003. *The 2001 Earthquake in Arequipa: Lessons Learned and International Rescue Network for Endangered Cultural Heritage*. In: ICOM 2003 Cultural Heritage Disaster Preparedness and Response, International Symposium Proceedings, Hyderabad, India 23-27. Available at: http://icom.museum/disaster_preparedness_book/country/grupp.pdf Retrieved: January 2012.
- JOPELA, A. 2011. Traditional Custodianship: a useful framework for heritage management in southern Africa? In: *Archaeological site management in sub-Saharan Africa .Special issue of Conservation and Management of Archaeological Sites*. Available at: http://www.flcs.uem.mz/files/JopelaTraditional_custodianship_%20of_rock_artSites.pdf. Retrieved: January 2012.
- KAMINITZ, M. 2007. Conservation and living cultures, En: VAROLI PIAZZA, R. (ed.) *Sharing Conservation Decisions. Lessons learn from an ICCROM Course*. ICCROM: Rome.
- MACHADO TAVARES, R. 2008. Prescriptive codes vs. performance –based codes: Which one is the best fire safety code for the Brazilian context? In: *Safety Science Monitor*. Vol. 12, issue 1, article 3. Available at: <http://ssmon.chb.kth.se/vol12/3Tavares.pdf>. Retrieved: January 2012.
- MACKAY, R.; JOHNSTON, C. 2010. Heritage management and community connections: on the rocks. In: *Journal of architectural conservation*, Vol. 16, No. 1, March (2010), pp. 55-74.
- MARRION, C. 2011. Making history safe. In: *National Fire Heritage Center Newsletter*. Vol. 4, No. 1. Sept. 25, 2011. Pp. 20-30. Available at: <http://nationalfireheritagecenter.org/NFHCNews9.pdf> Retrieved: January 2012.
- MINSA 2010. Plan de Gestión frente a Terremoto Maremoto 2010 2011 aprobado con RM 502-2010-Ministerio de Salud del Perú (Minsa). Available at: <http://es.scribd.com/doc/34407201/Plan-de-Gestion-frente-a-Terremoto-Maremoto-2010-2011>.
- MOLINARI, R. 2001 *¿Posesión o Participación?: el caso del Rewe de la comunidad mapuche del Ñorquinco* (Parque Nacional Lanín, Provincia de Neuquén, Argentina). Available at: http://www.naya.org.ar/congreso2000/ponencias/Roberto_Molinari.htm. Retrieved: October 2011.
- OPS - ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD 2007. *Preparativos en salud, agua y saneamiento para la respuesta local ante desastres*. Manuals and guides on disasters series, no. 3. OPS: Quito. Available at: <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc14510/doc14510-contenido.pdf>. Retrieved: January 2012.
- OPS - ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD 2003. *Preparativos de salud para situaciones de desastres. Guía para el nivel local*. Manuals and guides on disasters series, no. 8. OPS: Quito. Available at: <http://www.paho.org/spanish/dd/ped/PreparativosRespuestaLocal.pdf>. Retrieved: January 2012.
- SUROWIECKI, J. 2004. *The wisdom of crowds*. Doubleday: New York.
- RICARD LANATA, X. 2008. *Ladrones de sombra. El universo religioso de los pastores del Ausangate*. Lima: IFEA.
- RUSSELL, R. y WINKWORTH, K. 2009. *Significance 2.0: a guide to assessing the significance of collections*. Rundle Mall, SA: Collections Council of Australia. Available at: <http://significance.collectionscouncil.com.au>. Consultation date: October 2011.
- RUSSELL, R. y WINKWORTH, K. 2001. *Significance: a guide to assessing the significance of cultural heritage objects and collections*. Heritage Collections Council. Canberra, Australia. Available at: http://www.collectionsaustralia.net/sector_info_item/5. Retrieved: October 2011.

TAVERA, H. Y BERNAL, I. 2002. Grandes terremotos y áreas de ruptura en la región sur de Perú: terremoto de Arequipa del 23/06/2001. *Informe del terremoto de la región sur de Perú*. Lima: National Center for Geophysical Data, Geophysical Institute of Peru. Available at: <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc15804/doc15804-contenido.pdf>. Retrieved: January 2012.

Climate change, natural phenomena and their threat to cultural collections of the museums of El Salvador. Data collection and publications

Eduardo Góchez

Secretariat of Culture of El Salvador

Architect and museographer. Coordinator of National Museums of the Secretariat of Culture of the Presidency in El Salvador. His initial experience in the area of museums was developed in parallel to "Joya de Cerén Archaeological Site (World Heritage) Management Plant", where he was responsible for monitoring the site's climate conditions, under the aegis of the National Council for Culture and Art (now the Secretariat of Culture of the Presidency) and the Getty Conservation Institute.

Introduction

El Salvador is considered one of the most vulnerable countries in Central and Latin America regarding climate change. This is mainly due to its geographical position, weakness in regard to social, forecasting and economic aspects and, generally, risks in terms of losses of human lives in small and medium scales, as well as the cultural heritage aspect, which has been affected and threatened in the past decade.

The recent Tropical Depression Twelve-E, occurred in October 2011, demonstrated once again that El Salvador is not prepared for natural events of this scale, let alone until now, to have an accurate assessment that allows us to predict this kind of phenomena caused by climate change, which threatens the entire planet, especially developing countries in Central America. The tropical depression in question is considered so far, and according to historical records, the most severe hydrometeorological event recorded in El Salvador.

In the last three years, El Salvador has been directly affected by five weather events, which have resulted in huge economic losses, a decline in productive activity, and considerable losses in the road infrastructure. The five

weather events in question are: in 2009, Tropical Storm Ida in November (483mm of rainfall during 3 days); in 2010: Alex in June (375mm of rainfall during 5 days), Mathew in September (603mm of rainfall during 8 days), and Agatha in May (672mm of rainfall during 8 days); and the recent Tropical Depression Twelve-E in October 2011 (1513mm of rainfall during 10 days)¹. The latter, according to the latest estimates of the Central Government, have left an estimated loss equivalent to US\$840.00 million, equivalent to 4% of the gross domestic product, or GDP², comprising the social infrastructure and severe damage to the production sector and the environment.

As a result of the above, the modern Integrated Natural Hazard Monitoring Center was recently inaugurated, in which the current administration of the Government of the Republic, through the Ministry of Environment and Natural Resources – MARN, invested approximately one million dollars to upgrade the existing equipment and purchase new equipment for natural disaster monitoring and forecasting work. Furthermore, and previously, it invested in strengthening the monitoring network of weather stations and an updated data center, representing together an investment of 3.7 million dollars³. For 2012, and according to the Minister of the MARN, it will work in a dynamic risk atlas based on current static maps to provide the Executive with the right information when making crucial decisions.

All tools and data shown are part of the study and lessons learned in recent years. Notwithstanding, practical case studies and those related to the impact of all these weather events do not include information relating to the nation's cultural heritage or risk to the cultural heritage exhibited in various museums in the country.

Case study

▪ San Andrés Archaeological Site Museum

The San Andrés archaeological site (located between the Sucio and Agua Caliente rivers) is located at Kilometer 35 of the Pan-American Highway (CA-1), more specifically in what is known as the Valley of Zapotitán, La Libertad Department.

This museum was opened in 1986 in a small showroom in a wood frame structure, adjacent to large pre-Hispanic structures of the Classical Period and few archaeological objects obtained from various surveys, findings and studies conducted in the area and the site.

In 1997, the National Council for Culture and the Arts – CONCULTURA (now the Secretariat of Culture of the Presidency), in joint administration with the Pro-Cultural Heritage Board of El Salvador, managed the development of the design and construction project of the facilities of the "San Andrés Archaeological Site Park". This project included the parking lot, three exhibition halls, cafeteria, playground, auditorium, amphitheater, and sales area, among others.

Since 1997, the Museum has maintained the thematic content of the three permanent showrooms. The first two, with archaeological content, are intended for the geographic context of the area, site investigations and cultural contextualization, and the third is intended for the colonial era. Research has continued through the years after its construction and opening as a museum, which led in 2009 to the need for a museum studies and museographic update that would showcase the latest research, studies of materials, structures, the scope of the site, and the hypothesis of trade with the two other nearby archaeological sites.

In 2010, the Secretariat of Culture of the Presidency, through the National Board of the Cultural Heritage and the Coordination of National Museums, developed a museographic renovation project that included releasing

1 Data published by the Ministry of Environment and Natural Resources, DEPRESIÓN TROPICAL 12E / SISTEMA DEPRESIONARIO SOBRE EL SALVADOR Y OTROS EVENTOS EXTREMOS DEL PACÍFICO, OCTOBER 2011. Government of El Salvador.

2 Ministry of Environment and Natural Resources, Government of El Salvador.

3 La Prensa Grafica, Thursday, December 15, 2011, digital issue. El Salvador.

spaces, thematic renewal and updating content on display. Its reopening, following nearly 7 months of renovation, took place in November 2010.

The Tropical Depression Twelve-E and its impact on the archaeological sites of San Andrés and Joya de Cerén

According to the Minister of Environment and Natural Resources, the Tropical Depression Twelve-E is the biggest weather event recorded in El Salvador. Its formation started on October 9, 2011 as part of a pressure drop located on the territory of the neighboring country of Guatemala and that greatly favored the entry of moisture. The system under study took shape on October 12 as a tropical depression, generating constant heavy precipitation throughout the national territory, with special emphasis on the volcanic belt and the central and paracentral areas of the country. The rainy conditions, in the form of storms, prevailed for ten days, generating floods in more than 2,000 square kilometers of land (10% of the national territory) and, as a result, 181 municipalities were affected directly and indirectly⁴.



San Andrés Archaeological Site



View of the Indigo Extraction Unit area, adjacent to he Sucio River

The comparison that can be done and according to the data collected by the National Service of Territorial Studies in El Salvador – SNET, in its wake, this phenomenon produced rainfall equivalent to a surplus of 15% of the rainfall expected in Spain in the same period of time (10 days continually). In short, statistics show that, each year, precipitation increases and fluctuates more compared to previous years.

On October 12, around midnight, rainfall effects were noticeable, in particular in the central region, causing two rivers bordering two of the country’s archaeological sites to overflow, causing severe flooding.



View of the visitor entrance of the San Andrés Museum

4 Assessment report of damage and losses in El Salvador, caused by the Tropical Depression Twelve-E. October 2011.

The distance of approximately 70 meters between the Sucio riverbed and the complex that houses the facilities of the Museum of San Andrés was covered by water overflowing from the river in just 8 hours, allowing the teams formed for immediate intervention in cases of this type and directed by the Director of Cultural Heritage of El Salvador to extract the archaeological collections before the water could enter the windows and destroy the cultural collections and the museographic means used for public viewing. As it passed, the water flooded everything including an indigo extraction unit dating from 1600.



Inside view of the San Andrés Museum



Inside view of the San Andrés Museum after reopening and assembly in December 2011

Meanwhile, in the Joya de Cerén Archaeological Site (World Heritage, registered at UNESCO since 1993) monitoring visits were made, determining that the complex 2 had seepage of underground water from fluctuations in groundwater and saturation by constant rainfall. For that, emergency works and actions were carried out that allowed for drainage of accumulated water. The Site Museum facilities suffered no considerable damage mainly due to being in a position that is distant from the Sucio River, bordering on its southern part.

Finally, and after the assessments in both sites, the damage and losses primarily involved material items and infrastructure but not cultural collections contained in both museums.

Recently, after the end of the winter season, further studies were conducted to carry out short-term mitigation, prevention and control works regarding the hydrometeorological events at both sites. Following disassembly of the San Andrés Site Museum in October 2011, cleaning, debris removal and water drainage were performed, as well as other works that allowed for a new museographic installation proposal completed in December.

In total, to date, the Secretariat of Culture of the Presidency has reinvested an initial amount of approximately \$45,000 in works involving cleaning, reassembly of the museum, repair of damage to walls, and the start of mitigation works at both archaeological sites.

Lessons learned

To date, and as part of the work and studies carried out at both archaeological sites, we have determined that plenty of mitigation, prevention and organization works are required regarding disasters arising from climate change. As part of that, in November, technical cooperation agreements with the Ministry of Environment and Natural Resources were reaffirmed in other areas concerning cultural heritage or other cultural collections; the operational plans made for 2012 by the different Coordinators that make up the National Board of the Cultural Heritage of the Secretariat of Culture contemplate, as part of its targets, the integration of joint emergency plans and integration in the various civil emergency committees, as well as their implementation in activities carried out by social organizations that ensure public safety.

Emergency preparedness: response, rescue and recovery – first 48 hours post-accident

Beatriz Haspo

Beatriz Haspo is a Collection Officer in the Collections Access, Loan and Management Division of the Library of Congress in Washington, D.C. She is a senior book and paper conservation and restoration worker and also has additional responsibilities related to collections management, logistics and preparation, and emergency response and recovery in collections.

** Note: The views expressed in the article belong to the author and do not represent the official views of the Library of Congress of the United States.*

Emergency means any unexpected event that affects a collection; not being prepared for an emergency comprises a disaster.

The priority in an emergency is the rescue of the people; then, we should focus on the buildings and collections.

Response means all actions related to the removal of materials from collections in the area of disaster or incident¹.

Rescue and recovery are processes that help maintain reasonable stability and continuity following an emergency or disaster.

The first 48 hours post-accident are crucial moments to define what can be recovered and what cannot be saved. It is not the moment to develop an emergency plan or to discuss plans for a full recovery, nor is it time for indecision.

¹ Sally Buchanan, 1989; translated from APOYO (APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org).

Rather, it is a time of "ACT"

A = action

C = communication

T = teamwork

It is a moment for action verbs such as **implementing** emergency plans previously drawn up and discussed, **stabilizing** the environment and the situation of the people, **gathering** the support personnel, **organizing**, **documenting** and **adapting** actions according to the type emergency.

At those moments, it is necessary to focus on the rescue actions in a timely manner, taking into account the feasibility and simplicity of the actions for best results.

Appendix 1 – Algorithm for mitigation of accidents

▪ Key response elements

Personal safety: YOU FIRST! Working with personal protective equipment; care for the physical and psychological health; establishing the coordination team, materials and services available based on the previously established plan and in accordance with previous training.

An individual that is not prepared may respond with panic or anxiety, without thinking or considering the consequences, and can result in further damage.

The response should be in moderation, in steps, optimizing the work of each and avoiding further damage. Consider the rest of the people working during the response.

Communication: Establishing the communication network, which should be participatory; it should include the participation of various sectors in the institution as restoration workers, building maintenance team, directors, curators, catalogers, etc. and outside the institution, such as firefighters, cooling companies and other contractors, sectors of the public administration, volunteers, etc. Communication should be established using all available means, electronic or analog (such as a megaphone).

Teamwork: The collections depend on us; teamwork is crucial to the success of a response as it is the key to any implementation of previously planned actions (in the emergency plan). During the response, the entire team is responsible for the result of the operation. The responsibility is collective. Establishing collaboration with other professionals is also critical to maximize the rescue and recovery actions.

The response team can work fulltime with mobile phones or pagers or any other communication system available.

In an emergency, the responsibilities of each person in the team should be previously defined in the emergency plan and this should be part of the emergency exercises.

▪ Emergency rating

The extent and severity of an emergency determines the number of people that will form the team that will perform the recovery within an appropriate time period. During preparation, it is useful to rate each emergency for developing different plans for each type of event. Keep in mind that each event is unique and distinct.

Class I: damage by water to materials vulnerable to water; damage in areas of 500m² or less; damage in which 48 hours are sufficient to recover and return operations to normality; shallow penetration into the material and equipment; 1-200 damaged items that require treatment from 6 months to 1 year.

Class II: damage by fire and/or water; damage to more than 500m² of warehouses; up to 2 weeks of recovery work to restore normality and clean the area; substantial penetration within some segments of the building or the materials and equipment; damage caused by smoke and fire; 200-2,000 items damaged and requiring air-drying or freezing and processing for over 1 year.

Class III: damage by fire and/or water with a large flood, damage to most of the building; more than 3 days required to return operations to semi-normal conditions; extensive penetration into the building and warehouses; damage caused by smoke and structural damage; over 2,000 objects requiring large-scale freezing and years of treatment; help needed; outsourcing of services for recovery of materials and buildings.

▪ General rescue techniques

The recovery techniques include air-drying, interleaving, freezing, onsite dehumidification, washing, vacuum drying, and vacuum freezing.

Each technique should be employed according to the type of material damaged and the type of damage to the material.

Begin with priority items and, generally, freeze items that cannot dry up in 48 hours due to moisture.

In accordance with the emergency plan prepared, prepare lists of conservation and/or restoration workers, rescue companies, and emergency companies.

Appendix 2 – Rescue of collections damaged by water: "The Bird Flight Rescue"

(Translated from APOYO (APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org) in 1998).

Practical tools during emergency comprise the Emergency Response and Salvage Wheel, 1997 (Heritage Preservation – www.heritagepreservation.org), also translated to Spanish² and the Media Storage Quick Reference Guide (Image Permanence Institute – www.imagepermanenceinstitute.org).

Examples of priorities for recovery are objects considered irreplaceable such as manuscripts, photographs without copies (such as daguerreotypes and other original photographs), original photo negatives with no positives or copies, including microfilm masters, glass plate or collodion photo negatives, single-copy photographic material (ambrotypes, daguerreotypes), transparencies and other color photos (autochromes and carbon photos), deteriorated acetate or nitrate film, records or catalogs without copies and databases without copies elsewhere, data in electronic or digital format (CD) without backups, and works made with friable or water-soluble materials (pastel, gouache, modern watercolors, and water-soluble inks).

Other high-priority materials in emergencies include ethnographic materials such as color pens, painted pre-Columbian ceramics, silk and/or other very fragile textiles with water-soluble colors and natural history materials such as birds, butterflies, insects, endangered fish, and wood tools.

▪ Materials required

The emergency plan should contain a list of materials and service providers required in the event of more serious incidents. It should also include the material required for the first half-hour and the material required for the two days following the incident.

² Each participant was given a *Rueda de Salvamento y Respuesta a Emergencias*, in Spanish, through a donation made by APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org.

First-priority supplies required in the first 30 minutes of response comprise personnel safety and health materials for the personnel involved, material to cover the shelves or to remove water quickly, and packaging materials to bottle or divert water or smoke.

Second-priority supplies include water vacuums to remove large amounts of water, fans and dehumidifiers to dry and ventilate the room, materials for preparation of an air-dry area, large amounts of newsprint paper and plastic sheet to air-dry the affected material.

Additional supplies, for example, may include material for wrapping and packaging wet books, plastic boxes for packaging books to be frozen, ropes and fasteners for drying photographic film, and plastic, rigid sheet for drying flat works on large paper formats.

Appendix 3 – Equipment, supplies, emergency services

(Translated from APOYO (APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org).

▪ Training

It is essential to conduct training for the emergency, rescue and recovery plan of collections to practice the necessary actions during an actual emergency.

The aim is to respond with minimal supervision, involving employees, curators, community, firefighters and other areas required under the plan of each institution and collection. The training should be efficient, effective and creative to involve the people who will be operating in the response and recovery in the future. Training is an opportunity to establish important connections among people for a more efficient response in a real situation. It also serves to improve the knowledge of the characteristics of each collection and the methods needed for rescue and recovery, in case of various emergencies.

The main goal is to practice the techniques of the **ACT** strategy, which are crucial to the success of the first 48 hours post-accident.

A = action

C = communication

T = teamwork

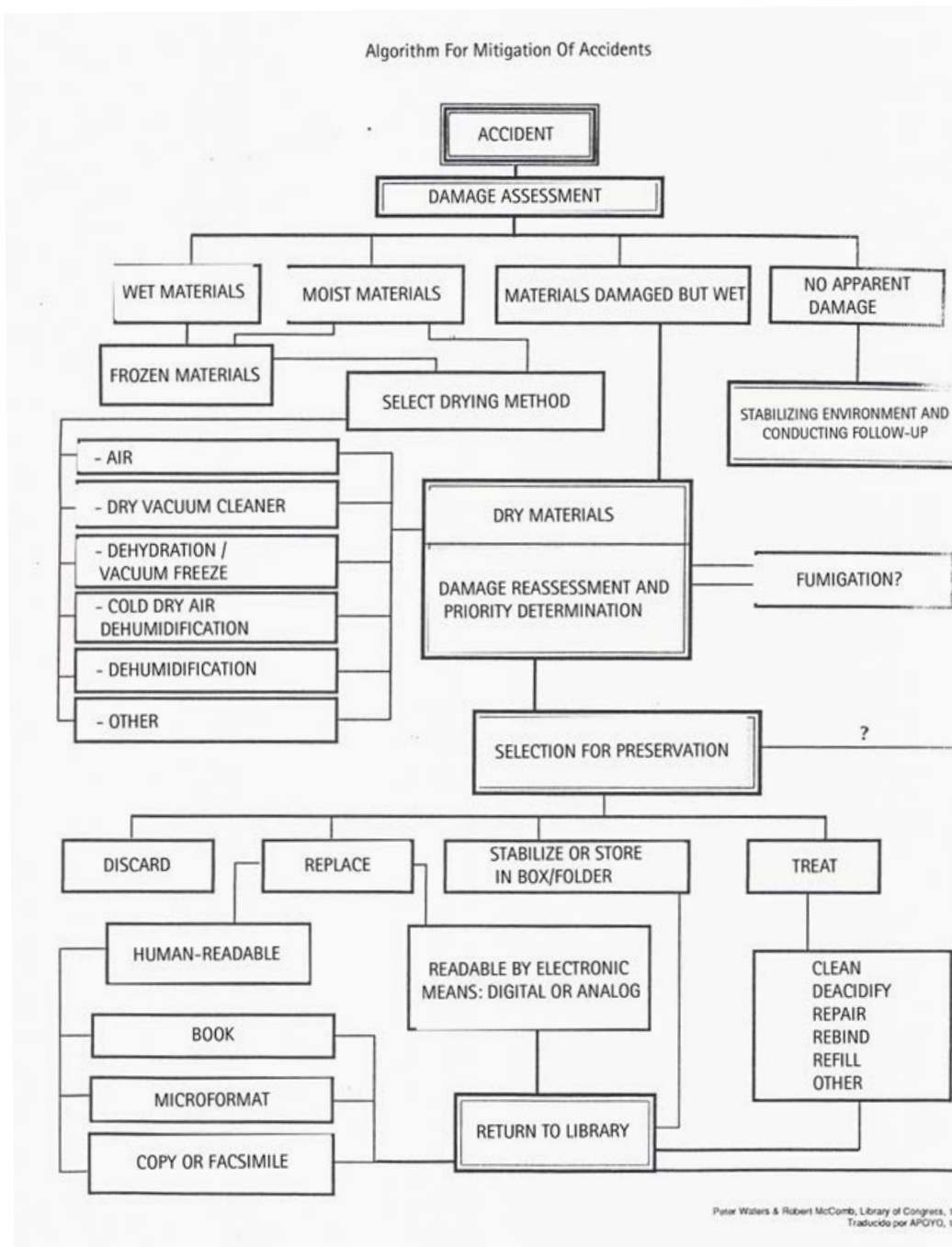
Training should be a permanent action, included in the implementation of the emergency plan of an institution.

Appendix 4 – Additional material shared with the seminar participants

Appendix 1 – Algorithm for mitigation of accidents

Peter Waters and Robert McComb, Library of Congress, 1988.

Translated from APOYO 1995 (APOYOnline - Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas - www.APOYOnline.org).



APPENDIX 2 – Rescue of collections damaged by water: “The Bird Flight Rescue”, Western Association for Art Conservation Newsletter (WAAC Newsletter) Vol. 10:2, 1988.

Published by APOYO (APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org) in 1998.

Rescue of collections damaged by water: The Bird Flight Rescue

Material	Priority	Handling precautions	Packing system	Drying method
Paper				
Manuscripts, documents, and small drawings	Freeze or dry for 48 hours	Do not separate single sheets	Interleave plastic between folders and pack in plastic crates or cardboard boxes	Air, vacuum 1 or vacuum freeze (lyophilization) 2
Watercolors and other soluble media	Freeze immediately or dry	Do not use blotting paper to avoid smudging	Interleave plastic between folders and pack in plastic crates or cardboard boxes	Air or vacuum freeze (lyophilization)
Maps, large prints and manuscripts	Freeze or dry for 48 hours	Do not separate single sheets	Pack in map collection cabinets, wide metal (bakery) trays, flat boxes, plywood sheets covered in polyethylene	Air, vacuum or vacuum freeze (lyophilization)
Papers with glossy/satin finish	Pack immediately and freeze or dry for 48 hours		Keep wet by putting them containers lined with polyethylene bags	Vacuum freeze (lyophilization) only
Framed prints and drawings	Freeze or dry for 48 hours		Remove frame if possible and pack as for manuscripts or maps (see above)	After removing frame and mat, air-dry or vacuum freeze (lyophilization)
Books				
Books and pamphlets	Freeze or dry for 48 hours	Not open or close, do not separate decks	Separate with wax paper (freezer), pack with spine downwards in plastic crates or cardboard boxes	Air, vacuum or vacuum freeze (lyophilization)
Leather or vellum bindings / parchment	Freeze immediately	As above	As above	By air or vacuum freeze (lyophilization)
Books and serials in glossy/satin paper	Pack immediately. Freeze or dry for 48 hours	As above	Keep wet; pack with spine downwards in containers lined with polyethylene plastic bags	Vacuum freeze (lyophilization) only
Paintings				
Paintings	Dry immediately	Drain and carry horizontally	Face up without touching painting	Air-dry. See instructions

Floppy disks				
Floppy disks/ Computer disks	Pack immediately	Do not touch the disk surface with hands	Contact supplier and check for best method	Contact supplier and check for best drying method
Video and sound recordings				
Discs	Dry for 48 hours. Not tested for freezing; if necessary, freeze above -18°C (0°F)	Hold the discs by their edges. Avoid shock	Pack vertically in plastic crates lined with polyethylene foam	Air-dry
Audio and Video Tapes	Not tested for freezing; if necessary freeze above -10°C		Pack vertically in plastic or cardboard boxes. Do not apply weight on the sides of the tapes or cassettes	Air-dry
Photographs				
Collodion photographs (ambrotypes, tintypes, panotypes, wet collodion negatives)	Low recovery rate. Dry immediately	Handle with care; they have glass frames or other transparent material	Horizontally in padded container	Air-dry face up. Never by vacuum freeze (lyophilization)
Daguerreotypes	Dry immediately	Handle with care; they are usually framed under glass	Horizontally in padded container	Air-dry face up
Nitrates with soluble emulsions	Freeze immediately	Do not use paper or touch the surface		Air-dry, try vacuum freeze drying (lyophilization)
Paper copies, negatives and slides	Freeze or dry for 72 hours. Rescue order: 1) color photographs; 2) paper copies; 3) negatives and slides	Do not touch emulsions with hands	Keep in cold water. Pack in containers lined with polyethylene plastic bags	Order of preference: 1) air-dry; 2) freeze and air-dry; 3) vacuum freeze (lyophilization). Never vacuum dry
Cinematographic films	Rewash and dry for 72 hours		Fill cans with cold water and pack in plastic or cardboard boxes lined with polyethylene plastic bags	Hire a film processor for the rewash and dry
Microfilm rolls	Rewash and dry for 72 hours	Do not remove rolls from the box; hold cards framed with rubber bands	Fill boxes with water and pack (in blocks of 5) in cardboard boxes lined with polyethylene plastic bags	Hire a film processor for the rewash and dry
Aperture cards	Freeze or dry for 48 hours		Keep wet inside a container lined with polyethylene plastic bags	Air-dry

Microfilm in plastic pockets	Freeze or dry for 72 hours		Keep wet inside a container lined with polyethylene plastic bags	Air-dry
Diazo sheets	Last priority		In crates or cartons	Air-dry

Additional Section

Textiles

Small flat textiles	Freeze or air-dry for 48 hours	Do not unfold if there are fragile layers glued together	Drain and use paper towel to remove excess moisture. Separate them with freezer or wax paper to prevent dye transfer *	Vacuum freeze or air-dry. In the latter case, fill with inkless newsprint paper, towels or non-dyed cloth to maintain the shapes
Pieces with beads or painted materials	Air-dry for 48 hours	Use brackets to move them	Drain and use paper towel to remove excess moisture. Separate them with freezer or wax paper to prevent dye transfer *	Air-dry only
Framed textiles	Freeze or air-dry for 48 hours	Remove the frames and the rack also if possible	Drain and use paper towel to remove excess moisture. Separate them with freezer or wax paper to prevent dye transfer *	Air-dry or freeze **
Large flat textiles (rugs, blankets)	Freeze or air-dry for 48 hours	Drain to reduce weight by water; use bracket to move	Drain and use paper towel to remove excess moisture. Separate them with freezer or wax paper to prevent dye transfer *	Air-dry or freeze **
Vestments	Freeze or air-dry for 48 hours	Bodice frames, metal fasteners, buttons, etc. may easily break wet fabrics. Use brackets to move	Drain and use paper towel to remove excess moisture. Separate them with freezer or wax paper to prevent dye transfer *	Air-dry or freeze **
Carpets and rugs	Freeze or air-dry for 48 hours	Extremely heavy and fragile when wet. Use brackets to move	Drain, wrap with towels to remove excess water. Unwrap, remove towel, repeat if necessary. Fold or roll*	Air-dry or freeze **
Basketry	Air-dry as rapidly as possible	Heavy and fragile when wet. Use brackets to move	Remove mud and dirt with clean water. Drain and use drying agent to remove excess moisture. Separate items with freezer or wax paper	Air-dry. Refill with inkless paper, towels or other fabrics that do not fade

Leather and rawhide	Air-dry for 48 hours	Wet leather, especially with red rot can be extremely fragile; use brackets to move	Rinse or wipe with sponge and clean water to remove mud. Drain and use drying agent to remove excess moisture. Fill shaped items with towels or inkless paper	Air-dry
Buckskin and other flexible leather	Air-dry for 48 hours	Wet leather can be extremely fragile; metal fasteners may crack it; use brackets to move	Rinse or wipe with sponge and clean water to remove mud. Drain and use drying agent to remove excess moisture	Air-dry. May require handling during drying to maintain flexibility. Contact a conservation worker
Natural History specimens	Air-dry for 48 hours	Wear gloves and surgical mask. Many embalmed animals contain arsenic or other pesticides and can be extremely dangerous	Drain and use drying agent to remove excess moisture. Separate items with freezer or wax paper. Support on quilting. Isolate from other objects in boxes lined with plastic and limit handling to avoid contamination	Air-dry or freeze
Bone, hair, horn, ivory and shells	Begin to dry for 48 hours	Wet can be extremely fragile; use bracket to move	Rinse or wipe with sponge and clean water to remove mud. Drain and use drying agent to remove excess moisture. Separate with freezer or wax paper to prevent color transfer between objects. Transport in boxes lined with open polyethylene bags	Air-dry slowly on stainless racks
Metal				
Small metal objects	Air-dry as soon as possible	Wear gloves to touch. Mud is abrasive and may scratch the surfaces	Rinse or wipe with sponge with water to remove mud; drain; use towels to dry. As soon as possible, pack when dry. Pad to prevent abrasion but allow air circulation	Air-dry as soon as possible
Iron objects	Air-dry as soon as possible	Wear gloves to touch. Mud is abrasive and may scratch the surfaces	Rinse or wipe with sponge with water to remove mud. Drain and use towels to dry whenever possible. Pack when dry. Separate objects by padding	Air-dry as soon as possible

Painted metal objects (including machinery and equipment)	Rinse the mud before it dries	Avoid cleaning areas that are peeling. Painted surfaces or other decorations or signs may be soft or brittle; avoid touching	Keep flaked areas horizontally, face up	Air-dry as soon as possible
Large metal objects (sculptures, architectural elements)	Air-dry; mud and other deposits can be removed later			Contact a conservation worker for later clean-up and stabilization
Wood				
Wooden sculptures (unpainted)	Begin to air-dry for 48 hours		Rinse or wipe sponge with clean water to remove mud. Drain and use drying agent to remove excess water. Wrap in absorbent materials under polythene sheets loosely	Air-dry slowly under polyethylene sheets. Use fans to increase air circulation, but not directed to the objects
Polychrome wood	Begin to air-dry for 48 hours	Surfaces can be extremely fragile and may flake; avoid touching painted areas. Keep flaked areas as horizontally as possible	Loosely wrap in polythene sheets; avoid contact with painted surface. Contact a conservation worker immediately	Air-dry slowly under polythene sheets; may require immediate care by a conservation worker
Furniture				
Solid wood pieces	Remove the mud by washing with water as rapidly as possible. Wipe dry without rubbing. Allow to dry slowly. Wipe with disinfectant, if necessary. Alcohol in 50% water prevents mold formation	If joints are saturated, tie with string or thick rope	Do not stack other objects or place objects on them to dry	Dry indoors if possible. Provide good air circulation. Dry slowly to minimize cracks and crevices. The surface finish should suffer discoloration. Contact a conservation worker
Plated plates	As above. Dry under weights to keep plates in place	Touch as little as possible	As above	As above. Air-dry in cotton or plastic "envelope" to pick parts that may fall off. Keep all parts for replacement when dry

Partly upholstered	As above. Remove seat tops. Rinse both parts. Wipe dry without rubbing. Wrap seat fabric in cloth or clean towel to dry	Keep pieces together	As above	Air-dry as above
Fully upholstered	Spray with water to remove surface dirt. Remove and dry cushions separately. Dry by wrapping in a blanket or towel	Wear gloves to touch the furniture		Air-dry as above. Use fans if the electrical system is safe
Ceramics/ Porcelain	Glazed pieces can wait there is time to wash them. Gold pieces should be rubbed dry with a soft cloth	Note that many parts have old repairs that are separated if they remain submerged for some time. Keep pieces together in boxes or plastic bags. Label	Put in boxes or bags when possible; dry if possible. Wrap pieces individually to prevent further damage	Air-dry
Pottery/Unglazed porcelain	Wash as soon as possible or dry with mud and remove it with a soft brush	As above. Wrap when dry and store individually	As above. It may be packed in a box with dividers	Air-dry
Painted Pottery (unglazed)	Dry as they are; contact a conservation worker	Carefully wrap. Store separately	As above	Air-dry

1 Process during which the liquid becomes vapor. It is susceptible to risks associated with widening, distortions, adhesives, and stains. TOP

2 Process during which the liquid sublimates directly from a solid (freezing) to a gas (vapor) state without passing through the liquid state. It avoids problems associated with the solubility of inks, adhesives, and widening. TOP

* To freeze, it is possible to cover cardboard boxes with polyethylene bags to prevent the dyes from running from one box to the other. Do not fill the boxes in excess.

** Contact a conservation worker to know if you can perform vacuum freeze drying without damaging the objects.

Additional Section: (contribution by Barbara Roberts)

Furniture: Spray with clean water to remove mud while wet. Use clean water only. A gentle spray is better than wiping with a cloth. Pay attention to problems associated with contaminated water/sludge. Protect eyes, face and hands. Wear rubber gloves. Wash hands with disinfectant before eating.

Clean and remove contents of the cabinets. Put the cabinets in place; it may be difficult to remove them later, but if allowed to dry out they may suffer distortions and it will not be possible to put them back in place. Dry the furniture slowly, with good air circulation, to produce as little cracks and crevices as possible.

Finishing should probably become white or stained. Check a conservation worker when parts have dried. Check for mold. If this occurs, wipe with a solution of ethanol, alcohol denatured in 50% water. Wipe the surfaces with a soft cloth. The most effective way to prevent mold growth is to keep relative humidity as low as possible, hopefully below 75%, and good air circulation.

These general recommendations are offered as a practical guide to rescuing objects damaged by water. Its aim is to be a guide and WAAC, AIC, NIC and APOYO shall assume no responsibility for the treatment of objects damaged by water.

The original format and version of this table designed by Betty Walsh was published in the Western Association for Art Conservation Newsletter (WAAC Newsletter) Vol. 10:2, 1988. The Additional Section had the contribution of Kathy Francis, Pamela Hatchfield, Robert Herskovitz, Jane Hutchins, Jerry Podany, Barbara Roberts, Paul Storch, Deborah Trupin, and Debbie Hess Norris.

The Spanish translation was made by Mechtilde Endhardt and edited by Amparo R. de Torres. Publication at APOYO was made with the proper authorization.

Appendix 3 – Equipment, supplies, emergency services

Translated by APOYO (APOYOnline - Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org), 1995.

a) Safety equipment:

- First aid kit
- Emergency protective clothing – waterproof, protective helmets, boots (with reinforcement at the tip and waterproof), gloves (for work, surgical rubber, various plastics and other synthetic materials, cotton, etc.)
- Masks for dust and air particles, respirators measured for each person, with have appropriate filters

b) General equipment:

- Transistor radios or mobile phones
- Portable electric generator, gasoline or diesel
- Emergency lighting system (reflectors with long extension cords)
- Portable desks and chairs for work
- Water tanks and hoses
- Heavy-duty extension cords that have grounding and are waterproof
- Waterproof flashlights with batteries
- Tools for breaking and opening such as axes, metal bars, pry bars
- Building tools such as hammers, screwdrivers, pliers, etc.
- Building materials such as plywood, screws, nails, etc.
- Portable ladders
- Large plastic garbage bins

c) Equipment for protection against water and air particles:

- Dust covers (old cotton sheets)
- Tarps and tents
- Thin and flexible polyethylene sheet
- Wooden platforms (60cm x 180cm) for forklifts to lift objects from the floor

d) Equipment for control and monitoring of relative humidity:

- Thermo-hygrograph, psychrometers, HR Indicator Cards
- Fans, standing fans, and table fans
- Dehumidifiers, humidifiers

e) Equipment for retaining, removal and/or drawing water:

- Pumps for drawing water and all attachments
- Industrial grade vacuum cleaners for dust and drawing water
- Mops, pails, buckets, brooms, brushes, sponges, etc.
- Sandbags

f) Equipment for making the inventory and accounting for losses, labeling and organizing objects:

- Photographic equipment (digital camera, disposable cameras, Polaroid cameras), video camera, recorder
- Notebooks, pencils
- Permanent markers, stickers and hang tags
- Plastic file folders with labels and new boxes for archiving
- Plastic and metal clips for paper, pins, and safety hooks

g) Equipment for handling objects:

- Coroplast-type rigid plastic sheets
- Plywood sheets covered with polyethylene sheets
- Polyethylene or nylon extension/mesh (with edges protected with tape)
- Trays, lacquered leather and carts for transporting objects
- Forklift for transporting heavy objects
- Plastic cabinets (used for milk bottles or gas)
- Disposable plastic gloves

h) Equipment for air-drying and controlling fungus growth in wet objects:

- Absorbent cotton towels
- Paper towels or clean newsprint paper (newsprint paper with ink should not be used)
- Blotting paper
- Unscented aerosol of Lysol disinfectant, ethyl alcohol, and isopropyl alcohol
- Fans, standing fans, and table fans
- Cold air dryers

i) Equipment for freezing objects:

- Freezer paper or wax paper
- Plastic bags (large and are closed with Ziploc) and garbage bags
- Tape for freezer and covering
- Plastic cabinets
- Electrical and portable freezers and refrigerators

j) Additional equipment:

- Mylar sheets
- Bubble pack sheets (polyethylene with air bubbles) for packing
- Thin and flexible polythene sheets
- Pellon (nonwoven polyester fabric used as backing)
- Brooms and brushes of various sizes and types
- Fishing line and nylon rope of various calibers, and coat hooks
- Rope, twine, and manila rope of various thicknesses and diameters
- Scissors, razors, and knives with handle
- Hand-held vacuum cleaners
- Photographic equipment

k) Entities to contact during emergency:

- Schools, churches (to request the use of a gym, large meeting rooms, cafeterias, etc.)
- Warehouses
- Stores

l) Professionals specializing in accidents:

- Fire department
- Police
- Ambulances
- Ministry of Health and Safety (or equivalent)
- Ministry of Emergency and Accident Preparedness (or equivalent)
- Civil Defense
- Civil Citizen Band Association (or equivalent)

m) Services:

- Army/police (e.g. to get rid of a bomb)
- Gas, electricity and water companies
- Plumbers
- Electricians
- Glaziers
- Engineers specializing in air conditioners
- Construction and demolition services
- Cleaning services after a fire or flood (international)
- Security services
- Commercial packers and movers
- Refrigerator trucks
- Commercial freezer services (for food)
- Freeze drying services
- Employment service (cleaning and/or groceries for workers)
- Insurance company representative
- Legal consultant

Note: Some business entities may have items or services that are provided, in times of emergency, free of charge, as a public relations activity, community service, or to reduce taxes.

Appendix 4 – Additional material shared with seminar participants

Emergency Response and Salvage Wheel, Heritage Preservation 1997

Each participant was given an *Rueda de Salvamento y Respuesta a Emergencias*, in Spanish, through a donation made by APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org.

Información necesaria para desarrollar un plan para emergencias

Rescate de colecciones dañadas por el agua. Published by APOYO 1998 (APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org).

Normas Básicas para la Preparación, Gestión y Respuesta ante Desastres: materiales con soporte de papel. Reprinted from publications selected by the Smithsonian Institution, National Archives and Records Administration (NARA), Library of Congress (LC), and National Park Services (NPS) in 1993. Translated by APOYO 1995 (APOYOnline – Asociación para Preservación del Patrimonio de las Américas – www.APOYOnline.org).

CCI (Canadian Conservation Institute) notes, in Spanish:

14.1 – Preparación para las Emergencias en Instituciones Culturales: Introducción

14.2 – Preparación para las Emergencias en Instituciones Culturales: Identificación, y Reducción de Riesgos

Translated and published by Centro Nacional de Conservación y Restauración (CNCR), Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Chile.

Caderno Técnico: Administração de Emergências

Technical Leaflet – Emergency Management, edited by Sherelyn Ogden, published by the Northeast Document Conservation Center, Andover, MA. Translated and published by the project Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, Arquivo Nacional, Brazil, 1997.

Caderno Técnico: Preservação de fotografias: métodos básicos para salvaguardar suas coleções

Photograph preservation: basic methods of safeguarding your collection. Authors: Peter Mustardo and Nora Kennedy. Translated and published by the project Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, Arquivo Nacional, Brazil, 1997.

Minnesota Historical Society Emergency Preparedness Plan, rev 2007

Roles and Responsibilities during emergencies.

Salvage of Water Damaged Collections.

Protection of heritage centres from natural disasters, with particular focus on earthquake

Maurizio Indirli

ENEA-UTSISM, Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, Unità Tecnica Ingegneria Sismica, Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development, Seismic Engineering Technical Unit
maurizio.indirli@enea.it, <http://www.enea.it/it>

Maurizio Indirli, born on November 4th, 1955. MSc Degree in Nuclear Mechanics Engineering, University of Bologna, Italy. Ph.D. in Structural Engineering, University of Trento, Italy. At ENEA since 1988, responsible for the Innovative Seismic Protection of Cultural Heritage. Coordination and participation to International, EU and Italian research projects, including evaluation of hazard, vulnerability and risk due to natural disasters, affecting in particular cultural heritage and historic centres. Participation to several in situ International investigation teams after great seismic events; organization and coordination of ENEA teams supporting the Italian Civil Defense after natural catastrophes and defining reconstruction plans and rehabilitation interventions. Activities on innovative protection/preservation of heritage, including museum assets.

Abstract

The paper shows the main ENEA activities on damage/risk evaluation and heritage protection/preservation, in particular on the impact of natural disasters on historic centres and heritage. The International Project "MAR VASTO, Manejo de Riesgos en Valparaiso (Chile)" is presented in detail. It focuses: results of direct surveys; hazard evaluations (earthquake, tsunamis, landslide, and fire); architectonic, urban planning, vulnerability investigations performed in a pilot sector partially inside the Valparaiso UNESCO area; organisation of a GIS database and building inventory; case study on the Valparaiso monumental church of San Francisco del Baron. The paper continues with the description of the work done after seismic events in Italy (emergency, post-emergency and reconstruction plan), in the Municipalities of San Giuliano di Puglia (Molise Region) and Arsita (Abruzzo Region), including the organisation of georeferenced building inventory databases. The EU COST Action C26 ("Urban

Habitat Constructions under Catastrophic Events”) is also briefly discussed. Finally, examples of innovative antiseismic interventions on cultural heritage are given.

Keywords: Natural hazards, structural vulnerability, risk assessment, architectonic/urban planning analyses, Remote Sensing, GIS and building inventory, historic centres, heritage protection and preservation.

1. ENEA Activities on damage/safety evaluation and heritage protection/preservation

▪ 1.1 Scientific missions after great earthquakes

The direct survey is a basic step to study the main questions linked to natural disasters, built environment and heritage vulnerability, behaviour of structures traditionally constructed or provided by protection systems. ENEA experts (including the author) participated to several in situ scientific missions, immediately after great seismic events:

- Loma Prieta 7.1 earthquake (San Francisco, California, 1989), Italian mission
- Northridge 6.6 earthquake (Los Angeles, California, 1994), European (EEFIT) mission
- Great Hanshin-Awaji 7.2 earthquake (Kobe, Japan, 1995), Italian mission
- Chilean 8.8 earthquake (offshore Constitucion, Chile, 2010), European (COST Action C26) mission [Figure 1], (COST Action C26, 2006; Indirli *et alii*, 2010c)

▪ 1.2 Support to Italian Civil Protection after earthquakes

The support to Italian Civil Protection and local Municipalities hit by earthquakes is a duty of the ENEA-UTSISM technical unit. In this framework, the author took part to several in situ surveys, coordinating ENEA expert teams after the following events, providing damage/safety evaluation on various construction typologies, including heritage assets:

- Reggio Emilia-Modena 4.8 earthquake (1996)
- Marche-Umbria 5.8 earthquake (1997)
- Molise & Puglia 5.4 earthquake (2002), supporting the San Giuliano Municipality in post-emergency and reconstruction, in particular for the historic centre (Indirli *et alii*, 2004a; Indirli *et alii*, 2004b; Indirli *et alii*, 2006)
- L'Aquila 6.3 earthquake (2009), [Figure 2] (Indirli, 2010; Indirli *et alii*, 2012), supporting the preparation of the reconstruction plan for the Arsita Municipality

▪ 1.3 ENEA activities for heritage protection and preservation

Since several years, ENEA is involved in activities regarding heritage protection and preservation from natural/anthropogenic disasters and indoor/outdoor deterioration. Just some examples are reported here.

A first significant case is the project CIUDAD (“Cooperation in Urban Development and Dialogue”, UNESCO patronage, 2011), focussed on the elaboration of management models to protect world heritage cities from war risks (Byblos, Lebanon; Mtskheta, Georgia). This activity will continue in Georgia with another project (2012), namely “Support to the Institutional Development of the National Agency For Cultural Heritage Preservation of Georgia”, presented by the Italian Ministry for Cultural Heritage and Activities, in the framework of the EU Twinning Programme. ENEA will provide the technical-scientific support. Furthermore, the author participates to the EU Network ANDROID (“Academic Network for Disaster Resilience to optimise Educational Development”, 2012-2014), devoted to promote cooperation and innovation among European Higher Education Institutions, to increase society's resilience to disasters of human and natural origin.

The Project "MAR VASTO, Manejo de Riesgos en Valparaiso, Chile" (MAR VASTO, 2007; Indirli, 2009; Indirli *et alii*, 2010a; Indirli *et alii*, 2010b, <http://www.marvasto.bologna.enea.it>) and the EU COST Action C26 "Urban Habitat Constructions under Catastrophic Events" (COST C26, 2006; Mazzolani *et alii*, 2009; <http://www.civ.uth.gr/cost-c26/>; <http://www.costc26-2010.unina.it/>) are presented separately in following sections.

Focussing on natural hazards, an ENEA expert team was involved in the evaluation of exposure and vulnerability in case of geomorphologic hazard for the Machu Picchu UNESCO complex (Peru, 2002–2006). Hazard evaluation of landslide and coastal erosion and environment/heritage protection was also carried out in several other projects since 2004 in Italy.

SEM (Scanning Electron Microscopy) and microanalysis evaluations are currently provided for museum assets (Italy) and environmental heritage (a study has been done for Petra, Jordan). Finally, diagnostic technology by calculation models for the evaluation of outdoor/indoor pollution on heritage and museum assets is also another ENEA regular activity.

2. Impact of natural disasters on heritage and built environment, with focus on earthquake

Many urban habitats, and especially their historic centres and monuments, are prone to natural and anthropic hazards. The main catastrophes (varying in magnitude, frequency, duration, extent area, onset speed, spatial dispersion and temporal spacing) are earthquakes, volcano eruptions, landslides, tsunamis, coastal erosions, floods, storms, hurricanes. Furthermore, both wild and human-induced fires should be included (Indirli, 2007). It is well known that the economic cost of natural disasters has been growing up quickly in the last decades (Munich Re Group, 2004).

For example, earthquake and its secondary events (mainly fire, tsunami, landslide and flood) caused impressive damage to construction, strategic assets, infrastructure, economy and society in: San Francisco, USA, 1906; Valparaiso, Chile, 1906; Messina & Reggio Calabria, Italy, 1908; Loma Prieta, USA, 1989; Northridge, USA, 1994; Kobe, Japan, 1995; Izmit, Turkey, 1999. Also Latin America knew great tragedies due to earthquakes (examples in Central America: Cartago, Costa Rica, 1910, 700 killed; Managua, Nicaragua, 1931, more than 2500 killed; Cosiguina, Nicaragua, 1951, more than 1000 killed; offshore Nicaragua, 1992, 116 killed; Jucuapa, El Salvador, 1951, more than 400 killed; La Libertad, El Salvador, 1965, 125 killed; El Salvador, 1986, more than 1000 killed; San Salvador, El Salvador, 2001, 315 killed; San Miguel, El Salvador, 2001, 884 killed; Guatemala, 1902, more than 2000 killed; Guatemala, 1976, more than 23000 killed). Also a moderate seismic event can bring heavy consequences: the images of the primary school collapse after the Molise & Puglia event (San Giuliano, Italy, 2002), where 27 children and their teacher died, went around the world.

The tremendous linked effect of earthquake and tsunami on cities and environments was evident in: the Indian Ocean, 2004; Chile 2010; and especially Japan 2011. But the same combination occurred also in the past (Venice & Trieste, Italy, 1511), damaging historic centres and monuments.

The 1963 Vajont landslide and flood, which swept away completely some villages in North-East Italy, together with the Florence (1966) and Prague (2002) floods, were also great impact events on population and precious heritage. Furthermore, the Katrina storm (New Orleans, USA, 2005) is only one among recent remarkable disasters of the same kind, showing the need to study accurately the connections between natural catastrophes and climate change effects.

Finally, another destructive category of natural disasters is volcanic eruption: the very well known Pompeii 79 AD event due to Vesuvius, that transformed in a few days industrious Roman towns in the present most visited archaeological area, gives us just an impressive idea of the destructive potential of the nature.

In Italy, abundant data show that the seismic damage to historic centres and heritage is always great, in particular for high magnitude events. But, due to historic, societal, cultural and structural reasons, the construction vulnerability is considerably high also for moderate magnitude earthquakes, as demonstrated by the Marche-Umbria event (1997–98, Mw 6.1), after which lack of prevention and sometimes counterproductive past interventions were evident. In addition, the works done on the Upper Basilica of Saint Francis in Assisi after the heavy damage (frescos of Giotto and Cimabue were lost for ever, due to the vaults collapse) can lead to this conclusion: effective restoration is possible, but often it results very complex and expensive.

Always in Italy, L'Aquila was the epicenter in 2009 of an earthquake (Mw 6.3) occurring under a medium size city (the first after the 1908 Messina-Reggio Calabria Mw 7.2 event), involving more than 70000 inhabitants, with a precious historic center and a large amount of valuable palaces, churches, monuments and museums. Certainly, a long and difficult reconstruction should be foreseen (maybe 20 years?), necessitating huge amount of resources and careful interventions, in order to avoid the conflict between the conservation requirements prescribed for heritage (integrity, compatibility, reversibility and durability) and the antiseismic improvement. In fact, a correct answer should be given to these crucial questions: *if, where, how* rebuilding/repairing, because such kind of patrimony, which is often protected by international and inland cultural heritage boards, must be handed down intact to posterity as far as possible.

Thus, the accomplishment of an effective pre- and post-disaster risk management is a crucial tool, in order to minimize impacts and implement potent policies and coping capacities of the society or individuals, managing the multifaceted nature of risk, realizing integrated hazard models and adopting appropriate governance for development and reconstruction planning. To these purposes, different strategy levels have to be foreseen; during the emergency phase, it is necessary to understand, well and quickly, the dynamic development of each environmental process, provide a detailed damage assessment and address prompt civil defense interventions; furthermore, prevention policies are also mandatory: hazard identification, combination and mapping; evaluation of building vulnerability through the organisation of geo-referenced inventories for damage evaluation and construction classification; multi-risk analysis; mitigation programmes and citizenship preparedness.

In order to reach the objectives described above, an innovative multidisciplinary approach for the protection of urban habitat and heritage (geology, seismology, architecture, urban planning, structural engineering, history of art, etc.) is necessary, coming from the integrated use of several tools and methodologies (Geographic Information System-GIS, Remote Sensing-RS, Global Positioning System-GPS, laser scanner, in situ investigations, etc.).

▪ **The final goals are the following:**

- To obtain multi-level maps, from great areas to local scale, for sharp hazard, vulnerability and risk evaluation, putting in evidence the single building and attracting the citizen's interest on his own risk
- To organize construction inventories storing all the available information, as social, historic, architectonic, structural, urban planning, damage, vulnerability and maintenance (materials, techniques, etc.) data
- To define the global risk factor for a certain zone (or building), using effective and reliable combination methods and algorithms

3. The project "Mar Vasto"

▪ **3.1 Introduction**

The Project MAR VASTO ("Risk Management in Valparaiso, Chile/Manejo de Riesgos en Valparaíso, Chile", 2007-2008), funded by the Banco InterAmericano de Desarrollo-BID (MAR VASTO, 2007; Indirli, 2009; Indirli *et alii*, 2010a; Indirli *et alii*, 2010b; <http://www.marvasto.bologna.enea.it>), started in March 2007, with ENEA coordination, participation of several partners (Italy: University of Ferrara, University of Padua, Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics-ICTP/University of Trieste; Chile: Technical University Federico Santa Maria of Valparaiso, Chile University of Santiago), and support of local stakeholders, being Valparaiso included since 2003 in the UNESCO World Heritage List of protected sites and Chile one of the most earthquake-prone country in the world. In fact, Valparaiso was struck by major earthquakes: in particular, the 1906 event was the most destructive.

Valparaiso represents a distinctive case of growth, inside a remarkable landscape, of an important Pacific Ocean seaport (over the nineteenth and twentieth centuries), up to reaching a strategic importance in shipping trade, declined after the Panama Canal opening (1914). Thus, Valparaiso tells the never-ending story of a tight interaction between society and environment, stratifying different urban and architectonic layers, sometimes

struck by disasters and always in danger. Certainly, the city is subjected to various natural and anthropogenic calamities. These features make Valparaiso a paradigmatic study case about hazard mitigation, and risk factors must be very well evaluated during the restoration phases to be planned in the future.

The MAR VASTO project stressed the following points: to collect, analyze and elaborate the existing information; to evaluate the impact of main natural and anthropogenic hazards (earthquake, tsunami, fire, and landslide); to carry out architectural/urban planning and vulnerability analyses for a building stock in the Cerro Cordillera (partially inside the UNESCO area); to provide surveys and vulnerability evaluations for three monumental churches made by various materials (masonry, concrete, wood and adobe) and located in different city sites; to develop a GIS geo-referenced digital archive, well organized, user-friendly and easy to be implemented in the future, with hazard maps and scenarios; to suggest guidelines for future urban planning and strengthening interventions.

▪ 3.2 The GIS database

The work on the GIS geo-referenced database (GIS report in MAR VASTO, 2007) elaborated materials purchased both in Chile and Italy. It was indispensable to build a detailed Digital Elevation Model (DEM) of the Valparaiso area, by generating ortho-photos from the very helpful aerial photos provided by the Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA). Digital cartography (streets, buildings, quoted points, and other information) provided by the Valparaiso Municipality was often not very accurate and did not match the above said aerial photos of Valparaiso. Therefore, a field survey using DGPS (DGPS report in MAR VASTO, 2007) has been carried out in situ, in order to check the cartography provided by Chilean partners and verify the GIS database from the topographic point of view. The DGPS survey provided a pattern of 33 points enabling to remove uncertainties, and clarifying univocally the real geographic position.

▪ 3.3 Hazard maps

Hazard maps [Figure 3] have been developed for natural (earthquake, tsunami, landslide) and anthropogenic (fire) disasters and then stored in the GIS database.

Seismic hazard. Specific studies have been carried out by Italian partners. It is worth noting that the Neo-Deterministic Seismic Hazard Analysis (NDSHA) has been followed, in order to evaluate the seismic input in the Valparaiso area for certain earthquake scenarios (in general), and in some sections underneath the churches locations (in particular). In fact, case studies indicate the limits of the Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA) currently used methodologies, deeply rooted in engineering practice, supplying indications that can be useful but not sufficiently reliable, as shown by several events (Kobe 1995, Bhuj 2001, Boumerdes 2003, Bam 2003, E-Sichuan 2008, Japan 2011). Four scenarios, taking into account two fault rupture typologies (unilateral and bilateral), have been considered for the urban Valparaiso area [Table 1]. The NDSHA model has been firstly checked on the 1985 seismic event available recordings, and then extended to other scenarios, obtaining synthetic time-histories (displacement, velocity and acceleration) for the two horizontal ground motion components (N-S e E-W) and a dense grid for the Valparaiso urban area, storing different 96 maps [Figure 3a] in the GIS database. Specific seismic inputs, elaborated for the three churches sites, have been used in structural calculations to evaluate vulnerability and effectiveness of strengthening interventions. In conclusion, seismic hazard is very high in the Valparaiso urban area, not only concentrated in the flat zone along the coast (because of local amplification effects due to soft soil), but also widespread in the hills, for geologic/topographic configuration and structural vulnerability. For more details, see the earthquake report in MAR VASTO (2007).

Tsunami hazard. Sea inundations happened several times in the past. Starting from SHOA sourcemodels and simulations (1985 and 1906), a dataset of tsunami signals (including tsunami parametric studies) has been computed, using analytical techniques, for different scenario earthquakes [Table 2] to complement the assessment of the tsunami hazard at Valparaiso. Then, inundation maps have been implemented [Figure 3b], defining a relationship between the sea wave maximum height and the amplification in comparison with the reference earthquake event (1985). It is clear that all the coastal line in the Valparaiso harbour zone must be considered at high risk of flooding (see the tsunami report in MAR VASTO, 2007).

Landslide hazard. Thanks to the indispensable support of SHOA, Valparaíso Municipality and local universities, slope, landslide inventory and susceptibility maps were provided [Figure 3c] through in-field campaign, reconstruction of past landslide events from historic archives, pluviometric analysis and digital/analogical aerial photos elaboration. The geomorphologic potential can mainly induce the following two processes:

- *Mud or debris flow*, phenomenon with a rapid evolution in the cover material
- *Fall*, phenomena with a rapid evolution in the bedrock

The upstream hill side is characterized mainly by mud-debris flow events, in the interior of the eluvium covering, triggering a couple of times in the year, concentrated in the summer season. The intensity of those phenomena can vary widely, but the presence of densely populated urban settlements in ravine beds, escarpment sides and valley heads (often artificially terraced) makes the associated risk very high in all the Valparaíso amphitheatre. The coastal flat is reached by moved materials only when the event is intense or when several activated areas merge and flow together in the same bed. Fall events are punctual and characterized by local effects, but often destructive, at the basis of the sub-vertical sides. Certainly, seismic ground shaking as starting point of landslide phenomena should be carefully investigated (see the landslide report in MAR VASTO, 2007).

Fire hazard. Fires certainly are the most frequent and dangerous disasters in Valparaíso. The state-of-the-art information has been provided by Firemen Corp and Valparaíso Municipality, with particular regard to the Calle Serrano tragedy. In fact, on February 3, 2007 a violent explosion due to a gas leak killed four people, destroyed some heritage buildings and damaged others in Calle Serrano, in the core of the UNESCO zone. Despite the good expertise of local Firemen, fires occur in the urban area (due to poor maintenance of electric systems and gas pipelines, building materials, lack of education and vandalism), but also in the surroundings forests and bushes (mainly human-made events). Furthermore, the risk is worsened by usual windy weather, narrow and tortuous hill roads, presence of wooden houses and sometimes insufficient water pressure in the hydrants. Also the presence of the close harbour facilities represents a further risk factor. Moreover, important monuments were burned during the 1906 earthquake, but also damaged by recent fires (as the Church of San Francisco del Barón in 1983 and again in 2010). Figure 3d shows the hazard map, marking the most Valparaíso fire-prone locations (see the fire report in MAR VASTO, 2007).

▪ 3.4 The investigation on the Cerro Cordillera building stock

Geo-referenced hazard maps must interact with a detailed land and building inventory, in which urban planning and single construction features (architecture, structural characteristics, vulnerability, present status, etc.) are linked to the surrounding environmental and social context. The pilot zone of the Cerro Cordillera has been selected in agreement with the Valparaíso Municipality. It is an historically "virgin", socially complicated and poor sector, partially inside the UNESCO area, and delimited by Calle Serrano (plan side), the San Agustín cable car upper station (hill side), and by the two opposite ravines of San Francisco and San Agustín.

The architectonic/urban planning investigation interested 230 constructions, 4 public areas and 50 road network stretches [Figure 4a]. The information (function, architectonic style, general condition, for example) has been picked up through in situ surveys (by using an investigation form currently used for UNESCO sites, but specifically modified for Valparaíso), and then stored in the GIS database. Different indexes properly overlapped (for example, high architectonic quality and bad conditions), enabled to identify rehabilitation priorities, *in primis* the San Agustín cable car and its surroundings [Figure 4b].

On the basis of the above mentioned architectonic/urban planning GIS classification, prompt earthquake vulnerability analyses interested 70 structures of the Cerro Cordillera pilot sector [Figure 4c], when exhaustive cadastral data were available (for example plans, prospects, sections, construction details, geotechnical features), excluding informal and illegal houses. A special form has been elaborated for Valparaíso, based on Italian established procedures, introducing some modifications, in order to take into account the existing differences in building characteristics. Almost one half of the analyzed units shows a high vulnerability index I_v (Details in the Cerro Cordillera report, MAR VASTO, 2007).

▪ 3.5 The investigation on three important Valparaíso churches

Three important churches, located in different sites and made by different materials [Figure 5], have been investigated, in agreement with the Valparaíso Municipality: La Matriz, San Francisco del Barón, Las Hermanas de la Divina Providencia. About each church, thanks mainly to the help of Church Authorities and Valparaíso Firemen, the following steps have been carried out:

- Collection of historic data
- Laser scanner and photographic survey, visual investigation and evaluation of maintenance and damage
- Vulnerability evaluation
- Execution of preliminary numerical calculations, if necessary
- Indication of rehabilitation actions

Damage and vulnerability have been evaluated by using a well known Italian procedure, completing specific survey forms conceived for churches. Also in this case, the procedure is based upon a qualitative identification of selected parameters. Details are reported in churches laser scanner and vulnerability reports (MAR VASTO 2007).

La Matriz Church was considered in sufficiently good static conditions, but a general restoration was anyway suggested, for seismic improvement and prevention of fire, materials degradation and termite attacks. In fact, some relevant cracks appeared after the 2011 earthquake, especially in the adobe bearing walls.

The situation of Las Hermanas Church (closed to the public at the time of the investigation, since the previous 1985 seismic event) was considered very worrying, because partial or total collapse (due to its widespread damage and weakness, worsened a lot after the 2011 earthquake) could occur in case of medium to high earthquake, taking into account also its position in a very soft soil area. Due to the particular typology of the construction materials (a primitive reinforced concrete very rare in the world), a strengthening intervention with conventional techniques can result ineffective or very invasive. An innovative solution can be imagined to reduce drastically the seismic input, as the introduction of a base isolation system (avoiding elevation and foundation wall cutting, by means of the insertion of a new subfoundation system), that seems possible due to the apparent absence of crypt.

The San Francisco del Barón Church, a still withstanding structure since the time of its construction that faced 5 past seismic events (Mw 7.9 in 1906, Mw 7.4 in 1965, Mw 7.5 in 1971, Mw 7.8 in 1985), showed accumulated damage and widespread vulnerability in its masonry bell-tower and façade elements at the time of the MAR VASTO investigation. The structure was classified really in danger, necessitating to be closed urgently (partially or totally), together with prompt safety measures and overall strengthening. Old damage worsened and new cracks appeared after the 2011 earthquake, although the monument was subjected to a moderate Peak Ground Acceleration (PGA = 0.24 g). On the basis of the preliminary work done in MAR VASTO, a proposal of prompt safety intervention was entrusted to the Chilean Authorities (January 2009) by the Italian partners (without any charge), providing a list of indispensable in situ tests (diagnostics and dynamics), the calculation of the local collapse mechanisms (linear/non linear kinematic analysis), and the cost evaluation for the safety intervention [Figure 6], applying the Italian guidelines for heritage seismic protection (Indirli *et alii*, 2010d). Subsequently, the work was entrusted to a Chilean firm: due to the welding operations during the insertion of steel ties, the church was affected by a violent fire [Figure 7].

4. The GIS database and building inventory for San Giuliano di Puglia

▪ 4.1 Introduction

San Giuliano di Puglia was heavily hit by the M 5.4 October 31st, 2002 earthquake, when masonry residential buildings and notable heritage structures suffered severe damage or partial collapse. ENEA experts (including the author) performed several activities in the following phases centre (Indirli *et alii*, 2004a; Indirli *et alii*, 2004b; Indirli *et alii*, 2006);

- The emergency, under the coordination of the Civil Defense
- The post-emergency, carrying out a damage detailed evaluation, drafting the demolition plan, ensuring safe conditions to the buildings to be repaired, and operating for allowing residents to safely re-enter their non-damaged houses
- The San Giuliano di Puglia reconstruction plan
- The advice to the Italian Office of the Public Works Ministry for reconstruction and rehabilitation projects

Focused on earthquake hazard, in addition to architectonic/urban planning and structural vulnerability analyses, the first nucleus of the GIS database was developed in a framework of four master's theses, thanks to cooperation between ENEA and the University of Ferrara, Faculty of Architecture.

▪ 4.2 General concepts and methodology

Firstly, the geographic, social and economic context of Molise Region was identified. The following step concerned the research on history and morphologic evolution of San Giuliano and its historic center. The whole ancient core was catalogued crossing redundant information: cadastral maps; damage forms completed by Italian Civil Defense teams during the earthquake emergency and forms for damage/collapse mechanisms; data gathered by ENEA experts during their stay at San Giuliano; materials on reconstruction projects coming from the San Giuliano Municipality and professionals; information coming directly from in situ surveys.

▪ 4.3 GIS for Architectonic/Urban Planning Analyses

The architectonic/urban planning study included all the buildings, open spaces and road networks of the San Giuliano historic center [Figure 8]. A form currently used for UNESCO sites but adapted for San Giuliano was used. Huge information (e.g., identification, general description, architecture quality, structural condition) was stored in the GIS. Different indexes have been properly elaborated and then overlapped (for example architectonic quality versus general conditions), in order to obtain further data layers.

▪ 4.4 GIS for the vulnerability analysis of the pilot sector C2bis

Most of the San Giuliano historic center constructions are masonry-made buildings. The vulnerability analysis, focused on a specific inner sector (C2bis), has been carried out by using Italian procedures and following the well known methodology based on the analysis of collapse mechanisms. The sector C2bis inside the historic center has been selected for several reasons: its central position, strategic from an urban and architectonic point of view, with the presence of many valuable buildings; the almost untouched medieval tissue, which permitted to identify various typologies of the basic ancient residential units, made by stone masonry through original techniques; finally, the surveys underlined the widespread existence of several damage mechanisms, until partial collapse. Requiring months of work, all the collected data and direct surveys permitted to accurately classify the following on the GIS platform: the building geometry (plans, sections, fronts); planimetry (position, elevation and foundations); materials and details (type of masonry walls, floors and roofs; distance between the walls; mortar type; presence of external stairs and balconies, buttresses, steel ties and connections, weak points; non-structural elements); earthquake damage and maintenance. A detailed work has been dedicated to identify the abacus of the building typologies, taking into account that most of the Italian historic nuclei evolved similarly, in plan and elevation, starting from common basic cells; at San Giuliano, being absent isolated units, the cells have been divided into four principal categories: A (internal in-plane), B (internal in-slope), C1 (low corner) and C2 (high corner); they have been further classified following a more detailed tree and then mapped using the GIS database. Moreover, a specific procedure has been used to label vertical walls, floors and roofs. Finally, the Vulnerability Index I_v has been calculated in all the pilot sector units [Figure 9].

5. The Arsita reconstruction plan

Arsita, an Abruzzo Municipality hit by the Mw 6.3 2009 seismic event, entrusted to ENEA the post-earthquake reconstruction plan in 2011. Taking into account the methodologies described in the above sections, the underway activities are consisting in:

- In situ surveys (GPS, laser scanner, building safety analysis; definition of structural aggregates and units; architectonic-urban planning and vulnerability analyses; energy aspects and sustainable development; sociologic analysis)
- Laboratory and office work (analysis of materials; realisation of the GIS georeferenced database through open source GIS/CAD innovative archives; data validation and crossing; definition of hazard, vulnerability and risk maps; reconstruction guidelines for construction and environment; suggestion of intervention techniques; verification of reconstruction projects)

6. The EU COST Action C26

Over the century, volcanic eruptions have produced many fatalities and economic losses. Today, almost half billion people are in danger. In Europe, the Vesuvius area is among the ones with the highest risk. A probable explosive eruption of Vesuvius, in fact, is persistently menacing the surrounding urban zones and around its 600,000 inhabitants. The peculiar risky situation of the Neapolitan volcano has induced the European project COST Action C26 "Urban habitat constructions under catastrophic events, 2006-2010" (COST C26, 2006; Mazzolani *et alii*, 2009) to introduce the Vesuvius as a case study within its research activities. The objectives have been substantially two: to evaluate the volcanic vulnerability of the urban environment towards a Vesuvian eruption and to propose simple and economical mitigation interventions. The developed activity comprised the qualitative and quantitative definition of the volcanic actions produced by an eruption and the evaluation of their effects on some typical Vesuvian construction typologies, identified by means of the survey activity of pilot areas located in Torre del Greco (situated on the Vesuvius slope). Therefore, the investigation in Torre del Greco interested:

- A building stock in the historic centre (281 buildings, mainly in masonry)
- A peripheral residential area, next to the crater (20 buildings, in reinforced concrete and masonry)
- 20 strategic public schools (in reinforced concrete and masonry)

In addition, also 9 Vesuvian Villas (belonging to historic heritage) of the Golden Mile, located between the sea coast and the volcano, have been checked.

A set of different combination of the following volcanic actions (for a sub-Plinian type I event) have been taken into account: earthquake EQ, ash-falls (tephra) AF, and pyroclastic flow PF.

The collected data have been used to express a judgment of volcanic vulnerability through quick methodologies and to perform specific non linear structural analyses with reference to some study cases. The results have shown the prevalent presence of buildings designed to resist ordinary vertical loads only, in compliance with the technical rules of their time of construction. Together with evaluation of an insufficient safety level against volcanic actions, the work emphasized many critical issues affecting the Vesuvius area. Also in this case, all the data have been classified in a GIS database [Figure 11] and elaborated to obtain damage scenarios, depending on the prevalent wind direction [Figure 12].

7. Some examples of innovative protection for museum heritage against earthquake

7.1 The Roman Boat of the Suburban Thermae of Herculaneum

The Roman Boat of the Suburban Thermae of Herculaneum (length 8.5m, maximum width 2.6m) has been discovered in 1982, during the excavation works in the ancient harbour [Figure 13]. During the violent and destructive Vesuvius eruption of 79 AD, the boat was completely covered by the pyroclastic flow, and resulted in carbonization.

It is an important archaeological object, because it shows a complete structure and reveals the ancient constructive methods. Due to its fragility, it was wrapped in a protective shell immediately after the discovery.

The archaeological Superintendence of Pompeii planned a restoration intervention and found a new museum location. Because the boat could be damaged also by low entity seismic and vibratory excitations, ENEA (Indirli *et alii*, 2009) was entrusted for the design/realization of the support, including the innovative 3D seismic isolation system [Figure 14].

▪ 7.2 Other example of application of innovative antiseismic techniques on artworks

The first application of base isolation (only in horizontal directions) in Italy to artworks was realised about twenty years ago for the Riace Bronzes in the Reggio Calabria Museum, by means of multi-layers HDRBs (High Damping Rubber Bearing Devices), with a reduction of 2.5-3 times of the horizontal seismic forces. Nowadays, the design of a new 3D system (including isolation in the vertical direction) is ongoing thanks to ENEA (marble spheres, wire ropes, marble basement), with a reduction of 15-20 times of the horizontal seismic forces.

Other HDRBs systems have been applied to the bronze statues of the Emperor Germanicus (Museum of Perugia, Italy) and the Satyr of Mazara del Vallo (Museum of the Satyr, Church of Sant'Egidio, Mazara del Vallo, Trapani, Italy).

An important study has been performed for the protection of the David of Michelangelo (agreement between ENEA, University of Perugia and Alga) against earthquakes, even moderate. In fact, this magnificent marble statue presents some microcracks in itsankles, thus also small vibrations can cause its overturning. The design of the isolation system foresees martensitic stainless steel spheres between two paraboloid surfaces, with a duration of at least 1000 years without maintenance. The system has been tested at the ENEA Casaccia (Rome) on shaking table, with a comparable statue of "Venus at bath".

Finally, also the wonderful piece named "Venere di Morgantina", recently returned to Sicily from the Paul Getty Museum (Malibu, California, USA) should be base isolated, due to its fragility, in the Museum of Aidone (Enna).

References

COST C26, 2006. COST, European COoperation in the field of Scientific and Technical research, Transport and Urban Development, COST Action C26: Urban Habitat Constructions Under Catastrophic Event. *Proc. Project Workshop*, Prague, Czech Rep., March 30-31, 2007. *Proc. Project Symposium*, La Valletta, Malta, October 23-25, 2008. *Proc. Final Conference*, *Proc. Final Report*. Naples, September 16-18, 2010. <http://www.civ.uth.gr/cost-c26/>; <http://www.costc26-2010.unina.it/>.

INDIRLI, M., 2007. Overview on risk assessment approaches for natural hazards. *Proc. Project Workshop EU COST Action C26 - Urban Habitat Constructions under Catastrophic Events*. Prague, Czech Republic, March 30-31, 2007.

INDIRLI, M., 2009. Organization of a Geographic Information System (GIS) database on natural hazards and structural vulnerability for the historical center of San Giuliano di Puglia (Italy) and the City of Valparaiso (Chile). *International Journal of Architectural Heritage, Conservation, Analysis and Restoration*. Volume 3, Number 4, October-December 2009. Taylor & Francis Eds.

INDIRLI, M., 2010. The 6th April 2009 L'Aquila Earthquake: from ruins to reconstruction, Conference organized by Kamra Tal Periti, La Valletta, Malta, April 26- May 2, 2010. *Proc. Seismicity and Earthquake Engineering, L'Aquila Earthquake of April 2009*, Ed. Ruben Paul Borg, ISBN 978-99932-0-879-2.

INDIRLI, M.; CLEMENTE, P.; SPADONI, B. 2004a. The reconstruction of San Giuliano di Puglia after the October 31st 2002 earthquake. *Proc. 13th World Conference on Earthquake Engineering*, Vancouver, B.C., Canada , August 1-6, 2004, Paper No. 1805.

INDIRLI, M.; CLEMENTE, P.; SPADONI, B.; CAMI, R.; SPERANZA, E.; MUCCIARELLA, M.; PISTOLA, F. 2004b. Seismic protection of historical centers using innovative techniques, with focus on San Giuliano di Puglia after the 2002 Molise earthquake. *Proc. Structural analysis of historical construction (SAHC)*, IV International Seminar. Padua, Italy, November 10-13, 2004.

INDIRLI, M.; CAMI, R.; CARPANI, B.; ALGERI, C.; PANZERI, P.; ROSSI, G.; PIOVA, L. 2006. The antiseismic rehabilitation of Marchesale Castle at San Giuliano di Puglia", *Proc. Structural analysis of historical construction (SAHC)*, V International Seminar New Delhi, India, November 6-8, 2006.

INDIRLI, M.; NUNZIATA, C.; ROMANELLI, F.; VACCARI, F.; PANZA, G.F. 2009. Design and placing of an innovative 3D-Isolation system under the Herculaneum Roman Ship. *Proc. PROHITECH Conference – Protection of Historical Buildings*. Rome, Italy, June 21-24, 2009.

INDIRLI, M.; RAZAFINDRAKOTO, H.; ROMANELLI, F.; PUGLISI, C.; LANZONI, L.; MILANI, E.; MUNARI, M.; APABLAZA M.S., 2010a. Hazard evaluation in Valparaiso: the MAR VASTO Project, Advanced Seismic Hazard Assessment, PAGEOPH Topical Volumes, Eds. G.F. Panza, K. Irikura, M. Kouteva, A. Peresan, Z. Wang, R. Saragoni, *Pure and Applied Geophysics*, 2010 Springer Basel.

INDIRLI M.; APABLAZA M.S., 2010b. Heritage protection in Valparaiso (Chile): The "MAR VASTO" Project/Protección del Patrimonio en Valparaíso (Chile): Proyecto "MAR VASTO", X Congreso Latinoamericano de Patología y XII Congreso de Calidad en la Construcción, CONPAT, Valparaiso, Chile, September 29-October 2, 2009. *Revista Ingenieria de Construccion*, ISSN-0716-2952 (print version), ISSN 0718-5073 (electronic version), Pontificia Universidad Catolica de Chile, Escuela de Ingenieria, Departamento de Ingenieria y Gestion de la Construccion, N. 1, vol. 25, April 2010.

INDIRLI, M.; MAZZOLANI, F.M.; Tralli, A., 2010c. First considerations on the February 27, 2010 Chilean earthquake. COST, European COoperation in the field of Scientific and Technical research, Transport and Urban Development, COST Action C26: Urban Habitat Constructions Under Catastrophic Event. *Proc. Final Conference*, Naples, September 16-18, 2010.

INDIRLI, M.; MODENA, C.; MUNARI M.; TRALLI, A.; MILANI, E. 2010d. An antiseismic prompt safety intervention proposal on the San Francisco del Baron Church in Valparaiso (Chile). *Proc. 14th European Conference on Earthquake Engineering (ECEE)*, August 30th – September 3rd, 2010, Ohrid, Former Republic of Macedonia.

INDIRLI, M.; KOURIS, L.A.; FORMISANO, A.; BORG, R.P.; MAZZOLANI, F.M., 2012. Seismic damage assessment of unreinforced masonry structures after the Abruzzo 2009 earthquake: the case study of the historical centres of L'Aquila and Castelvechio Subequo. *International Journal of Architectonic Heritage, Conservation, Analysis and Restoration*. In press. Taylor & Francis Eds.

MAR VASTO 2007. *Risk Management in Valparaíso/Manejo de Riesgos en Valparaíso, Servicios Técnicos (MAR VASTO)*. Project ATN/II-9816-CH, BID/IDB-ENEA Contract PRM.7.035.00-C, March 2007-June 2008. Available at <http://www.marvasto.bologna.enea.it>.

MAZZOLANI, F.M.; INDIRLI, M.; FAGGIANO, B.; FORMISANO, A.; DE GREGORIO, D.; ZUCCARO, G. 2009. Catastrophic effects of a Vesuvian eruption on the built environment. *Proc. PROTECT2009 – II International Workshop, Performance, Protection & Strengthening of Structures under Extreme Loading*. Hayama, Japan, August 19-21, 2009.

Munich Re Group, 2004. Topics Geo Annual review, Natural catastrophes, knowledge series.

Figure



Figure 1: Some data on the 2010 Chilean earthquake Italian mission.



Figure 2: Heritage damage in L'Aquila after the 2009 seismic event.

(a) earthquake hazard

MAR VASTO: EARTHQUAKE HAZARD

- from probabilistic models (sometimes not reliable) to neo-deterministic scenarios (modeling techniques of the seismic source and propagation processes)
- from a regional to a local scale
- from peak values (PGA) to entire time-histories (displacement, velocity, acceleration)

SCENARIOS:

- M 7.0 Frequent (Return Period ≈ 70-80 years, Moderate)
- M 7.5 Occasional (Return Period ≈ 120-140 years, Strong)
- M 7.8 (1985) Sporadic (Return Period ≈ 200-250 years, Very Strong)
- M 8.3 (1906) Rare (Return Period ≈ 500 years, Disastrous)
- M 8.5 Exceptional (Return Period ≈ 1000 years, Catastrophic)

FOR EACH SCENARIO:

- two rupture typologies: unilateral and bilateral
- synthetic signals (D, V, A) for the two horizontal motion components (N-S e E-W)
- realization of a dense grid for the urban area of Valparaiso
- specific seismic inputs for the three churches

the neo-deterministic scenarios have been verified on the real recordings (2) obtained registered during the 1985 earthquake

96 MAPPE

high seismic hazard

(b) tsunami hazard

MAR VASTO: TSUNAMI HAZARD

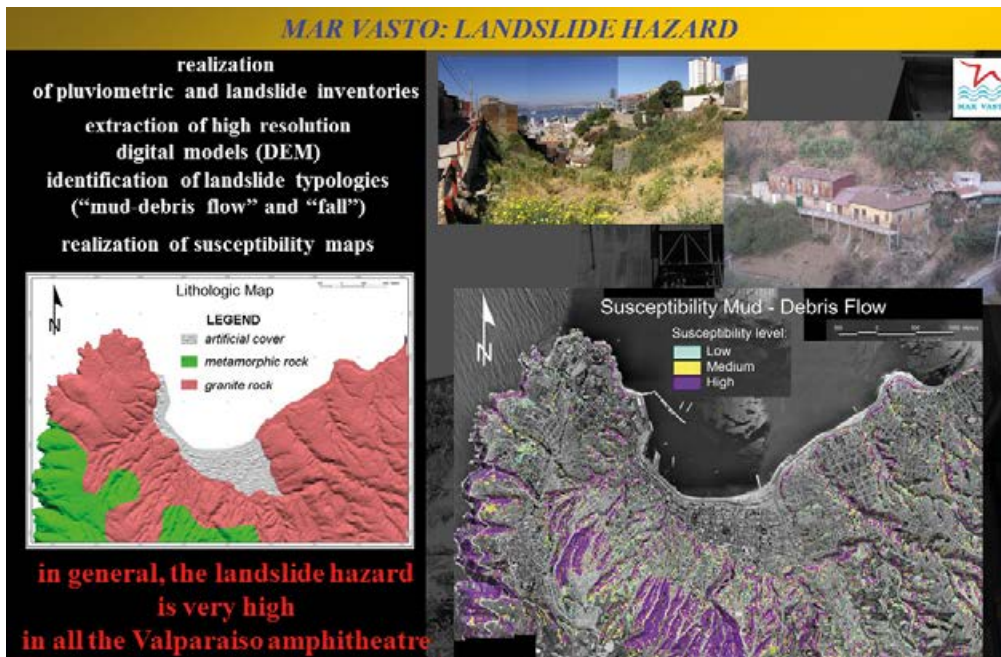
- scenario earthquakes (seen before)
- "tsunami inundation maps" from SHOA studies (1906 e 1985)
- development of other possible tsunami scenarios at Valparaiso (until 5) thanks to parametric studies and source typology (offshore - blue line; inland/coastal - red line)

tsunami inundation map (SHOA)

a) maximum-height and b) amplification related to the reference event (1985) for the earthquake scenarios considered

in general, the tsunami hazard depends on the scenario considered (from moderate to high)

(c) landslide hazard



(d) fire hazard



Figure 3: Hazard maps for the Valparaiso area.

(a) pilot sector in Cerro Cordillera, Valparaíso

Area: Calle Clave, Calle Ramos, Plaza Sotomayor
 partially in the UNESCO zone
 - 230 buildings
 - 4 open public spaces
 - 50 ways of viability

coexistence of degraded situations
with great opportunity of rehabilitation

(b) architectonic and urban planning investigation

**ARCHITECTONIC-URBAN
PLANNING INVESTIGATION**

crossing all the information, the GIS
database lead to identify priorities
and intervention typologies

intervention typologies

building height

architectonic style

ground floor function

recent transformations

use

general conditions

(c) vulnerability investigation

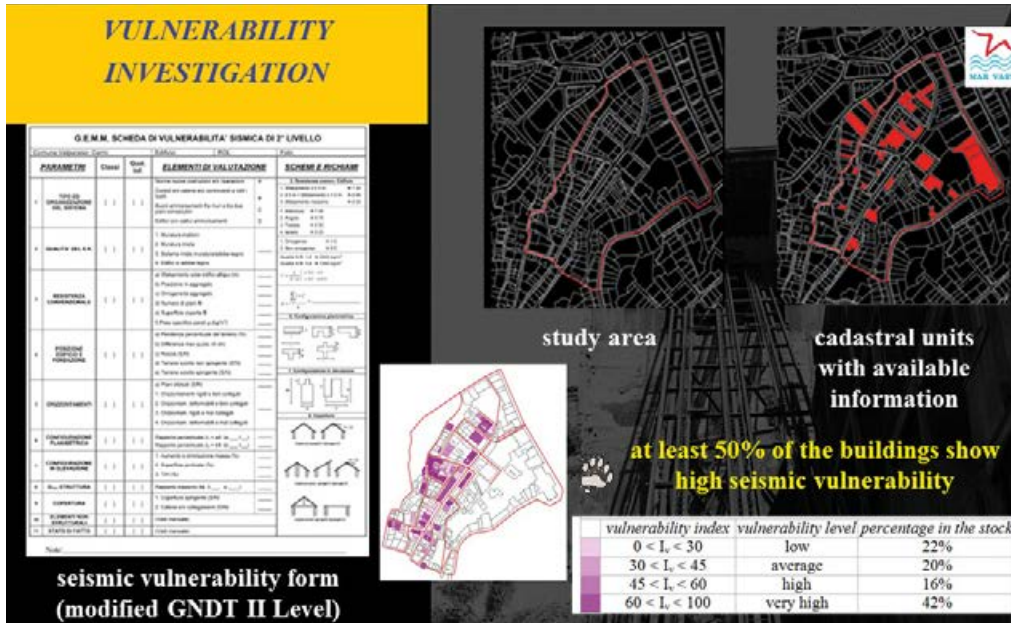


Figure 4: The investigation on the Cerro Cordillera building stock.



Figure 5: Valparaiso monumental churches subjected to vulnerability evaluation.

(a) prompt safety intervention


PROMPT SAFETY INTERVENTION ON SAN FRANCISCO DEL BARON

proposal of prompt safety intervention entrusted to Chilean Authorities

January 2009

VALPARAISO – CILE
Patrimonio dell'Umanità – UNESCO

Chiesa di San Francisco del Baron



INTERVENTO DI URGENZA

Ing. Maurizio Indrli
Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente
via Marconi di Monte Cino, 4 - 40129 BOLOGNA
tel. +39 051 6098727 - e-mail: maurizio.indrli@progrna.enea.it

Prof. Ing. Claudio Modena
Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Costruzioni e Trasporti
via Marconi, 9 - 35131 PADOVA
tel. +39 049 8275813 - e-mail: modena@dic.unipd.it

Prof. Ing. Antonio Tralli
Università di Ferrara
Dipartimento di Ingegneria
via Saragat, 1 - 44100 FERARRA
tel. +39 0532 293522 - e-mail: atalli@ing.unife.it



Dicembre 2008

(b) calculation of damage mechanisms

PROMPT SAFETY INTERVENTION ON SAN FRANCISCO DEL BARON

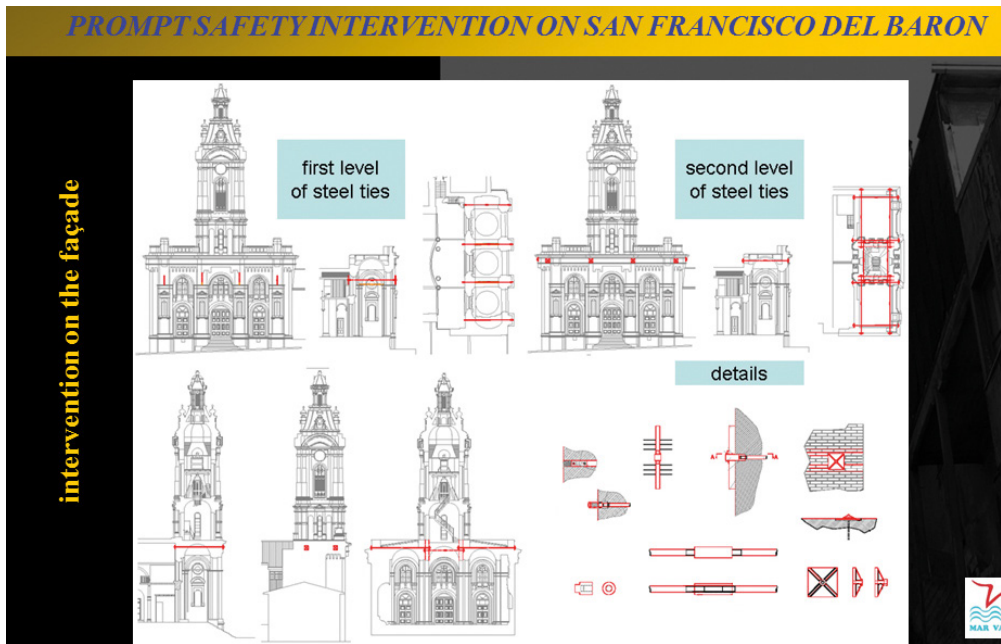
calculation of local collapse mechanisms with and without new steel ties

SUMMARY TABLE		MECHANISM 1			
calculation parameters					
W = 9776 Nm	existing tie	842.12	0.9722	3.735	
	brick masonry and sand filling of the vault, masonry of the base of the vault, masonry of clock level, masonry of the windows architrave, masonry of the corner elements of the openings, masonry of the threshold, ball bearing structure, bells	212.12	0.5113	4.493	
	brick masonry and sand filling of the vault, masonry of the corner elements of the openings, masonry of the window architrave, masonry of the corner elements of the openings	487.04	0.8347	10.72	
	horizontal brace of the load N	255.39	0.8547	13.875	
	vertical brace of the load N	113.48	0.9547	25.513	
	partial width of the base masonry panel	544.76	1.0344	13.3213	
	total width of the base masonry panel	713.71	0.982	20.784	
	total width of the base masonry panel	79.83	0.982	23.3866	
	height of the center of mass with respect to the foundations	137.71	0.982	24.418	
		853.38	0.8558	28.1118	
		255.37	1.125	22.616	
		78.24	1.051	20.9918	
		7.1	1.24	20.574	
		0.47	2.039	31.0518	
		1.0	2.0	3.0	0.6918
		0.0287	0.0278	0.044	0.0518
linear kinematic analysis					
	$\frac{\Delta}{F \cdot E}$	0.0380	0.0380	0.0427	0.0561
	$\frac{\gamma \cdot \Delta \cdot z}{g} \left(1 + \frac{z}{H} \right) =$	0.4037	0.4037	0.4037	0.4037
safety margin		not verified	verified	verified	verified
with F, F ₂		0.04	0.09	0.11	0.14

SUMMARY TABLE		MECHANISM 2			
calculation parameters					
W = 9776 Nm	existing tie	842.12	0.9722	3.735	
	brick masonry and sand filling of the vault, masonry of the base of the vault, masonry of clock level, masonry of the windows architrave, masonry of the corner elements of the openings, masonry of the threshold, ball bearing structure, bells	212.12	0.5113	4.493	
	brick masonry and sand filling of the vault, masonry of the corner elements of the openings, masonry of the window architrave, masonry of the corner elements of the openings	487.04	0.8347	10.72	
	horizontal brace of the load N	255.39	0.8547	13.875	
	vertical brace of the load N	113.48	0.9547	25.513	
	partial width of the base masonry panel	544.76	1.0344	13.3213	
	total width of the base masonry panel	713.71	0.982	20.784	
	total width of the base masonry panel	79.83	0.982	23.3866	
	height of the center of mass with respect to the foundations	137.71	0.982	24.418	
		853.38	0.8558	28.1118	
		255.37	1.125	22.616	
		78.24	1.051	20.9918	
		7.1	1.24	20.574	
		0.47	2.039	31.0518	
		1.0	2.0	3.0	0.6918
		0.0287	0.0278	0.044	0.0518
linear kinematic analysis					
	$\frac{\Delta}{F \cdot E}$	0.0380	0.0380	0.0427	0.0561
	$\frac{\gamma \cdot \Delta \cdot z}{g} \left(1 + \frac{z}{H} \right) =$	0.4037	0.4037	0.4037	0.4037
safety margin		not verified	verified	verified	verified
with F, F ₂		0.04	0.09	0.11	0.14

SUMMARY TABLE		MECHANISM 3			
calculation parameters					
W = 9776 Nm	existing tie	842.12	0.9722	3.735	
	brick masonry and sand filling of the vault, masonry of the base of the vault, masonry of clock level, masonry of the windows architrave, masonry of the corner elements of the openings, masonry of the threshold, ball bearing structure, bells	212.12	0.5113	4.493	
	brick masonry and sand filling of the vault, masonry of the corner elements of the openings, masonry of the window architrave, masonry of the corner elements of the openings	487.04	0.8347	10.72	
	horizontal brace of the load N	255.39	0.8547	13.875	
	vertical brace of the load N	113.48	0.9547	25.513	
	partial width of the base masonry panel	544.76	1.0344	13.3213	
	total width of the base masonry panel	713.71	0.982	20.784	
	total width of the base masonry panel	79.83	0.982	23.3866	
	height of the center of mass with respect to the foundations	137.71	0.982	24.418	
		853.38	0.8558	28.1118	
		255.37	1.125	22.616	
		78.24	1.051	20.9918	
		7.1	1.24	20.574	
		0.47	2.039	31.0518	
		1.0	2.0	3.0	0.6918
		0.0287	0.0278	0.044	0.0518
linear kinematic analysis					
	$\frac{\Delta}{F \cdot E}$	0.0380	0.0380	0.0427	0.0561
	$\frac{\gamma \cdot \Delta \cdot z}{g} \left(1 + \frac{z}{H} \right) =$	0.4037	0.4037	0.4037	0.4037
safety margin		not verified	verified	verified	verified
with F, F ₂		0.04	0.09	0.11	0.14

(c) intervention on the façade



(d) intervention on the bell-tower

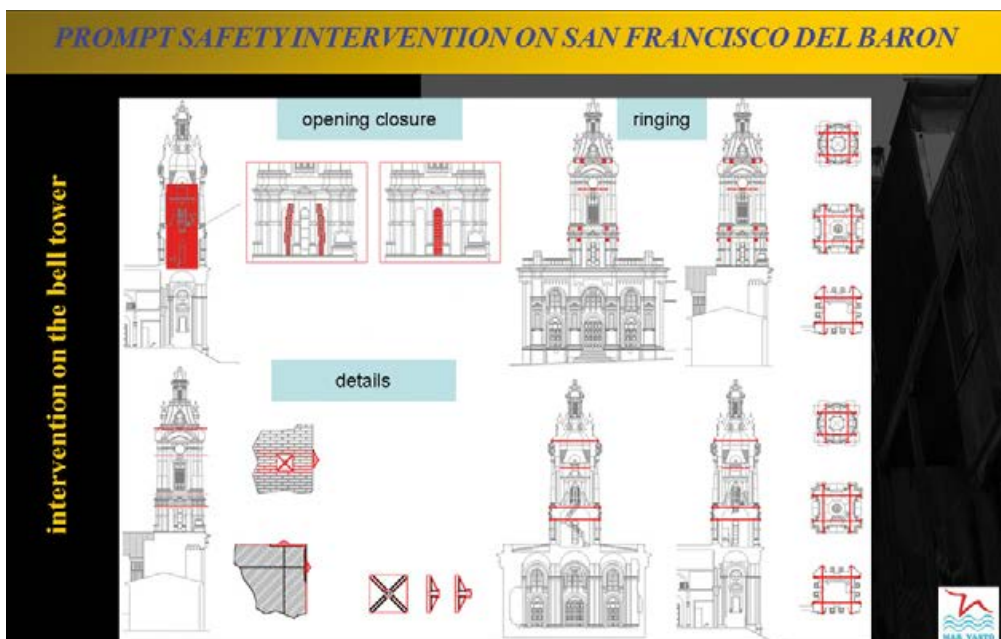


Figure 6: Prompt safety intervention on the San Francisco del Barón Church, entrusted to Chilean Authorities by the MAR VASTO Italian partners.

FIRE OF SEPTEMBER 2, 2010



SAN FRANCISCO DEL BARÓN



Figure 7: 2010 fire affecting the San Francisco del Barón Church.

ARCHITECTONIC-URBAN PLANNING INVESTIGATION

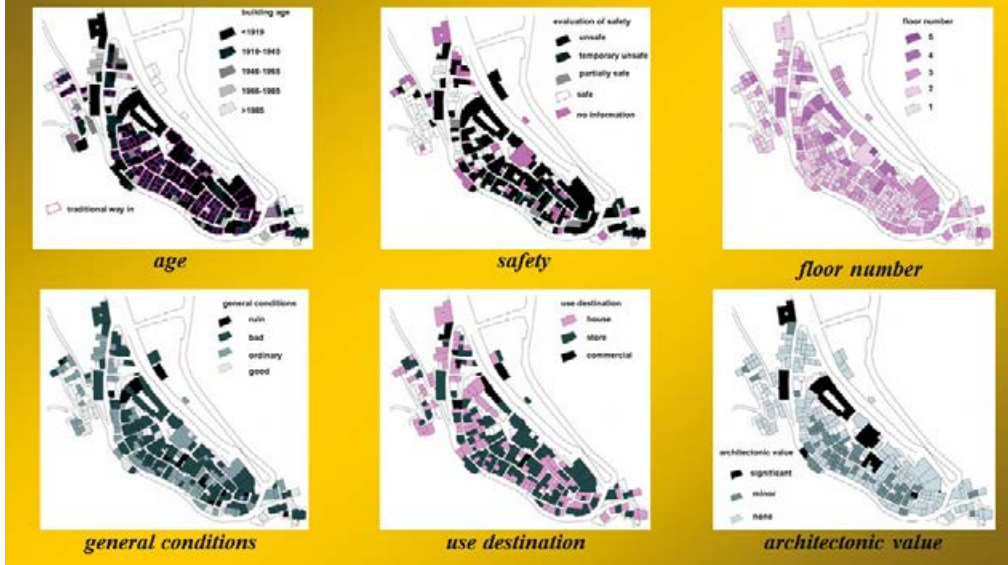


Figure 8: Architectonic/urban planning investigation in the historic centre of San Giuliano di Puglia.

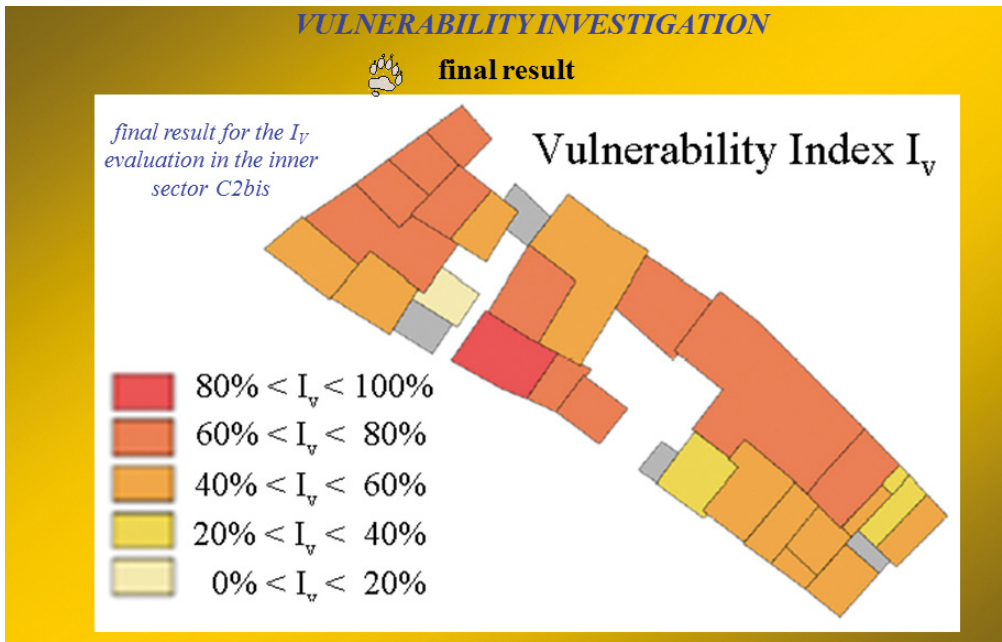


Figure 9: Vulnerability analysis in the C2bis pilot sector of the historic centre of San Giuliano di Puglia.

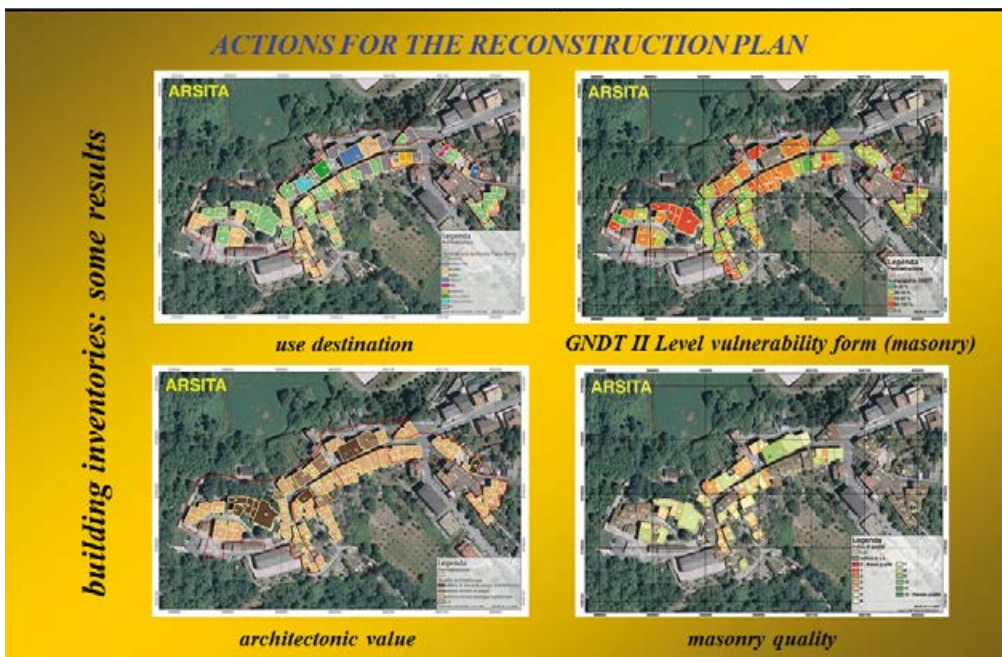


Figure 10: GIS classification for the Arsita Municipality.

VESUVIUS CASE STUDY



classification in a GIS database

FORM SECTION
identification
general information
conditions
descriptive characteristics
structural characteristics
façade openings
interventions
regularity

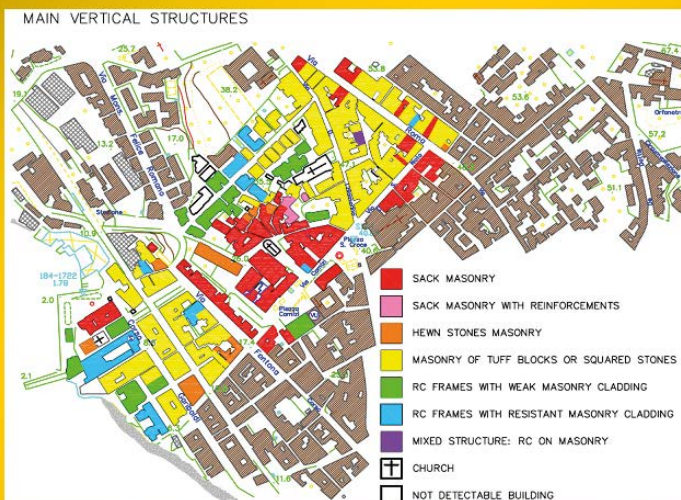


Figure 11: Example of GIS classification for the selected buildings in Torre del Greco.

VESUVIUS CASE STUDY



Damage scenarios

Table 8. Historical centre. eruptive damage scenarios.

Sector	Actions	Lost buildings	Broken windows
		n°	n°
8	EQ+AF+P	11	142
	F		
9	EQ+AF	5	0
	EQ+AF+P	50	111
10	F		
	EQ+AF	46	0
	EQ+AF	188	0

Table 8. Residential area and schools. Damage levels under effect of seisms of VII and VIII degree of the buildings.

Actions	Building with damage level Di [n°]					
	D0	D1	D2	D3	D4	D5
EQ (VII)	28	19	6	1	0	0
EQ (VIII)	23	20	9	2	0	0

Table 9. Residential area and schools. Lost buildings under effect of AF with main direction in the sectors 8, 9 and 10.

Sector	Actions	Lost buildings
		n°
8	AF	38
9	AF	3
10	AF	53

the results of the impact models are reported in GIS maps



Figure 12: Examples of damage scenarios due to an eruption in Torre del Greco, taking into account the direction of the prevalent wind direction.

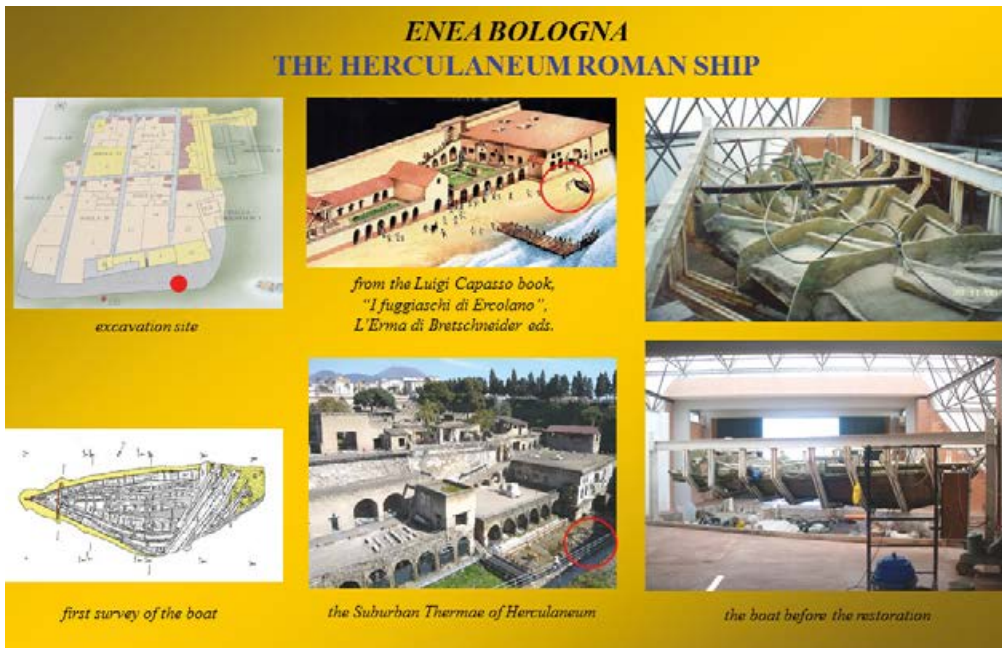


Figure 13: The Herculaneum Roman boat of the Suburban Thermae.



Figure 14: The Herculaneum Roman boat: 3D isolation and supporting systems.

Table 1. Earthquakes scenarios for Valparaiso

	Magnitude		Occurrence Period	
7.5	scenario event	occasional	≈ 120-140 years	strong
7.8	1985 event	sporadic	≈ 200-250 years	very strong
8.3	1906 event	rare	≈ 500 years	disastrous
8.5	scenario event	exceptional	≈ 1000 years	catastrophic

Table 2. Tsunami scenarios for Valparaiso

	Magnitude		Occurrence Period	
7.0	scenario event	frequent	≈ 70-80 years	moderate/strong
7.5	scenario event	occasional	≈ 120-140 years	strong
7.8	1985 event	sporadic (*)	≈ 200-250 years	very strong
8.3	1906 event	rare (*)	≈ 500 years	disastrous
8.5	scenario event	exceptional	≈ 1000 years	catastrophic

(*) From SHOA source models and simulations

Disaster risk management overview for museums and cultural heritage sites: understanding the process and the benefits

Chris Marrion PE, FSFPE

Marrion Fire & Risk Consulting PE, LLC
10 Barclay St, Suite 41B - NY, NY 10007
1.646.642.1265
www.marrionconsulting.com
chris.marrion@marrionconsulting.com

Chris Marrion PE, F-SFPE is a Fire and Risk Strategist specializing in protecting museums and cultural heritage from fire and disasters. He is the Director of Marrion Fire & Risk Consulting. His experience ranges from museums to sacred sites to road/rail tunnels to industrial related work. Chris' primary passion is in protecting our museums and cultural heritage from fire and other disasters through risk-informed, sustainable means incorporating local resources. Chris is intimately involved with numerous disaster/fire and heritage related committees and organizations focusing globally on protecting our heritage.

Summary

Natural and human induced disasters continue to devastate our cultural heritage including our museums and their collections. In recent years alone, we have seen numerous disasters including earthquakes, tsunamis, floods, volcanoes, and wildfires, as well as civil unrest, riots and looting. By identifying these credible events, as well as our goals and objectives in protecting these structures and their valuable contents, it is possible to better prepare for, respond to and recover from disasters with less loss of our collections and cultural heritage.

Keywords: museums, disaster, risk, fire, historic, protect.

Section I – Background

A risk-informed, performance-based approach exists offering opportunities to better understand objectives, to identify credible hazards and to develop mitigation alternatives that allow stakeholders (museums, owners, government entities, design professionals, et al.) to make risk-informed decisions as to how best to protect museums and heritage, as well as their collections, and meet disaster mitigation objectives. This approach provides numerous benefits including:

- Developing tailored and effective disaster mitigation, response, and recovery plans that address hazards and embrace local heritage, resources, traditions
- Improving life safety for occupants and emergency responders
- Understanding the challenges through a risk-informed approach
- Limiting damage and aesthetic impact of mitigation measures
- Implementation of cost-effective solutions

An overview of the framework of this approach is provided below, along with key disaster related documents. This approach can be applied to all types of disaster events, and at times herein has used fire as the primary example to help demonstrate this approach.

▪ Disaster planning approaches

Typically there are two approaches taken to develop a disaster management plan: prescriptive or performance based. A prescriptive approach uses traditional building and fire codes. The performance approach sets specific objectives, assesses hazards, develops alternatives and evaluates these against the hazards to see if objectives are met for each site, structure and/or collection. In using the prescriptive code approach, while there are benefits, there may also be challenges one faces using them, including:

- Potential limited applicability to protect valuable museum collections and cultural heritage because they were developed around past disaster events and are more reactive than pro-active
- Adverse impacts on historic fabric and aesthetics
- Overall effectiveness as results are typically not quantified
- Various aspects of disaster mitigation are generally addressed independently of one another
- Can fall short of meeting a museum's objectives for protecting the structure and valuable contents

These challenges can however be addressed via the performance based, risk-informed approach and thus is recommended as the primary approach to developing a Disaster Management Plan for Museums.

Section II – Risk-informed disaster management plan approach

Overview

A risk-informed/performance based approach begins with understanding the context of the museum and its collection; the overall project; identifying the museum's goals and performance criteria; understanding and assessing credible events; and then developing and implementing appropriate mitigation measures, and response and recovery procedures for the individual museum. There are various guides and flowcharts available globally that layout this framework for this approach (2007 SFPE, 2004 AS-NZS, 2010 NFPA). For the work contained herein, the performance based, risk informed approach is outlined in Figure 1. In brief, the major steps are similar to those outlined in the SFPE Guide [2007 SFPE].

Through implementation of this approach, it is also important to look at all phases involved in the development of a Disaster Management Plan. Figure 2 (ICCROM, ICOMOS, IUCN 2009) illustrates an overview of the interrelationship between the various phases of these plans to help provide further information as to the various phases of disaster management planning.

The following are further details regarding this approach.

▪ **Step 1: Identify project's specific information**

The first step in the process is gathering information with regards to the museum, its collection and the significance/value of this collection, as well as further background of the project for developing a disaster management plan and its overall context including:

- Overall environment (business, social, regulatory, cultural, financial, etc.)
- Stakeholders
- Corporate culture and corporate structure
- Resources - people, systems, processes, capital
- Collections and its significance/value
- Site and structure characteristics
- Occupant characteristics
- Operational/functional characteristics - specific functions, ceremonies, etc.
- Local traditions, construction techniques, mitigation measures
- Background/intention of the disaster management plan and schedule

▪ **Step 2: Identify goals and objectives**

Goals are typically non-controversial statements reflecting a common aim. They are measured qualitatively. In terms of fire/life safety goals for instance, these may include:

- Life safety (occupants, emergency responders)
- Protection of:
 - Contents, artwork, artifacts, and historic fabric
 - Building, monument, site
 - Spirit of place and traditions
- Business continuity
- Protection of the environment
- Sustainability

Goals may also cover such items as how mitigation measures are implemented:

- Minimize impact on historic fabric and limit visibility and impact on aesthetics
- Effective/Integrated solutions
- Use inherent features

- Embrace local, indigenous traditions/knowledge/materials/people
- Limit impact on functionality

Goals may also be specific to the area of the museum, and not be the same throughout the site or facility. For instance, goals may vary for the site, the structure, front of house/public areas, back of house areas, high value/significant collection areas, workshop areas, storage areas, and other areas and spaces throughout the museum.

One should also be aware of potentially competing goals. This for instance arises when dealing with security and life safety and where particular attention is needed in terms of allowing people to freely and readily evacuate during an emergency, while keeping people from getting in otherwise.

The significance/value of the collection and identifying and prioritizing it are very important components of this process as well (Bullock, 2011). This should be determined at this time to help feed into the goals/objectives and determining what needs to be protected and to what degree, and will also help in the next step of identifying what the performance criteria should be based on the event and the collection piece and what agents of deterioration it could be susceptible to.

Through defining these, the museum can further understand how to better develop a detailed strategy and protect the various areas and artwork appropriately, as well as determine with a greater degree of confidence whether the proposed mitigation results may achieve one's goals. Objectives are then used to provide more specific direction as to how a goal might be achieved. Objectives are normally stated in quantifiable terms. These are then transformed into quantitative performance criteria next.

▪ **Step 3: Develop performance criteria**

Performance criteria define the 'metrics' against which the above goals and objectives are assessed against. Performance criteria are stated in a manner that can be directly measured or calculated (e.g., magnitude of an earthquake, highest flood level, highest/lowest temperature/humidity, smoke layer depth), as these become the criteria on which mitigation measures will be assessed when exposed to the various hazards.

▪ **Step 4: Develop hazard scenarios**

An infinite number of possible hazard scenarios exist for a museum. Hazard and risk assessment techniques are thus often used to help reduce the universe of 'possible' scenarios to 'credible' scenarios and those more of primary concern and probability. Some researchers have divided this into agents of deterioration as in Figure 3 (Michalski 1990) that can help identify credible hazards. Statistics can also be used such as in Figure 4 (NFPA 2010). Once the universe of possible scenarios has been reduced to a smaller set of scenarios, the characteristics of these scenarios for a specific museum then need to be established. For fires, for instance, these form the basis of design fire scenarios. Common characteristics of a fire scenario include ignition, growth period, peak heat release rate, steady burning period, decay, and extinguishment.

▪ **Step 5: Develop design options (prevention & mitigation alternatives)**

The next step is to develop design options, or hazard prevention and mitigation alternatives. These options/alternatives can involve those that are developed and implemented prior to the event, or implemented during the event, and/or the recovery phase. There are numerous options as to what can be done and in which phase of the disaster management planning cycle, and one may need to weigh the mitigation measures with the impact these may have on mitigating the event, their costs, and resources to determine what needs to be done. A cost-benefit analysis can assist.

With regards to mitigation measures prior to an event, this may include developing prevention procedures to limit a hazard (e.g. fire prevention plan), and/or designing and implementing various systems and features to help the Museum's structure and its contents become more resilient to a hazard event. For instance, with regards to fire, this may include prevention and mitigation measures to address:

- Fire ignition and fire development, and limit these
- Compartmentation and limitation of fire/smoke spread
- Fire detection and alarm systems for early detection and notification
- Egress and evacuation systems to allow occupants to escape
- Protection of structural elements from heat and flame to maintain the structure
- Fire suppression systems (automatic and manual) to put the fire out
- Training and fire safety procedures

One also should have documents and plans developed and in place for an event. This may include evacuation strategies, identifying equipment for emergency response, coordinating with local emergency responders, training and drills.

During the event, it is important to have developed appropriate plans for the response phase. This includes plans for rescuing and salvaging the collections, assessing damage and addressing immediate needs of the collections and facilities, as well as working with emergency responders and other entities and stakeholders as appropriate.

Following an event, during the recovery phase, plans and appropriate equipment should be developed and put in place to assist in recovery efforts and returning the facility to normal. Further information on these documents that should be developed are contained in the next section.

▪ **Step 6: Evaluate design options and select final design**

Once the mitigation options have been identified, the next step is to evaluate these options as to their ability to address and meet the previously established goals and performance criteria. If so, then that option could be selected as a suitable one for the final design. Note the evaluation process is an iterative one where there may be several mitigation alternatives to be evaluated against the various events that may occur and the museum's objectives.

There are several different types of methods and tools available to calculate or analyse these. These analyses can range from 'back of the envelope' equations to complex computational fluid dynamics modeling. This data will be used to inform decisions on appropriate mitigation measures to incorporate into the final design.

▪ **Step 7: Develop final design documentation**

The final step in the process is documenting the analysis and mitigation measures to be implemented, preparing equipment and installation specifications, and develop the various plans and procedures that represent the overall disaster management plan for the facility and its valuable collections, including preparedness, mitigation, response and recovery phases.

Section III – Essential documents in disaster management plans

Overview

There are several documents, or chapters, needed in developing a comprehensive Disaster Management Plan. The following provides an overview of some of these documents that should be developed to help support the overall plan, and to help the museum achieve its intended objectives and protect their collections and people.

Disaster Management Planning Phase	Plan
Prevention & Mitigation Phase	<i>Disaster Mitigation Strategy</i>
Preparedness Phase	Disaster Prevention Plan Fire Prevention Plan Evacuation Plan <i>Disaster Mitigation During Renovations</i>
Response Phase	<i>Emergency Response Plan</i>
Recovery Phase	<i>Disaster Recovery Plan</i>

Prevention & Mitigation documents

▪ Disaster Mitigation Strategy

The overall objective of developing a Disaster Mitigation Strategy is to review the existing safety features, conditions and systems of the building and protection of collections, identify challenges and hazards, and develop an overall mitigation strategy to address these in accordance with the museum's goals/objectives established with the stakeholders. It is more of a '*what are the hazards/what needs to be addressed*' type document and develops tailored mitigation measures to address these.

The intention is to have a Disaster Mitigation Strategy addressing the unique characteristics, hazards, and risks of the specific museum and its contents. Taking fire as an example, the Disaster Mitigation Strategy may contain strategies to provide:

- Minimal ignition sources/hot items
- Limit quantity/combustibility of materials and the interaction with ignition sources
- Sufficient egress width and protected escape paths to the exterior
- Early detection/alarm systems to warn occupants, notify emergency responders
- Automatic suppression systems to automatically suppress a fire
- Manual suppression systems for occupants and fire brigades to suppress the fire
- Compartmentation to limit smoke, heat and fire from spreading
- Firefighting facilities so emergency responders can access the site and area of fire origin, equipment to suppress the fire and communications equipment
- Protection of the museum to exposure fires from adjacent buildings, etc
- On-site security to limit theft, as well as arson/malicious fires

These would be developed into an integrated, multi-disciplinary, cost-effective strategy.

Preparedness Phase documents

▪ Fire Prevention Plan

The Fire Prevention Plan helps prevent ignition and establishes means to limit the potential for ignition to occur, as well as ways to reduce hazards and increase awareness. This plan includes the following to reduce the risk of fire and its resultant damage:

- Identifies materials and processes that are potential fire hazards, as well as their proper handling, storage and procedures to mitigate these
- Monitoring/reducing potential ignition sources and combustible materials, and preventing their interaction
- Details fire protection equipment and/or systems used to control fire hazards
- Identifies persons responsible for inspecting and maintaining the equipment and systems installed to prevent and/or control ignition of fires
- Identifies the person responsible for the inspections and monitoring of the accumulation of flammable or combustible material
- Describes good housekeeping procedures necessary to control accumulated flammable and combustible waste material to avoid a fire emergency
- Create continual awareness regarding safety
- Details training to all workers with regard to hazards

▪ Evacuation Plan

An Evacuation Plan needs to be developed to provide pertinent information to all building occupants as to evacuation procedures for all different types of disaster events as they may each be different. These plans should cover a number of areas including:

- Evacuation strategy vs type of event
- Procedures and responsibilities
- Detection/alarm systems
- Location of exits and discharge
- Gathering location outside
- Fire wardens/searchers
- Procedures for special events and large gatherings
- Crowd management
- Communications

Evacuation plans need to incorporate personnel to assist those on site that may need assistance; to check and ensure that parts of the building and site are clear; and to establish meeting places outside the building in a safe area. Implementation and training with respect to evacuation plans are critical. Training should also include an overview of the overall fire strategy, evacuation procedures, alarm and communication systems, evacuation system and use of portable fire extinguishers. Training should also include conducting evacuation drills from the structure and gathering at designated, remote gathering points.

▪ Disaster Mitigation during a Renovation Plan

Numerous museums and cultural heritage buildings and their contents continue to be severely damaged during rehabilitation work due to various events, particularly fires. Part of the challenges contributing to the occurrence of these fires are that those people intimately involved with the day to day on site work have little or no knowledge of fire precautions and fire prevention measures that could be implemented to help reduce the potential for ignition, and limit the development of potentially devastating fires, yet they are the ones there that can have the most impact on preventing fires and other disasters, and limiting their impact should they occur.

To help address this challenge, a plan should be developed focusing on fire prevention measures and strategies needed during renovation, restoration, rehabilitation, alteration, and/or any other rehabilitation related activities on historic buildings/cultural heritage. This needs to be simplified and to include identification of responsibilities, creation of awareness, training programs, fire prevention measures, evacuation strategies during the renovation period, fire strategy during renovation periods, site security, interfacing/communications with local emergency responders. This needs to be coordinated not only with the prime contractor, but sub-contractors as well. It needs to be ensured that these documents and frequent, ongoing training are occurring for the people/crafts persons on site as well.

▪ Disaster Response Plans

The Disaster Response Plan is to manage emergencies as they occur, as opposed to the previously developed preventative and/or mitigation strategies. These response plans need to be developed before disasters occur and consider the following:

- Risks, threats and prioritization of collections
- Equipment for emergency responders and access and evacuation strategies
- Contractors to be called for electrical, mechanical, salvage related work
- Emergency equipment including generators, refrigeration trucks etc.
- Establish disaster response team and responsibilities
- Training/drills for all staff
- Work with local emergency responders
- Establish support networks of people, contractors, others that can assist

Response plans may need to vary for the type of event that may occur as the response may be very different to varying types of events. The Disaster Response Plan should fully detail also the step-wise actions that need to be taken by the various individuals. These for instance may include:

- Activate alarm, mass notification system, or means to notify others
- Call emergency responders to report the incident and its location
- Shut the doors on the fire to prevent rapid spread
- Call disaster response coordinator
- Call other emergency contacts (contractors, equipment suppliers, etc.)
- Provide information to emergency response personnel upon their arrival

Once the disaster event has past, it is important to also have as part of the disaster management plans actions for immediate response to help secure the people, structure and contents in the very short term including:

- Undertaking an initial safety check
- Assessing and stabilizing the situation
- Immediate damage assessment of the structure and contents
- Rescue, relief and salvage of heritage and the contents and collections
- Immediate protection of damaged contents and the building

▪ Recovery Phase Plans

The Recovery Phase Plans typically cover four sub-phases of the Recovery Phase:

- Damage assessment
- Treatments (repair, restoration and retrofitting)
- Recovery and rehabilitation
- Re-habitation

The Recovery Phase Plan is a longer term plan. This typically begins to be implemented after the event has occurred and preliminary stabilization efforts made. The Recovery Plan should include notifying and organizing the disaster response team, establishment of a command center and staging/salvage areas and first aid station, assessment and recording of damage, determination of needs, recovery plan updated, stabilization of structure and the internal and external environment, prioritizing and saving the collections, and eventually returning to full occupancy of the building and return to normal of operations (Heritage Collections Council 2000).

While they are somewhat separate documents, all of these plans for the various phases need to be developed, coordinated and integrated together with each other for a more effective overall Disaster Management Plan.

▪ Important points for achieving disaster management objectives

- Disaster management plans should be developed and tailored to address specific needs for each museum and cultural heritage site
- Disaster management planning is an ongoing process. It needs to be continually reviewed and updated to remain effective
- Training is critical and needs to be undertaken frequently including all personnel
- Disasters can strike at any time. It is always best to be prepared
- Be prepared to improvise. Situations will not go exactly as planned. The comprehensive Disaster Management Plan will serve as a guide during an event

Summary

This paper provides an overview of disaster management planning for museums, and cultural heritage facilities. Some of the primary points include

- We are experiencing losses to our museums and their collections, as well as our cultural heritage due to numerous types of disasters
- Common themes are re-occurring during these events that continue to impact our losses. These can be addressed a lot of the time with low cost, high impact solutions, including having a detailed Disaster Management Plan in place
- A logical, risk-informed approach exists to better address these events and help prepare museums and cultural heritage structures
- Conservation objectives can be quantified and achieved

In light of this, it is possible to reduce the impact of disasters on museums, and be able to do this in a cost-effective way.

References

SFPE (2007): "The SFPE Engineering Guide to Performance-Based Fire Protection Analysis and Design of Buildings. 2nd Edition", SFPE/NFPA, Quincy, MA.

Australian/New Zealand Standard: AS-NZS 4360-2004 - *Risk Management*. 2004.

NFPA (2010): "NFPA 909-Code for the Protection of Cultural Resource Properties-Museums, Libraries, and Places of Worship- 2010 Edition", National Fire Protection Association, Quincy, MA.

NFPA (2010): "NFPA 914-Code for Fire Protection in Historic Structures - 2010 Edition". National Fire Protection Association, Quincy, MA.

ICCROM, ICOMOS, IUCN, UNESCO (2010): *Managing Disaster Risks for World Heritage Sites*, 2010, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, France.

Bullock, Veronica M (2011), "*Significance Assessment as a Way to Salvage Prioritising*", Significance International, Ibermuseum Conference Proceedings, Getty Foundation, Los Angeles, CA, October 2011.

Michalski, (1990); "*An overall framework for preventive conservation and remedial conservation*". Pp. 589-591 in Preprints of the International Council of Museums, Committee for Conservation, 9th Triennial Meeting, Dresden, August 1990.

Heritage Collections Council (2000): "Be Prepared - Guidelines for Small Museums for Writing A Disaster Preparedness Plan", Heritage Collections Council, Canberra, Australia.

Figures



Fig. 1: Flowchart of Disaster Management Planning Risk Informed Approach [SFPE 2007]



Figure 2 – Disaster Management Plan Overview (Reference ICCROM et al 2010)

Agent of Deterioration	Type of Risk	Example of Risk
Physical Forces	1	Earthquake
	2	Mishandling
	3	Poor support
Fire	1	
Water	1	Flood
	2	Roof leaks
	3	Rising damp
Criminals	1	Major theft
	2	Isolated vandalism
	3	Embezzlement by staff
Pests	2	Infestation
Pollutants	1	From nearby disaster
	2	Corrosive cleaner used
	3	Wooden storage materials
Light and radiation	3	Exposure to light
Incorrect Temp.	2	Thermal shock
	3	Higher than ideal
Incorrect relative Humidity	2	HVAC malfunction
	3	Higher /lower than ideal
Custodial neglect	1	Collection abandonment
	2	Loss of specimen data
	3	Lack of legal title

Figure 3 – Agents of Deterioration (Types of risk 1 – catastrophic, 2 – severe, 3 – mild/gradual)(Michalski 1990).



Figure 4 – Ignition Sources of Fires In Museums (Reference: NFPA 2010).

Weather monitoring and control for cultural collections

Antonio Carlos dos Santos Oliveira

Architecture MSc
antonio@cnpil.org.br

A great problem faced by developing countries is the construction of policies for the preservation and conservation of cultural collections in listed buildings. This text is a direct introduction to the use of computer tools for climate data surveying, registered data analysis, and climate diagnosis in preserved spaces.

Institutions need specific equipment and methodologies for each case. The analysis of environmental data needs to be systematized for decision-making and control.

The text is divided into: gathering of external environmental data; gathering of internal environmental data; comparison of data; climatology (Brazil); numeric forecast of the weather for decision-making purposes.

Environmental data

The earth receives solar energy continuously. The institution receives solar radiation, which, through day heating and night cooling, characterizes the climate. The following parameters will be studied within the meteorology field.

Meteorological data that affect the building:

1. Temperature
2. Humidity
3. Wind
4. Precipitations (rains, hailstorms etc.)

Temperature is the quantity of heat that exists in the air. It is measured by a meteorological thermometer, which is different from the clinical thermometer. The difference between the higher and the lower temperature is called temperature range.

The table below shows a diagnosis made by the National Meteorological Institute.

External temperature	
Stable	Maximum temperature of the day varying less than 2°C in relation to the previous day
Decline	Maximum temperature of the day falling between 2°C and 5°C in relation to the previous day
Accentuated decline	Maximum temperature of the day falling more than 5°C in relation to the previous day
Elevation	Maximum temperature of the day rising between 2°C and 5° in relation to the previous day
Accentuated elevation	Maximum temperature of the day rising more than 5°C in relation to the previous day

Air humidity is the quantity of water vapor contained in the atmosphere. By rising to the atmosphere, the water droplets concentrate, forming clouds. When these droplets cool down, water precipitates in form of rain, for that reason, the rain is a type of water precipitation called pluvial precipitation. The instrument that measures the humidity of air is the hygrometric thermometer.

External humidity	
Stable	Maximum humidity of the day varying less than 10% in relation to the previous day
Decline	Maximum humidity of the day falling between 10% and 20% in relation to the previous day
Accentuated decline	Maximum humidity of the day falling more than 20% in relation to the previous day
Elevation	Maximum humidity of the day rising between 10% and 20% in relation to the previous day
Accentuated elevation	Maximum humidity of the day rising more than 20% in relation to the previous day

We use the table referred to above to check if the building is being more or less influenced by the action of meteorological parameters in relation to the previous day.

Precipitation is any type of phenomenon related to the falling of water from the sky, including snow, rain and hail. We will talk about rainfall classification and its effects on historical buildings.

Rainfall classification		
Drizzle	Precipitation whose intensity is inappreciable (lower than 0.2 mm/h)	Increased humidity on the walls
Light rain	Precipitation whose intensity is lower than 4.9 mm/h	Increased humidity on the walls
Moderate rain	Precipitation whose intensity is comprised between 5.0 mm/h and 24.9 mm/h	Increased humidity on the walls
Intense rain	Precipitation whose intensity is comprised between 25.0 mm/h and 49.9 mm/h	Possibility of infiltration of water

Heavy rain	Precipitation whose intensity is higher than 50.0 mm/h	Possibility of infiltration of water and flood
------------	--	--

Wind, horizontal or vertical air displacement, is measured by instruments called anemometers. The Beaufort Scale classifies the intensity of winds taking into account their speed and the effects of gales at sea and on land. It was designed by the Anglo-Irish meteorologist Francis Beaufort at the beginning of the nineteenth century. In the 1830's, the Beaufort Scale was already broadly used by the Royal British Navy.

Force	Designation	km/h	Knots	Sea Conditions	Effects
0	Calm	<1	<1	Mirror-like	Smoke rises vertically
1	Light air	1 to 5	1 to 3	Small ripples on the surface of the sea	Smoke indicates direction of the wind
2	Light breeze	6 to 11	4 to 6	Small wavelets, no breaking	Tree leaves move; windmills start to operate
3	Gentle breeze	12 to 19	7 to 10	Large wavelets up to 60 cm, scattered whitecaps	Leaves agitate and flags unfurl in the wind
4	Moderate breeze	20 to 28	11 to 16	Small waves up to 1m, frequent whitecaps	Dust and small pieces of paper are raised; tree branches move
5	Fresh breeze	29 to 38	17 to 21	Moderate waves up to 2.5 m and many whitecaps	Movement of branches and small trees
6	Strong breeze	39 to 49	22 to 27	Larger waves up to 3.5 m; Splashes	Tree branches move; difficulty in keeping the umbrella open; whistle on pole wires
7	Near gale	50 to 61	28 to 33	Rough sea with waves up to 4.5 m with foam and splashes	Big trees move; difficulty in walking against the wind
8	Gale	62 to 74	34 to 40	Rough sea with waves up to 5m with breakers and foam strips	Tree branches brake; difficulty in walking against the wind; boats stay in the ports
9	Strong gale	75 to 88	41 to 47	Rough sea with waves up to 7m; poor visibility	Tree and small building damage; impossible to walk against the wind
10	Storm	89 to 102	48 to 55	Rough sea with waves up to 9 m; sea surface white	Trees uprooted; structural damage in constructions
11	Violent storm	103 to 117	56 to 63	Rough sea with waves up to 11m; small ships rise in the vacancies	Widespread damage in constructions
12	Hurricane	> 118	> 64	Sea completely white, waves up to 14m; no visibility	Serious and widespread damage in constructions

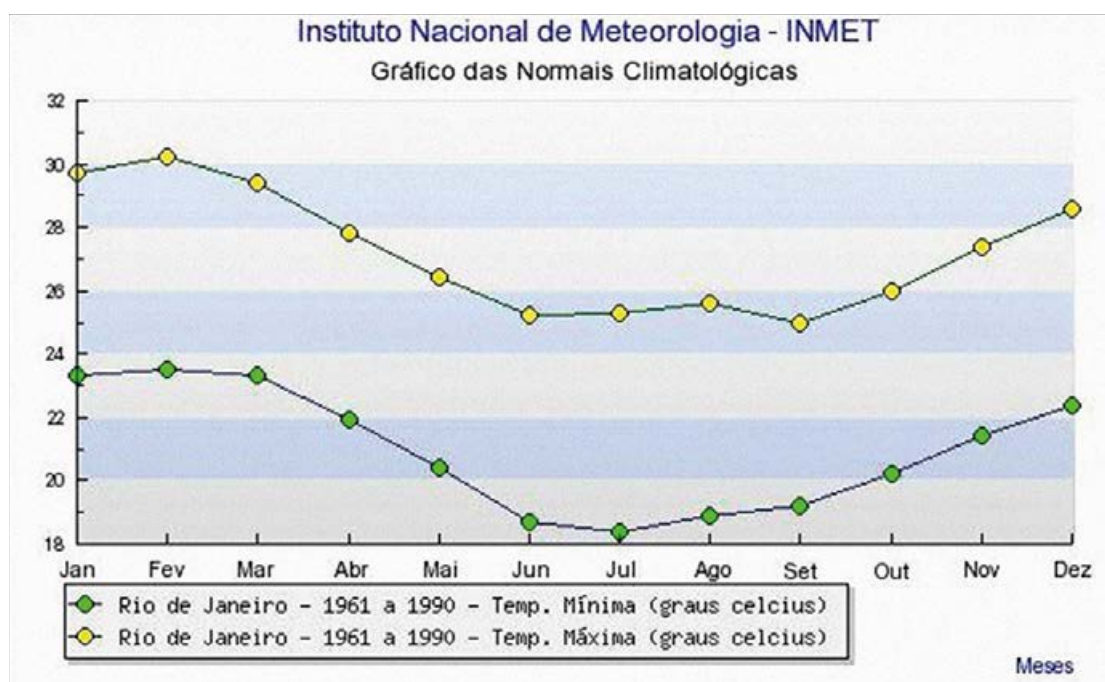
Meteorological prognosis and action

Prognosis	Situation	Solution
Strong rainfall	Infiltration or flooding	Isolation of sensitive areas
Strong wind	Damage in tiles, broken windows	Protection of doors and windows with sidings, protection of roofs

Based on parameters described above it is already possible to make the first diagnosis based on the reading of a digital thermohygrometer and on precipitation of rainfall and wind.

Climatology is a fundamental tool for analysis, average condition of weather, average temperature values, humidity, precipitation, and wind. The National Meteorology Institute creates climatological standards based on data gathered in meteorological stations. Each country has an agency responsible for climatology.

Example of a regular climatological chart:



[Keys:]

National Meteorology Institute – INMET

Climatological Norms Chart

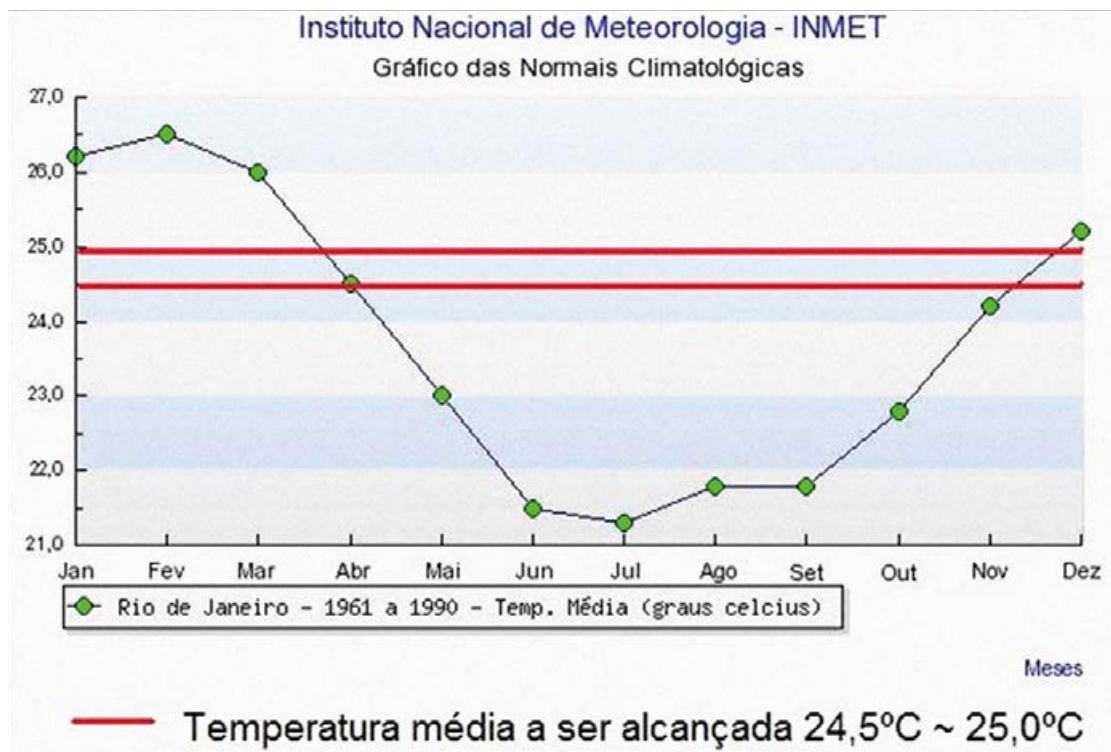
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec

Rio de Janeiro – 1961 to 1990 – Lowest temperature (Celsius degrees)

Rio de Janeiro – 1961 to 1990 – Highest temperature (Celsius degrees)

Months

Based on the chart, it is possible to see that the most difficult months for temperature control are: December, January, February and March, because they present higher average values of temperature in the city of Rio de Janeiro. The coldest months are June, July and August. Thus, one can prepare an adjustment, the cooling system. Source: www.inmet.gov.br



[Keys:]

National Meteorology Institute – INMET

Climatological Norms Chart

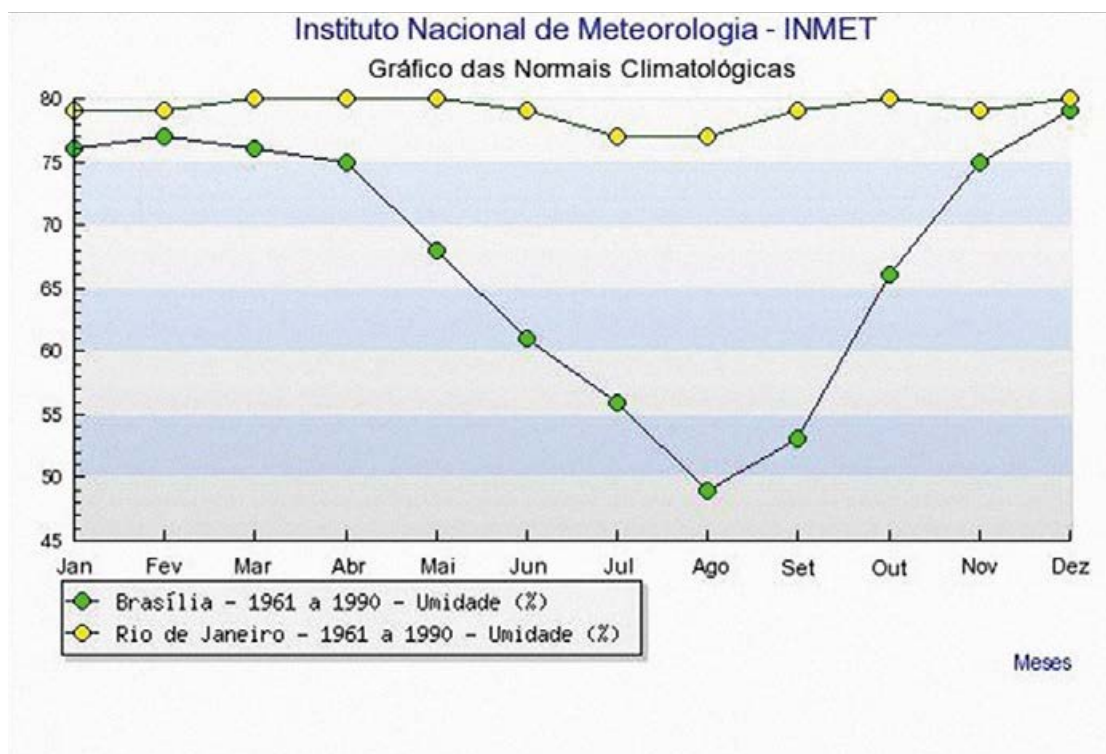
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec

Rio de Janeiro – 1961 to 1990 – Average temperature (Celsius degrees)

Months

Average temperature to be reached 24.5°C~ 25.0°C

Using the average temperature throughout the year chart, it can be noticed that the temperature set point can be set between 24.5°C and 25°C. The adjustment for the hottest months will be a temperature correction of -1.5°C in average.



[Keys:]

National Meteorology Institute – INMET

Climatological Norms Chart

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec

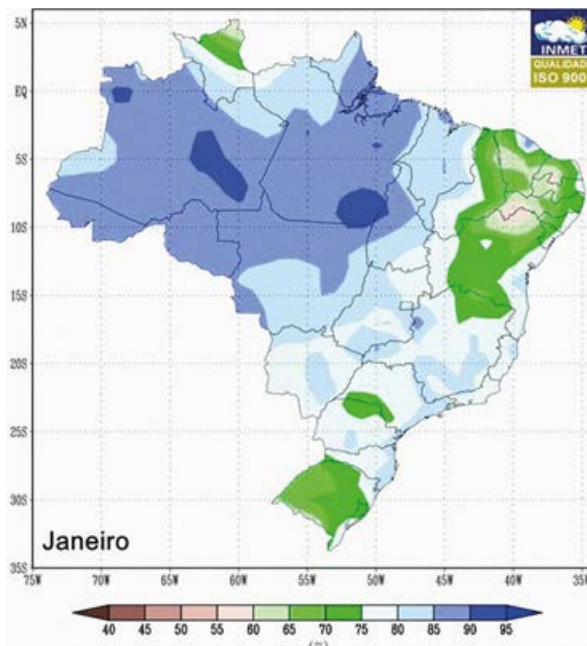
Brasilia – 1961 to 1990 – Humidity (%)

Rio de Janeiro – 1961 to 1990 – Humidity (%)

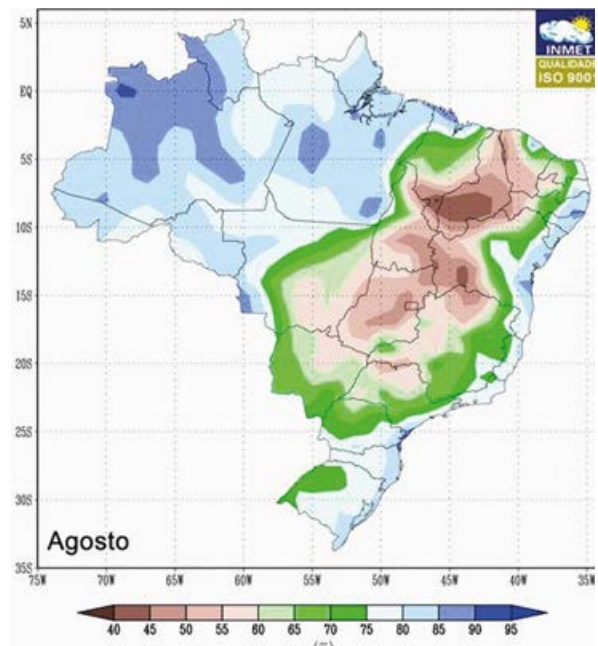
Months

Comparison chart between the cities of Rio de Janeiro and Brasilia. It is possible to see a marked climate difference in the month of August, and the exchange of hygroscopic collections is not recommended in this period. A collection moved from Rio de Janeiro to Brasilia would suffer with dryness (loss of humidity), and the other way around would result in the absorption of humidity. The difference between the two cities is around 30% in the month of August.

Brazilian Climatological Norms 1961 – 1990
Compensated air relative humidity (%) – January



Brazilian Climatological Norms 1961 – 1990
Compensated air relative humidity (%) – August



Climatological standards of relative humidity plotted over the map of Brazil for the months of January and August. A difference in humidity distribution within the territory is seen. This chart is a great tool for selecting the best time period for the planning of temporary exhibitions. The month of January is more humid and uniform in the whole map, while in the month of August, Brazil inland has lower relative humidity.

Internal Climatology

Spatial analysis, the table below exemplifies the items to be analyzed by the manager of the institution to quantify the influence of external and internal climate on the building and conservation of the collection. By having "Categories", "Items" and "Targets", it is possible to classify the items that pose risk to the building in terms of temperature and humidity, and to make adjustments to avoid elevation of the parameters.

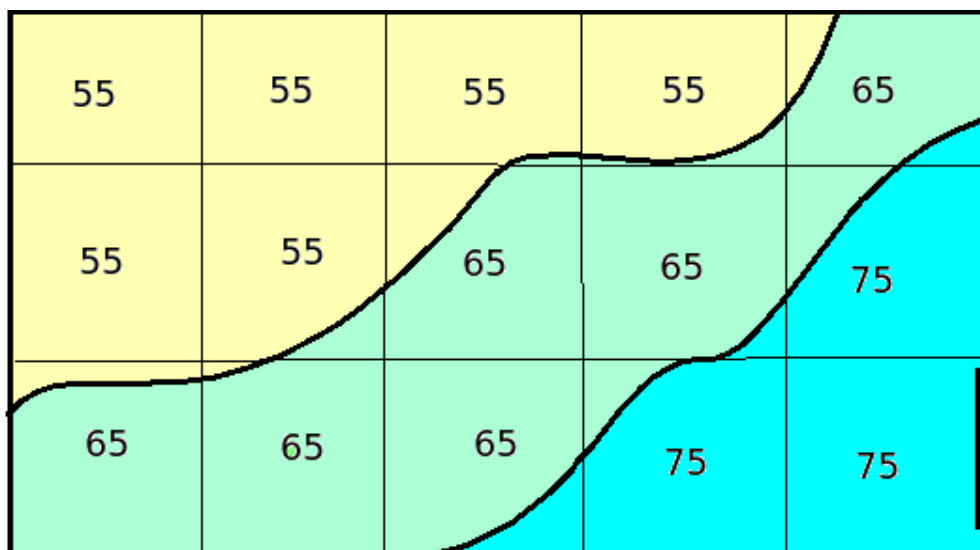
Analysis of the building

Categories	Items	Target	Main Targets
1 Environments	1.1 Walls 1.2 Ventilation 1.3 Flooring 1.4 Openings 1.5 Color 1.6 Air Conditioning 1.7 Dehumidifiers 1.8 Artificial Lighting 1.9 Heat sources	Adequate the environment for reduced energy consumption	Energy management; Management of the environment maintenance; Renewal of the air
2 Building	2.1 Morphology 2.2 Spatiality	Determine microclimatic zoning	Determine the collection areas
3 Location (outdoor)	3.1 Environmental Conditions 3.2 Shading 3.3 Natural lighting	Determine surrounding climatology	Prognosis the entrance of excessive humidity
4 Users	4.1 Technicians (temporary) 4.2 Technicians (permanent) 4.3 Researchers 4.4 Visitors	Quantify possible number of people and time people enter in the rooms	Hygrothermal Comfort; Lightning Comfort
5 Collection	5.1 Collection storage rooms, exhibition rooms and ambiances	Adequate the environments for minimal parameter changes	Reduce hygrothermal impact; Reduce lightning impact

After identification of the items, one shall verify the spatial distribution of the parameters in each environment of the building for diagnosis of the climate seasonality. In the hypothetic table the relative humidity was measured. The yellow spot represents a uniform distribution of the humidity in 55%, optimal condition for paper collection exhibition or storage, 65% for paintings and 75% restricted to non-hygroscopic materials.

Methodology: choose the environment to be measured, divide it in square-shaped areas, minimum of 2 square meters, and place a digital hygro thermometer in a countertop or bench of 1.50 meter high in relation to the floor. In case there is only one piece of equipment, measure all the sub areas with a 10-minute interval between each measurement. Measurement total time shall not exceed 2 hours.

The humidity spots are displaced according to the season. In drier seasons, the area in yellow will expand, and in wetter seasons it will be reduced.



After obtaining meteorological data from the local meteorological service and after associating these to the data collected inside the building, it is possible to prepare a decision-making table in function of climate changes.

Collection Storage/Exhibition Rooms

Climate Probability	Analysis	Proposal
External Humidity > Internal Humidity	Building will suffer increased humidity	Intensify mechanic ventilation/cooling
External Humidity = Internal Humidity	Building in balance	Maintain ventilation/cooling
External Humidity < Internal Humidity	Building in balance	No ventilation/reduce cooling

Each person responsible for identifying internal and external climatological parameters of the institution may decide which is the best parameter value to be reached. We know the power cost needed to keep a room in the 20°C tropical zone is very high, and the room will hardly be kept in that temperature 24 hours a day. Therefore, an average value must be reached, which is stable and with little changes. In case of an accident, power outage or equipment malfunctioning, the impact of the lack of acclimatization will not markedly affect the collection.

Example of 30°C internal average temperature: set point temperature of 20°C, in case of mechanical failure, the internal temperature increase will be 10°C, if the set point were changed to 25°C, the increase would be 5°C, and the compressors will not be activated in the winter period.

The table below is a suggestion of control for countries located in the tropical zone.

Humidity levels recommended in accordance with the different types of materials	Temperature oC	Variation	Humidity %	Maximum possible variation
Leather	24	+-4	60% to 70%	+-5%
Metal	24	+-4	50% to 60%	+-10%
Painted wood	24	+-4	60% to 70%	+-10%
Ceramics	24	+-4	20% to 70%	+-10%
Science specimens	24	+-4	40% to 70%	+-10%
Textile, clothing	24	+-4	40% to 60%	+-10%
Paper	24	+-4	45% to 65%	+-5%
Paintings on canvas	24	+-4	55% to 65%	+-5%
Photos, microfilms	22	+-2	40% to 50%	+-5%

Balancing of environments

The absolute humidity is expressed in grams of water vapor per cubic meter, then, if a collection occupies 1 cubic meter exposed to a temperature of 20°C and 45%, the quantity of water vapor contained in this volume of air will be 7.78 g/m³. In case the acclimatization system is abruptly turned off and the air temperature rises together with the relative humidity to 28°C and 75%, respectively, the absolute humidity will be 20.40g/m³.

The collection will absorb 12.62 g/m³, which is harmful to hygroscopic collections. Based on the table presented, it is possible to balance environments. If the collection storage room has a temperature of 26°C and relative humidity of 55%, the respective absolute humidity will be 13.39g/m³. In the exhibition room, with a central air conditioning system, the temperature and humidity may be set to 23°C and 65% so the absolute humidity is 13.36g/m³, virtually the same absolute humidity of collection storage room, avoiding absorption or loss of water vapor by the collection.

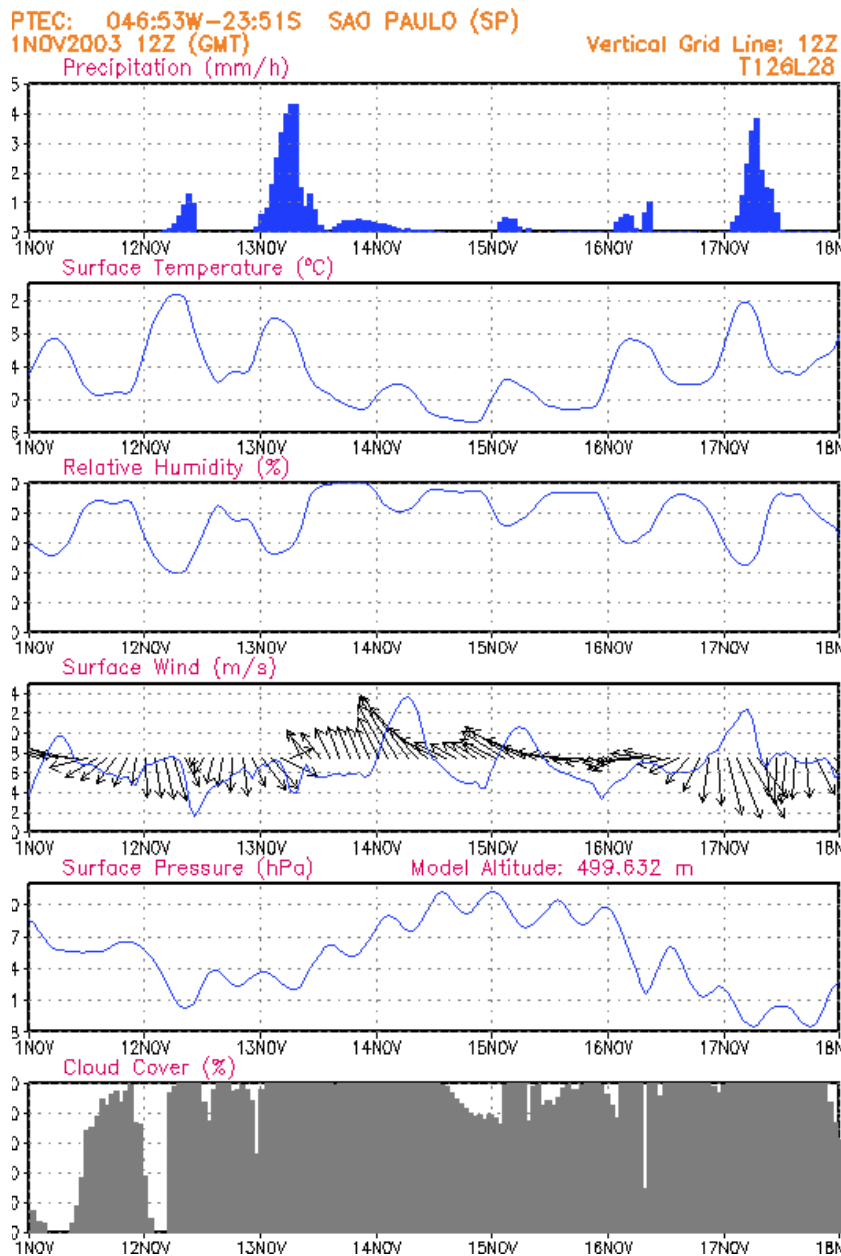
In the table below, it is possible to see yellow and green highlights. Extremely high relative humidity shall be avoided due to the possibility of fungal growth. The best range to work in is the range between 22°C and 27°C, and 45% to 70%.

T/UR	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
40	6,91	7,33	7,76	8,22	8,70	9,21	9,74	10,29	10,88	11,49	12,13
45	7,78	8,24	8,73	9,25	9,79	10,36	10,96	11,58	12,24	12,93	13,65
50	8,64	9,16	9,70	10,28	10,88	11,51	12,17	12,87	13,60	14,36	15,16
55	9,51	10,08	10,67	11,30	11,97	12,66	13,39	14,15	14,96	15,80	16,68
60	10,37	10,99	11,65	12,33	13,05	13,81	14,61	15,44	16,32	17,23	18,19
65	11,23	11,91	12,62	13,36	14,14	14,96	15,82	16,73	17,68	18,67	19,71
70	12,10	12,82	13,59	14,39	15,23	16,11	17,04	18,02	19,04	20,11	21,23
75	12,96	13,74	14,56	15,42	16,32	17,26	18,26	19,30	20,40	21,54	22,74
80	13,83	14,65	15,53	16,44	17,41	18,42	19,48	20,59	21,75	22,98	24,26
85	14,69	15,57	16,50	17,47	18,49	19,57	20,69	21,88	23,12	24,41	25,78
90	15,55	16,49	17,47	18,50	19,58	20,72	21,91	23,16	24,47	25,85	27,29
95	16,42	17,40	18,44	19,53	20,67	21,87	23,13	24,45	25,83	27,29	28,81
100	17,28	18,32	19,41	20,55	21,76	23,02	24,35	25,74	27,19	28,72	30,32

Temperature °C	Relative Humidity %	Absolute Humidity g/m ³
23	65	13.36
24	60	13.05
25	60	13.81
26	55	13.39

Weather forecast

The atmospheric forecast or prognosis are mathematical stochastic models that enable the analysis of time. It is important for the person in charge of preservation to know when it will rain, the wind speed, the temperature and future humidity so that he/she is able to quantify the impact on the building and, consequently, on the collection. To that end, in Brazil, the Center of weather forecast and climate studies provides meteorograms for each national city, as well as for the main cities of Latin America. <http://www.cptec.inpe.br>



Source: cptec.inpe.br

- Meteorograms are composed of 5 charts, representing temporal evolution estimated from the following variables:
 - Relative Humidity (content of water in comparison with its saturation value, expressed in percentage {%})
 - Precipitation (quantity of rainfall, hail and snow converted into equivalent water, expressed in millimeters per hour {mm/h}, 1 mm of rain is equal to 1 liter of water over 1 square meter of horizontal area)
 - Pressure at sea level (measures the weight of the whole atmospheric column above the referred place, minus topographic height, expressed in millibars {mb} or hectopascals {hPa})
 - Wind at the surface (represented in two manners: in blue, the magnitude in meters per second {m/s}, and in black arrows, the direction and the magnitude)
 - Temperature of the surface (the temperature of the air next to the surface in Celsius {°C})

- **Temporal evolution in case of the products:**

- Global Model – extended for a period of seven days; and
- ETA Model (Regional) – extended for a period of 60 hours

The meteogram starts at 00 GMT (Greenwich Mean Time), which normally corresponds to 9 p.m. in Brasilia of the previous day, or it starts at 12 GMT, which normally corresponds to 9 a.m. in Brasilia.

It is possible to note from the charts that in addition to the variations associated to active time (cold front, cyclone, etc.), there are strong daily variations (in the temperature chart, the maximum temperatures occur around 2:30 p.m. local time and the lower temperatures occur around 6 a.m. local time, in general). For the wind chart, here are some additional clarifications:

- a) The beginning of the wind arrow corresponds to the time of the forecast (i.e., vertically descending from the beginning of the arrow until the axle X (abscissa) we found the time corresponding to the arrow in question)
- b) The length of the arrow is proportional to the magnitude of the wind in meters per second {m/s}
- c) An arrow pointing from left to right means the wind coming from the West and going East; an arrow pointing from the top to the bottom means wind coming from North and going South, the other directions have similar meanings

- **For the precipitation chart, it is also important to provide the following clarifications:**

- a) The height of the histogram represents the rate of precipitation in millimeters per hour
- b) The interval between the beginning and the end of the precipitation episode (rainfall) is the duration of the rainfall
- c) The area of the histogram (cross-hatched) represents the accumulated rain during the episode
- d) When there is no cross-hatched in the histogram, it means the absence of rain forecast

Relationship of some weather phenomena with the meteogram:

- **In a general manner:**

- a) High pressure, minus daily variation, is associated with good weather, i.e., absence of cloudiness and precipitation
- b) Low pressure, minus daily variation, is associated with bad weather, i.e., cloudiness or rainfalls
- c) Relative humidity reaching 100%, especially in the morning, points to the occurrence of mist or low cloudiness, which, in turn, means reduced visibility
- d) Temperature slowly increases before a cold front and decreases rapidly after its passage in the South, Southeast and Mid-West regions. The beginning of temperature drop (minus daily variation) indicates the time of front cold passage in a certain location
- e) The wind changes direction after the passage of a cold front in the location. In the Southeast region, before the passage of the cold front, there is predominance of wind from the Northeast, and after the passage, wind from the Southwest predominates
- f) Dawns during autumn and winter usually have frost (formation of a layer of ice crystals on the land surface), which is very harmful to agricultural areas. The frost reaches the South region, the states of São Paulo and Mato Grosso do Sul, South of the state of Minas Gerais, and mountain regions of the state of Rio de Janeiro. The occurrence of frost depends on three (3) factors

- Low temperature of the air (lower than five 5°C)
- No strong winds
- No cloudiness (clouds)

Final Considerations

The tools presented may be classified as analysis tools and predictive tools. The theoretical aspect shall always be aligned to the practical aspect. The use of systemized tools helps in coherent and uniform decision-making processes regarding the safeguarding of the collection.

Meteorology may contribute to the preservation and conservation when used for planning and implementing policies based on the following aspects:

- 1) The person in charge of conservation shall assess indoor climate and compare it to the climate and seasonality in the region in order to adjust indoor microclimate in relation to outdoor climate, also avoiding marked changes in environmental parameters.
- 2) The person in charge of conservation shall always have a good communication with the local meteorological service in order to follow the forecast or prognosis so that they may anticipate external variations that will affect temperature and humidity stability in their respective custody locations.
- 3) The person in charge of conservation shall always have an emergency plan in case of extreme weather conditions such as floods, frost, snow, windstorm, storm, etc.

References

CREDER, Helio. Instalações de ar condicionado. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora SIA, 2004.

FROTA, Anésia Barros e SCHIFFER, Sueli Ramos. Manual de Conforto Térmico. São Paulo: Studio Nobel, 2003.

OLIVEIRA, Maria Mendonça de. Tecnologia da conservação e da restauração: materiais e estruturas. Salvador: EDUFBA, Abracor, 2002.

OLIVEIRA, Antonio Carlos dos Santos: Controle climático para acervo patrimonial e conforto térmico: utilização de ferramentas de análise climatológica e previsão numérica meteorológica.. Rio de Janeiro: [s.n.], 2003.. 126p.: il.; 30cm. (FAU – UFRJ).

GENTIL, Vicente. Título / Barra de autoria: Corrosão / Vicente Gentil. Edição: 5. Ed. – Imprensa: Rio de Janeiro : LTC Ed. c2007.

www.cptec.inpe.br

www.inmet.gov.br

Risk mapping for museum heritage

José Luiz Pedersoli Jr

Scientia Pro Cultura
jlpedersoli@gmail.com

Conservation scientist with international experience in cultural heritage risk management and materials science applied to preservation of cultural heritage, with several scientific papers published in specialized magazines. His activities include technical and scientific counseling as well as development, coordination and provision of national and international courses directed toward professional qualification in the heritage sector. Member of the Editorial Board of *Restaurator - International Journal for Preservation of Library and Archival Material*.

Abstract

Risk mapping is used to manage risks in different sectors by facilitating the reporting of risks and, thus, helping optimize decision-making processes. In the cultural heritage sector, despite the existence of some isolate initiative, the use of this tool is still incipient. This article briefly discusses the theme by emphasizing the steps of preparation of a risk map and its specificities for museum heritage. It includes relevant aspects, such as: collection of data, professionals and institutions to be involved in the process, information value, production costs and usability of risk maps.

Keywords: risk management, risk mapping, museum heritage, visual communication and decision-making process.

Introduction

Risk mapping is an important tool for risk reporting among different interlocutors in different scopes, with decision markers and even with the public at large, enabling clear and objective visualization of risks levels and their spatial distribution in a given area of interest. Such maps have been used in communicating and managing risks in different sectors, such as the environmental sector (Lahr, Kooistra, 2010: 3899-3907; Snow, Snow, 2009: 422-433; Vieira et alii, 2009: 4527-4534), natural disaster sector (Arnold et alii, 2005; Strunz et alii, 2011: 67-82; Munich Re, 2011), healthcare sector (Snow et alii, 1999: 99-104), agribusiness sector (Boender et alii, 2007), demographic sector (Econsense, 2008), technology sector (Demokritos, 2007), etc.

Regardless of the field of application, risk mapping is done based on two essential components:

1. *Exposure* to hazard or threat, which is determined by the location of the object of interest (populations, heritage, resources) and by physical geographic characteristics (climate, vegetation, topography, hydrology, seismicity, etc.) and human geographic characteristics (criminality, traffic, pollution, use and occupancy of soil, concentration of activities with high fire hazard, etc.). Depending of its location, the object of interest will be exposed to a certain range of hazards that may occur with a given probability and distribution of intensity. For example, riverside communities in the interior of Brazil are not exposed to volcanoes, tsunamis and high-intensity earthquakes, but they are typically exposed to flood and mudslide hazards, which may occur on higher or lower scale, depending on the specific characteristics of the place. Individuals inhabiting great metropolises are significantly more exposed to atmospheric pollutants and levels of noise than those residing in rural areas, etc.

2. *Vulnerability* to hazard or threat, which is determined by the susceptibility of the object of interest to suffer damage and losses by virtue of a certain hazard, by response ability to reduce the impacts of this hazard and by ability of adaptation and long-term development of strategies to cope with future hazards. The susceptibility of the object of interest depends on its constitutive characteristics (structure, composition, etc.). For example, by assuming equal probability of occurrence, wooden buildings with high quantity of flammable material in its interior are more susceptible to damage and losses by fire than buildings constructed with non-flammable materials, fire doors and low quantity of flammable materials. In this example, the vulnerability increases or decreases according to the detection, response and recovery ability against fire. In the story of the Three Little Pigs, the houses made of straw, wood and bricks had different susceptibilities to the Bad Wolf's blow. White-skinned individuals are more susceptible to skin cancer induced by solar radiation than dark-skinned individuals, etc.

The combination between *exposure* and *vulnerability* of the object of interest to a given hazard or threat enables estimation of the extension of probable damage and losses, that is, the risk magnitude. Depending on the case, the damage can be expressed in life loss, quality of life loss, financial losses, damage to property, destruction of natural resources, etc. Risk maps show the occurrence and distribution of the magnitude of different risks in the area of interest.

Preparing risk maps

▪ Preparing risk maps typically involves the following steps:

- i) Selecting the area of interest
- ii) Defining and locating the object(s) of interest in the area of interest
- iii) Identifying hazards / threats
- iv) Mapping exposure to hazard
- v) Mapping vulnerability to hazard
- vi) Mapping the magnitude of risk

The area of interest is defined by the comprehensiveness and scope of risk analysis and management, which may range from local¹ to global, being arbitrarily delimited or coinciding with municipal, state, national, regional limits, etc.

After the definition of the objects of interest for mapping, that is, populations, heritage and/or resources for which risks will be analyzed and mapped, its location in the area of interest is indicated. The scale used and the

¹ Risk maps are frequently used in occupational safety to indicate potentially dangerous situations and locations inside companies and other organizations. This specific application of risk maps is out of the scope of this article.

degree of accuracy of the location influence in the quality of the map, in the sense of a tool for risk reporting and management.

Different hazards identified as relevant for the purposes of this study (potentially damaging processes or phenomena) are mapped on this "background" constituted by the area and objects of interest. This mapping indicates the spatial distribution of the occurrence of a hazard and its intensity, probability or average time of repetition. For example, hazards may include different types of natural disasters (earthquakes, hurricanes, volcanoes, floods, tsunamis, etc.), the occurrence of environmental pollutants, nuclear accidents, etc. Depending on the intended application, it is possible to prepare an individual map for each type of hazard or add multiple hazards to the same map. A map of the level of exposure of each object of interest to each studied hazard can be obtained by crossing information, that is, overlapping the location of objects of interest with the mapping of hazards. Specific methods and parameters used in assessing hazards vary according to the type of investigated process or phenomenon. For example, in the event of earthquakes, the distribution of their intensity for a given interval of repetition is typically mapped, that is, in a stricter sense, the maximum probable intensity with a given probability of excess in a certain period of time (Munich Re, 2011). In the event of environmental pollution or nuclear accidents, the hazard is mapped by the spatial distribution of the concentration of pollutants or levels of radioactivity / disposal of radioactive material in the event of accident, whose (temporary) probability of occurrence is computed due to the concentration of nuclear power plants, their age, maintenance, etc. Empirical methods (based on specialists' judgments and proofs, such as records and density of occurrences, etc.), probability methods (statistical analyses of data measured in laboratory or field assays) and determining methods (mathematical methods based on the Laws of Physics to describe events or processes) may be used in hazard mapping, depending on the requirements of the project and on the availability of data, time and financial resources. Georeferenced information systems (SIG/GIS) (Wikipedia, 2011), which enable capturing, integration, and overlapping of thematic layers, and analyze and visually communicate geographic data originated from different sources, have been the tool most used by professionals from different sectors for risk mapping purposes.

Mapping the exposure of objects of interest to different hazards is a necessary procedure, but it is not sufficient to risk map compilation. It is also necessary to indicate the vulnerability of these objects to losses and damage if they are exposed to a certain hazard, whether by virtue of their composition, structural stability, existing detection and response ability, etc. For such, it is necessary to identify and characterize attributes of objects of interest that determine their vulnerability to different hazards. This step usually requires in-situ, well-structured observations and inspections to assess / estimate the type and extension of losses and damage in the event of exposure to a given hazard.

Lastly, by overlapping and integrating the aforesaid data, it is possible to generate risk maps for objects of interest in the area of interest. Objects with high exposure and high vulnerability to a given hazard, obviously, are in a high-risk situation, that is, they have great potential of significant losses and damage in the future due to that particular threat. On the other hand, objects with low exposure and low vulnerability to hazard will be in a low-risk situation. Those with high exposure and low vulnerability, or with low exposure and high vulnerability, will be in risk situations of intermediate magnitude.

The power of discrimination among the levels (or magnitude) of risk for objects of interest will depend on how accurately their exposure and vulnerability to hazard were quantified. This, in turn, depends on the availability of data and on the quality of the available data. It is important to remember that the collection of data has considerable costs and that these costs significantly increase proportionally to data refinement. Thus, it is essential to understand the cost/benefit ratio, that is, the value of information contained in risk mapping, so that it can be useful and financially feasible (in other words "financially attractive") for decision makers. Otherwise, the efforts made towards risk mapping may have been in vain. In this sense, the way how the risk "effect" will be shown on the map should also be considered, that is, in terms of economic losses, fatalities, affected persons, etc. In situations in which risks arising from multiple hazards or threats should be compared to one another in the decision-making process, it is required that the magnitude indicated in the map reflects the same risk "effect" on the object of interest. For example, in the event of comparison of a risk of epidemic with a risk of earthquake for a given population in an area of interest, the risk magnitude indicated in the map should present potential future losses and damage using the same indicators (fatalities, economic losses or another relevant indicator). Easy interpretation and reading of risk mapping by the target audience is another determining factor for its successful use as a risk communication tool.

The selection and use of relevant parameters, language, layouts, scales, legends and texts that enable the clear and straightforward communication of risks are essential for the wide acceptance and applicability of the maps.

▪ Risk mapping for museum heritage

In the cultural heritage sector, the use of risk mapping is even lower. Notwithstanding, risk maps have already been constructed in different initiatives to assess future potential losses and damage to cultural heritage, for example, due to threats, such as climate changes, earthquakes, atmospheric pollution (Sabbioni, Brimblecombe, Cassar, 2010; Meli, Garufi, 2000; Baldi et alii, 1995: 1-15; Fitz, 2007). Any efforts in the sense of new risk maps for cultural heritage should require a detailed study of past initiatives to avoid duplicated efforts and to take advantage of the positive and negative lessons learned, considering the level of complexity and the high demand for the typically-involved resources.

The steps of cultural heritage risk mapping, particularly museum heritage, are essentially the same described in the previous section, except that they take into account the specificities of museums regarding the "object of interest" for mapping:

i) Selecting the area of interest: for example, municipality, state, country or region for museum heritage risk mapping. The scope of the area of interest should be decided by heritage authorities and/or institutions responsible for defining the scope of the project, in consultation with the other interested parties.

ii) Defining and locating the object(s) of interest in the area of interest: selection and georeferencing of museums of interest in the area of interest. The selection should be made by heritage authorities and/or institutions responsible for defining the scope of the project. The georeferencing of museums should be performed by a qualified professional/institution in using the SIG/GIS or equivalent tool. When selecting museums, it is important to characterize them according to their importance or value related to the municipal, state, national museum heritage, etc., depending on the scope of the project. This can be done by dividing them into groups or categories of value according to the importance of their heritage and by quantitatively estimating how much each group contributes to the total value (100%) of the museum heritage in question. Thus, the mapping will indicate not only the density of museums, but also how the value of the studied museum heritage is distributed in the area of interest. This distribution of value is essential if the risk "effect" on museums is assessed in terms of "loss of value for museum heritage".

iii) Identifying hazards / threats: relevant hazards or threats in the specific context of the project should be jointly identified by heritage authorities, professionals of involved museums and, as the case and availability may be, specialists in cultural heritage risk management and/or with specific knowledge and experience in the area of interest. For comprehensive identification of all potential hazards that threaten the museum heritage, it is important to consider the "*10 deteriorating agents* (Canadian Conservation Institute, 2011): physical forces, criminals, fire, water, pests, pollutants, light and ultraviolet/infrared radiation, incorrect temperature, incorrect relative humidity and dissociation. The systematic assessment of each of these agents and their possible causes or sources is useful in the comprehensive identification of hazards for museum heritage. It is important to remember that, while many hazards are determined by physical and human geographic characteristics of the place where the museums are located, others do not depend on these factors and are bound to the existence of causes or sources of deteriorating agents that are internal to the institution, such as, different building systems (electrical, hydrosanitary system, etc.), inappropriate procedures, etc.

iv) Mapping exposure to hazard: in the event of hazards determined by physical and human geographic characteristics of the place where the museums are located, the mapping will require geographic data and statistics from different types and sources, with advisory and participation of different professionals and organizations. Depending on the context of the project, it also includes seismologists, climatologists, hydrologists, geologists, urban geographers, entomologists and other biologists specialized in pests, police, firefighters, national and/or regional geographic and statistical agencies, civil defense, local governments, etc. The occurrence/intensity of each of these hazards (for example, earthquakes, floods, hurricanes, mudslides, thefts, fire, atmospheric pollution, urban pests, etc.) is mapped in the area of interest from available data, statistics and models. In some cases, the mapping of one or more hazards in the area of interest has already

been done by some of the aforesaid organizations, and it is only necessary to request such mapping and integrate it with other georeferenced data into the project. Exhaustive verification of data availability and strict collaboration with the organizations holding such data are essential for risk mapping. In the event of hazards whose sources or causes are inside the museum, the mapping activity requires the inspection of building systems and procedures existing in each institution, in order to determine the level of hazard, by virtue of quality, age and (lack of) preventive maintenance of systems, and to identify measures or procedures that introduce internal sources/causes of hazard to museum heritage. Such inspections involve the participation of professionals of the institution, engineers, firefighters, etc. Due to the higher specificity of these hazards and to the fact that their mapping requires detailed inspections in each one of the museums of interest, the amount of work involved may be a limiting factor for project executing. However, as vulnerability mapping of museum heritage (see below) also requires in-situ assessments, the study of "internal" hazards may be done in the same occasion, increasing its feasibility. While the occurrence/intensity of "external" hazards is normally mapped on the entire area of interest of the project to determine the level of exposure of the museums located therein, the occurrence/intensity of internal "hazards" is limited to each institution of interest and should be specifically indicated. In principle, a series of maps should be generated to illustrate museum heritage exposure to each hazard considered in the scope of the project. If it is required or necessary, two or more hazards separately assessed may be added to one single map. For example, the exposure to fire hazard, whose causes may be either external or internal to the museum, should combine geographic and statistical data with inspection results to assess the probability of start of fire in the interior of each museum. The risk of corrosion of metallic materials depends on the combination of levels of relative humidity, temperature and concentration of corrosive pollutants, etc. All data obtained from this step should be integrated into the georeferencing system used in the project. As in other phases, this requires the collaboration of specialists to help in the use of tools. Maps of exposure to hazards will typically show, with the use of different colors associated with qualitative or quantitative scales, the level of exposure of museum heritage to different studied hazards. By virtue of substantial costs and volume of work related to this kind of mapping activity, it is important to rigorously select and prioritize the hazards to be studied, considering the major application of risk mapping, which should be well-defined in the beginning of the project.

v) Mapping vulnerability to hazard: it requires in-situ inspections in each museum of interest to determine the vulnerability of their collections to each of the hazards studied. This vulnerability depends on a series of factors, which include: types and predominance of materials and items that constitute the heritage and its (current) susceptibility to damage and losses arising from different deteriorating agents; the existence and effectiveness of different layers/barriers of heritage protection against different deteriorating agents in building surroundings, collection rooms, exhibition and storage units, packaging and support materials; ability to detect and respond to the occurrence of deteriorating agents, as well as ability to recover from potential damage and losses to the heritage, etc. The vulnerability assessment of museum heritage requires the involvement and/or counseling from professionals of the institution, conservator-restorers, conservation scientists, structure engineers, security engineers, insurance companies and heritage authorities. Each museum of interest will have the vulnerability of its heritage characterized for each of the hazards considered in the scope of the project. A new series of maps will be generated to show the level of vulnerability of each heritage to losses and damage, in relation to each hazard, and use qualitative and quantitative scales with color legends.

vi) Mapping the magnitude of risk: the exposure and vulnerability maps generated for each hazard are overlapped to produce the corresponding risk maps. These maps show the spatial distribution of the potential future losses and damage to museum heritage in the area of interest, by virtue of different hazards. As the case may be, it is also possible to compute the relative importance of the different museum heritage studied by attributing different weights to the potential future losses and damage for those of major and minor importance. In this case, risk mapping starts showing the spatial distribution of the potential "loss of value" for the studied set of museum heritage. The maps may be individually structured to compare and communicate different and specific risks in museums and may be overlapped to assess institutions in higher risk situations, due to multiple hazards, instructing the prioritization of actions and the allocation of resources for museum heritage preservation.

The periodic monitoring and review of risk maps, so that they can always be updated, is essential for the successful update in museum heritage risk management. Any initiative to produce these maps should set forth their periodic review and update, and ensure available resources for such purpose. Obsolete or outdated risk maps are less used or useless.

The relation among the level of detail shown on risk maps, production costs, and expected usability of the maps for museum heritage risk reporting and decision-making processes should be carefully assessed to prevent resources from being unnecessarily used in maps that contain insufficient or superfluous information.

Conclusion

The ability to clearly and unequivocally communicate risks to different audiences and interested parties is an essential component for the success of any risk management initiative. Well-prepared risk maps are a powerful visual communication tool for such purpose. In the cultural heritage sector, risk mapping is not widely used yet and, therefore, it can be explored in a more significant way as an input to guide heritage preservation decision-making processes, and to optimize the use of available (and typically limited) resources. However, it is essential that any cultural heritage risk mapping initiative, including museum heritage, be guided by short and long-term, clear and well-defined objectives, by the coordination of efforts and interdisciplinary and intersector collaboration, by the effective use of available resources and by the integration of maps into wider risk management strategies.

References

- ARNOLD, M., DILLEY, M., DEICHMANN, U., CHEN, R. S., LERNER-LAM, A. L. (2005): Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis, World Bank.
- BALDI, P.; GIOVAGNOLI, A.; MARABELLI, M.; COPPI, R. (1995): "Models and methods for the construction of risk maps for cultural heritage", *Statistical Methods & Applications*, Vol. 4, Number 1: 1-15.
- BOENDER, G. J.; HAGENAARS, T. J.; BOUMA, A.; NODELIJK, G.; ELBERS, A. R. W.; de JONG, M. C. M.; van BOVEN, M. (2007): "Risk Maps for the Spread of Highly Pathogenic Avian Influenza in Poultry", *PLoS Computational Biology*, 3(4): e71 (available online: <http://www.ploscompbiol.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pcbi.0030071>; last access on March 17, 2012).
- Canadian Conservation Institute, 2011: "Ten Agents of Deterioration". <http://www.cci-icc.gc.ca/caringfor-prendresoindes/articles/10agents/index-eng.aspx> (last access on March 17, 2012).
- Demokritos, 2007: "Nuclear Accident Risk Map (Europe)". http://ipta.demokritos.gr/erl/nu_risk10.html (last access on March 17, 2012).
- Econsense, 2008: "Demographic Risk Map (Europe)". http://www.demographic-risk-map.eu/demographic_risk.aspx (last access on March 17, 2012).
- FITZ, S. (2007): "Mapping - a tool for risk assessment for cultural heritage, Workshop on The Protection of Cultural Heritage from air pollution", Paris. (available online: <http://www.corr-institute.se/cultstrat/web/page.aspx>; last access on March 17, 2012).
- LAHR, J.; KOOISTRA, L. (2010): "Environmental risk mapping of pollutants: State of the art and communication aspects", *Science of the Total Environment*, Vol. 408, Issue 18: 3899-3907.
- MELI, G.; GARUFI, R. (2000): *Building a Risk Map of the Mediterranean Cultural and Environmental Heritage*, HERIMED Association (available online: <http://www.herimed.org/contents/restoration-and-conservation.html>; last access on March 17, 2012).
- Munich RE (2011): *NATHAN World Map of Natural Hazards*, Munchener Ruckversicherungs-Gesellschaft, Munich.

SABBIONI, C.; BRIMBLECOMBE, P.; CASSAR, M. (ed.) (2010): *The Atlas of Climate Change Impact on European Cultural Heritage – Scientific Analysis and Management Strategies*, Anthem Press, London.

SNOW, M.; SNOW, R. (2009): "Modeling, monitoring, and mitigating sea level rise", *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 20(4): 422-433.

SNOW, R. W.; CRAIG, M. H.; DEICHMANN, U., le SUEUR, D. (1999): "A Preliminary Continental Risk Map for Malaria Mortality among African Children", *Parasitology Today*, Vol. 15, Issue 3: 99-104.

STRUNZ, G.; POST, J.; ZOSEDER, K.; WEGSCHEIDER, S.; MÜCK, M.; RIEDLINGER, T.; MEHL, H.; DECH, S.; BIRKMANN, J.; GEBERT, N.; HARJONO, H.; ANWAR, H.Z.; SUMARYONO; KHOMARUDIN, R.M.; MUHARI, A. (2011): "Tsunami risk assessment in Indonesia", *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 11: 67-82.

VIEIRA, C. S.; SOUSA, G. M.; FERNANDES, M. C.; MENEZES, P. M. L. (2009): "Mapeamento geoecológico do risco à deflagração de incêndios no maciço da Pedra Branca / RJ", *Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal: 4527-4534.

Wikipedia, 2011: http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informa%C3%A7%C3%A3o_geogr%C3%A1fica (last access on March 17, 2012).

Emergency plans: training, assessment and control

Carmen Rallo Gruss

Deputy Directorate-General of State Museums (Spain)
carmen.rallo@mcu.es

PhD in History of Art at the Complutense University of Madrid, University Degree in Arts Applied to Restoration of Artworks. Coordinator of the Preventive Conservation Unit of the Deputy Directorate-General of State Museums (Ministry of Culture, Spain). Member of CEN and the Group on Emergency Prevention of the Ministry.

Abstract

At the Ministry of Culture of Spain since 2003, the working group on Emergency Prevention has developed a manual to guide museums in this discipline, as it considers that it is crucial to safeguard the collections and prevention in order to reduce or mitigate the effects of a disaster affecting them.

Keywords: prevention, risk, disaster, emergency, preventive conservation.

“Cultural property is an untouchable good and a NONRENEWABLE resource”, says the Hague Convention of 1945¹; therefore, the managers of cultural institutions have the duty of protecting this property from any deterioration, caused not only by its normal activity, but also from those produced by accidents or causes difficult to predict, with the aim of preserving it for future generations. Hence, at present, protection of culture property in emergency situations is arousing widespread interest among the cultural environments.

Major disasters affecting the world heritage are well known to all and come from many causes: the earthquakes in Santiago, Chile, in 1985, which destroyed the American Folk Art Museum; the Kobe City Museum, or Museum of Modern Art, in Japan, in 1995; the Basilica of Assisi, in 1997, which affected the Cimabue frescoes; the Zbraslav Chateau floods in Prague, in 2002, or those that each year threaten to wipe Venice; tsunamis, such as in Indonesia, 2004; the fires affecting the Windsor Castle, in 1992, the Hamburger Bahnhof Museum, in Berlin, 2003, which

¹ Signed by western countries and the NU.

resulted in the destruction of contemporary artworks, the St. Petersburg Farmers Palace, 2005, which destroyed one of its wings, the Paul Getty Museum, in Los Angeles, 2009, which required evacuation, and the most recent one, in 2010, which has affected the Copenhagen Royal Palace and threatened the Acropolis of Athens that summer.

No less important are the disasters caused by human intervention, such as the WTC terrorist attacks, in New York, 2001 (with the disappearance of the Cultural Council, the library of the National Developmental and Research Institute, the Museum of Jewish Heritage, etc.), the destruction of the giant Buddhas (55m and 37m) of Bamiyan, in Afghanistan (2001), the war that devastated Dubrovnik (1992), the looting of the Baghdad Museum during the Iraq War (2003), or others of uncertain nature that caused the collapse of land that destroyed the Archive of Cologne in 2009, not to mention the sheer vandalism of the knife damage caused by the suffragettes to the Rokeby Venus, by Velázquez, at the National Gallery (1914), acid damage to *The Fall of the Damned*, by Rubens, at the Alte Pinakothek, in Munich (1959), or the hammer attacks that broke the Pietà, by Michelangelo (St. Peter's Basilica in the Vatican), in 1972.

Without going to such extremes, preservation of the cultural property requires continuous alertness; small accidents – such as the fire of the electrical substation of Atocha, in Madrid (2004), which endangered the Prado, Thyssen and Reina Sofía museums –, everyday faults in obsolete electrical facilities, or bad storage or transportation (Figure 1) may represent a continuous threat to our collections.

This has called into question the helplessness and ignorance concerning measures to take regarding cultural property collections in the face of contingencies. Perhaps the first event to call for action by the heritage world was the flooding of Florence in 1966. Following the 2010 Haiti earthquake, whose human and economic toll affected even further the country's poverty, ICOM Haiti reacted by organizing a crisis group (The Heritage in Danger Crisis Unit) in an attempt to recover the cultural property and its symbolic value.

Until recently, disasters caused reactions that led to the development of protective measures. It is desirable that, as of now, we do not wait for the occurrence of disasters to react, but that we be prepared well in advance in order to address the emergency and do not allow it to become a disaster. An Emergency Collection Protection Plan (ECP) allows for the anticipation and planning of such a response; the greater the planning, the quicker and more efficient the reaction should be. Work is being developed in this sense in various parts of the world and we may include concrete examples such as the Emergency Plan against Earthquakes produced by the Topkapi Museum (2002-2003) or the flood plan of the city of Paris developed as from 2002.

At the international level, in recent times, there is a growing interest, with great momentum, in the safeguarding of the property in the face of emergencies. A result of this interest was the decade between 1990 and 2000, referred to as the International Decade for Natural Disaster Reduction, created by the United Nations General Assembly to raise global awareness concerning the destruction of the cultural property that may be caused by emergencies.

In the aftermath of the attacks on the World Trade Center (9/11/2001), the United States became the country that has shown the greatest concern for implementing and developing emergency plans. In a general way, throughout the American country, two institutional entities have been active in this regard since the nineties, serving public and private nonprofit cultural institutions: the FEMA (Federal Emergency Management Agency), which collaborates with technical and financial aid for risk mitigation and disaster response and recovery, and the Heritage Emergency National Force, which focuses on the recovery of damaged art objects. Similar institutions have been created in Canada (the CCI Emergency Service) and Denmark (the Danish Association of Museums, in 1992).

The U.S. regulations are also precursors: in 1996, in response to the fire of the Los Angeles Central Library, the NFPA 909 was formulated for the protection of cultural property against unforeseeable accidents. This rule highlighted the lack of legislative protection and, in fact, consists of an adaptation of the existing regulation the safety of cultural institutions. There is need for an updated list of material and human resources for the rescue of the collection, a hierarchical inventory of items that make up this collection, and duplication of records, among other guidelines. Meanwhile, in the American field of private institutions, the International Committee of Emergency Plans of the J. Paul Getty Institute is conducting important work to advance research in this field, selecting the most interesting projects and promoting their effective development.

In Europe, the Council of Europe has led efforts to assist cultural institutions in emergency situations with an important intergovernmental work program that has had a momentous development in the field of the protection and enhancement of the European cultural property. Their essential guidelines have resulted in a set of international conventions, resolutions of the Conference of Ministers responsible for the cultural heritage, and recommendations of the Committee of Ministers to member states' governments, which have been selected and acknowledged under the title of Compilation of the Council of Europe Texts on Cultural Heritage, published by the organization in 1996 and updated and reissued in 1998. It addresses a large set of problems on the most diverse and urgent issues relating to the protection, conservation and enhancement of the cultural property in Europe, such as that dedicated to the 1986 disasters. Recent massive flooding in some of the major rivers of Central Europe, predictable disasters at the territorial level but comparatively more important for economic than human losses, have led the European Union to take a step further and create a European Economic Disaster Fund.

Cultural institutions, in turn, have been taking into account the need for specific strategies in this field. In 1996, the ICBS (International Committee of the Blue Shield), was created with the participation of the ICA, ICOM, ICROM, ICOMOS and IFLA, aiming to provide advice and assistance for the protection of the cultural property in the event of natural or man-made threats (and not only in case of armed conflicts, to what it was originally created), as well as ICORP (International Scientific Committee on Risk Preparedness) from the ICOMOS Australia (2000), to raise awareness on the need to ensure effective risk prevention strategies to all institutions.

In Spain, concerns about joining this line of work are evident, but the development of plans is yet to be set in motion. The disaster that has taken place in 2011 in Lorca (Murcia) (Figure 2), caused by an earthquake, has called into question the protection of Spain's cultural property. More advanced in this area are private institutions with international relations, such as the Guggenheim Museum, in Bilbao, and the Thyssen-Bornemisza Museum, in Madrid.

Public institutions have carried out some attempts, although their implementation in museums and other institutions of state ownership is yet to be developed. In discussing the history of this concern in Spain, in 2003, after becoming aware of the need for an Emergency Collection Protection Plan (ECP), several working groups were formed in the Ministry of Culture, including the Museum working group². Following a number meetings and gathering all existing documentation on the subject, a program was created, conducting surveys, open house workshops (2005), and, especially, the making and publication of a manual that could help guide the preparation of the ECP by each museum (2009).

That program encompassed three clear objectives: 1) obtaining and raising awareness of the importance of the risks and benefits of pre-planning; 2) definition of aspects to consider such a plan, tailored to our museums; and 3) development of a set of tools for managing collections. The publication was targeted, in particular, at security, conservation and maintenance departments and was backed by the Spanish legal framework of RD 393/2007, of March 23, the *Basic Self-Protection Standard of Centers, Establishments and Premises Dedicated to Activities that May Lead to Emergency Situations*.

It is singularly important for Spain to have an ECP, since the part that directly affects the security of the collections is at present not regulated. That is because the Self-Protection Plan, which every museum should have pursuant to the abovementioned Royal Decree, is concerned with the safety of people (visitors and workers) and only affects collections and, partially, in three key sections: fire, theft, and intrusion.

An Emergency Collection Protection Plan (ECP) should comprise the procedures to follow to prevent an emergency and/or disaster, as well as the means proposed to address it, minimize its consequences, and recover the normal development of the institution in case of interruption. It is therefore in line with the target number 8 of the three-year program adopted by the General Assembly of ICOM, 1988, one of the highlights of ICOM in the field of risk management, which advocated for: "...distribution of information on the vulnerability of the world natural heritage and support museum professionals in circumstances of armed conflict or natural disasters."

² Composed of Bárbara Culubret (MAN), Encarnación Hidalgo (American Museum), Marta Hernández (Prado Museum), Marina Martínez de Marañón (Costume Museum), and Carmen Rallo (SGME).

An Emergency Collection Protection Plan always should have three main sections, developed in an undefined number of chapters: preparedness, response, and recovery – or “before, during and after”.

In this “before”, there should be a distinction between prevention activities (risk analysis and elimination or reduction) and preparedness activities with proposed solutions: creation of an emergency response team, support networks, and, especially, training of staff to handle a crisis situation. Precisely, risk analysis has been the subject of attention and study, almost independently of the overall Emergency Plan by ICOM and specialists such as Michalski; hence, we have preferred, without neglecting it, not to delve into this issue in the Guide, as it has been sufficiently treated.

Preparedness activities should be understood as the set of analyses, assessments, rankings and forecasts that relate both to the building containing the collections and its environment, as well as the institution’s collections and material and human resources.

The first step is the prior knowledge of what we have in hand. An ECPP is thus presented with an additional utility: analysis of our museum, which may, in many cases, improve the day-to-day of our property.

We should begin with the study of the museum building. This sweeping of spaces, from outside in, should consider first the territory where the institution was built. It should consider first the urban or rural location, complemented by determining its latitude, longitude, and altitude. This location will determine external weather conditions, the regime and amount of rainfall, days of sunshine, and other factors that may influence the proper maintenance of its collections. Then, it should cover the study its surroundings: proximity to the sea may be the cause of possible harm to the items by salinity; proximity to a river or swamp may cause floods and flash floods; if any factory is located in its surroundings, it may suffer acute harm from pollution in other circumstances; also, road traffic affects cultural institutions located in city centers/ on the other hand, a building surrounded by gardens should be safe from contamination but may run the risk of leaks if not sufficiently well isolated from surrounding irrigation.

As we advance in the risk analysis of the urban environment, we should face the concrete analysis applied to the building, protection of (or in the opposite case, a threat to) the collections. We should study the land dimensions the building, the owner, the number of buildings in the land plot, if it is a building built specifically to house a cultural institution or if it is a building adapted for that purpose, if it is shared with other entities conducting other activities, its age, if it has undergone remodeling, reconstructions or expansions, and, in the event that there is more than one building, communication channels between the buildings. It is also necessary to know the building materials (Figure 3) of the exterior walls (wood, brick, stone, metal, etc.), ceilings and type (flat, sliding, faux-ceiling), foundation, basement walls, number, size and construction of windows, partitions and walls, type of insulation, if any, roofs, skylights, gutters, pipes, chimneys, facilities, etc.

Now the object of study is not the whole building, but only those spaces or areas where, for whatever reasons, goods considered cultural property on a temporary or permanent basis are located. Protection and intervention in other spaces is the responsibility of the safety and maintenance departments and should not be included in an Emergency Protection Plan.

The following should address the knowledge of human and material resources available at the time from a realistic standpoint. All staff of a cultural institution should be involved in the Emergency Protection Plan, although they are not involved in its drafting. Within these parameters, there should be a distinction between staff available and reachable, both internal and outsourced (e.g. restoration and conservation workers from other nearby institutions with which there is an agreement reached beforehand) and there should be a fast way to locate it. This Emergency Collection Protection Plan assumes that the institution, in Spain, already has a Self-Protection Plan, required under the Spanish law and, therefore, contact has been established with the local police and fire department.

Similarly, we should review the material resources actually available at that time, always taking into account those that are necessary in case of an emergency and not in the sense of a general review of all materials, tools or instruments that are in the institution. From this perspective, material resources should be primarily considered as adequate spaces for possible evacuation, both internally or within the same building and externally (i.e. other outbuildings with appropriate safety and conservation conditions or belonging to other institutions with which a partnership should be established). Second, material resources required as means of transportation that would allow

for the removal of threatened or affected property to evacuation spaces. Distinction should be made between means of transportation (vehicles) and auxiliary means of removal (forklifts, trucks, pallet jacks, trolleys etc.). It should consider also those owned by the center and those belonging to institutions with which a partnership is established.

Advancing in the preparation of the ECPP³, we should address the management of collections, human resources and material resources, with the aim of proposing and preparing specific actions to be applied in case of an emergency affecting the museum's collections. In principle, speaking of museum collections, we consider those related to the museum itself but should not forget the bibliographic and documentary collections, which should also have their own emergency plans or somehow be included within the overall plan.

At this point, we should accept one fact: it will hardly be possible to save or protect exhaustively all funds of the museum, so we should be prepared for it and establish a prior order of intervention, i.e. a hierarchy of collections according to certain criteria of importance, which should be established by the museum in accordance with its nature (archaeological, ethnographic, etc.). The preparation of an importance-based hierarchical list of funds is a delicate matter and the criteria applied (nature, material, symbolic dimension, etc.) are debatable and quantification is controversial. However, it is imperative that all involved technicians reach an agreement. We should not be naïve and expect that, in the midst of a crisis, we will be able to take difficult decisions, such as deciding which items not to remove or protect. Items that have not been anticipated in advance will hardly be decided on. Measures adopted in advance should be guided by realistic criteria of effective feasibility and always by consensus.

This first list – the hierarchy of collections according to their importance – should first include few or very few items, such as ten, twenty or forty, which is gradually expanded. In any case, at least the work that is considered the most important of all should be designated.

Following this list, a second list should be established, realistically discarding the evacuation of works that, for various reasons, cannot be moved and, instead, should be protected onsite. With this list in hand, we should prepare the documentation included in the collections in their movements and actions, as well as items that remain in their usual locations (plans and sheets). The decisive point is the establishment of measurable criteria of importance of the cultural property. These should agree only in the context of a Collection Protection Plan Emergency and may be a guide for other purposes but not directly extrapolated. In addition, other qualitative criteria may be considered, such as economic market value (a criterion that should not be ignored but should not be decisive) and ownership of the property. This is an issue that may be particularly delicate in case of items on a temporary loan, such as during an exhibition, which may require a museum to save or protect such items on loan before those in its facilities.

Following that, based on this importance-based hierarchical list, we should create an evacuation list. This should include an order of items or collections whose evacuation is feasible in the event of an emergency, with location and possible evacuation routes. A separate document should include items that cannot be evacuated, explaining the reasons for renouncing their removal and recommended measures for their protection onsite, so that they are not left stranded. The reflections necessary to draw up these two lists can result in different conclusions, such as relocating items in hard-to-access places, optimizing existing information, avoiding unnecessary risks, etc. This hierarchical list will be more effective for quick response if a color code is used in the exhibition. For example, a red mark should indicate the work ranked first, following by orange in ten works or collections of intermediate importance, and yellow in the rest of the list. In addition, items that, for various reasons, cannot be evacuated should be marked with a color contrasting with the above, such as, for example, blue.

The issue of hierarchy, precisely due to its dubiousness, has been the subject of various publications such as the Australian Significance publications⁴, so according to our Guide, as explained in the issue of risks, although there guidelines for this hierarchy, it should not be subject to a larger impact than in other areas, not to lose sight of our intention to make a comprehensive prevention plan.

3 The *Guía para un Plan de protección de colecciones ante emergencias* consists of five documents. This section of organization is included in Document 3; prior Analysis in Documents 1 and 2.

4 Exposed in this meeting by Verónica Bullock.

Human resources used to be considered from the standpoint of the resources existing in the museum, but their organization and training of new staff is also considered today. While only part of the staff will intervene in drafting the plan, the entire technical staff can and should play a role in its development and implementation and, therefore, adequate training should be provided. Human resources to rely upon are not only the technical staff of the institution, but also private (voluntary) external staff and those belonging to other institutions.

In the organization of the staff, we should not forget that the museums do not always have enough or appropriate staff, so it is possible that a single person should assume a leading role and other parties should act as deputies. Regarding the participation of external staff, it may be impossible or be limited depending on the legal characteristics of the institution. In the Ibero-American world, the voluntary movement is very strong and it is not unusual that museums, in particular those of smaller dimensions, count on the intervention of groups of volunteers at such moments, which would be difficult to accept in other countries, such as ours.

As a model, not always feasible, we recommend the creation of intervention teams (one for each zone), recovery teams (one for each conservation specialty), and maintenance teams; appointment of a spokesperson or head of communications, a head of security (which should be the same person to fulfill this role under the Self-Protection Plan) and a head of emergency, who is above all and should be the only legal officer. Under the Spanish law, the legal responsibility of the museum's security rests solely in the direction of the center and, thus, the museum director should assume the role of head of emergency regarding the staff, the building or its collections, albeit able to delegate powers. They will be responsible for deciding the type of emergency and if only people (first priority) should be served or the safeguarding of collections should be included.

Similarly, another list should be drawn up containing external and private staff, as well as those from other centers. These partnerships, especially in the case of institutions, should be registered in writing by signing covenants or agreements that safeguard collaboration beyond the people under their responsibility. In the case of private professionals, it should be remarked that their commitment is not less firm, but should be addressed on a case-by-case basis.

As mentioned before, we should not assign this responsibility to technical staff without providing them with the necessary theoretical and practical training. It should be reminded that, in many cases, the work in this plan will be added to their daily chores, and may even require development outside their working hours, which could be perceived as an added burden. The safety training is added their technical museum training and it is desirable that safety technicians also acquire some museum and heritage training, to assist the collaboration between both groups in emergencies such as those studied here.

Theoretical training should include knowledge of handling and packing, types of risks, fire-fighting, emergency plans, and case studies of each of these aspects. Practical training, in turn, should include drills, understood as controlled emergency.

The checking of existing material resources at the museum has been studied before, but we should now consider certain resources that are indicated solely for emergencies. These should be considered as internal areas dedicated to storing material reserved for use in emergencies, as storage components, whose location will be discussed in detail. They should be spaces near the collections but with access restricted to the intervention teams, containing equipment and materials for the protection of collections or intervention in them, including durable goods and consumables of all kinds (ladders, fireproof blankets, plastic, sand, chemicals, crates, buckets, gloves, etc.). This material should be periodically reviewed for replacement and expiration control and should not be used for other purposes.

Besides these storage components, carts equipped with materials and tools may be prepared (Figure 4) to be moved quickly to affected areas to treat the affected parts onsite during an emergency, such as vandalism of works on display or internal areas away from the restoration area. Each museum can prepare their emergency equipment by providing them with the necessary content for a first intervention. When designing it, we should take into account the dimensions of the access roads, making sure that they are manageable, durable, easy to move but stable, and easy to clean. Its location should be marked and its content should be labeled.

A copy of part of this documentation should be included in the Self-Protection Plan, in particular the staff directory, the identification sheets of the cultural items and the floor plan with locations, color coding, security systems and evacuation routes, to be effective in the event of an emergency. Of course, all this information on the collections, material resources and human resources should be constantly updated for use.

Prior to the announcement of an emergency⁵, the head of emergency will establish its importance, the volume of collections affected, the expected duration of the emergency, and the time available for action before it begins. When it happens, actions will be taken in an organized manner, using the plan and avoiding chaotic or ineffective situations. The emergency call at the security station should be given by the first person detecting it, but the declaration of emergency in the collections and the order of the plan can only be given by the head of emergency, as in the case of emergencies covered by the Self-Protection Plan. From this moment, the head of security should give warning and coordinate the intervention, evacuation and recovery teams, depending on the severity of the situation.

Evacuation of works should only be performed if it is indispensable and external and complete evacuation should very rarely be required. Often, partial, interior evacuation to designated spaces in the building should suffice. In any case, it should be a controlled, properly documented evacuation, always ensuring the correct identification of the items and inspection of the damage. Handling should be minimized and suitable for the characteristics of each object. It should be performed by trained staff, using previously prepared (padded with spacers, etc.) carriers and materials. Onsite protection, in turn, should apply to objects that, due to their physical characteristics (weight, size or other characteristics), location or difficulty of removal, cannot be evacuated (Figure 5). This protection can range from the use of fire blankets to the activation of fireproof partitions.

Evacuated objects should at all times be subject to strict control: every removal should be documented and this documentary record should always follow the cultural property along with its identification sheet, which include its usual location and destination. Packing should be properly tagged and, if possible, it is advisable to group objects that require the same type of initial intervention, thus speeding up the work of the recovery teams. A rigorous document control should prevent the risk of dissociation of the documentation regarding their items, not allowing them to remain untraceable in the event that they are lost.

The first interventions in the cultural property affected should be aimed at halting or slowing the damage before proceeding to complete restoration in more favorable conditions. The first 48 hours following the emergency are critical. The first assessment of the damage prior to evacuation is crucial to perform this work. A full recovery should not be addressed in a single moment. Instead, interventions should be scheduled in steps. Often, damage by water and/or fire should be treated, as both agents are recurrently involved in most emergencies. There are an abundance of references with recommendations on how to proceed in these cases, such as that published by the Canadian Conservation Institute.

The ultimate goal is the restoration of the museum's normality, i.e. its conditions before the emergency was declared. This means the return of the evacuated items to their previous locations, with all guarantees on packing, removal and control, and restoration of normality of the museum's activities (opening affected spaces to the public, restarting work in internal areas, etc.). These items should return alongside the documentation that accompanied them during their evacuation and treatment, as well as any other documents generated at the time, which should be turned over to the institution's documentation system.

But there is still something: assessment of the response to the emergency caused, failures or positive results generated by the Plan, and its effectiveness. This information on the emergency occurred and responsiveness in material and human resources can provide valuable knowledge, which should result in updating and complementing our ECPP and being better prepared in the event of new risks.

In short, as we have seen, the preparation and implementation of a plan of this type requires specific training of technicians and a laborious investigation of the building, its problems, human and material resources at its disposal, hierarchy of cultural items. All that may involve extensive work to the routine tasks of these managers but should not prevent them from finding an appropriate way to carry out an Emergency Collection Protection Plan in the face of emergencies, to help us better safeguard our cultural heritage.

The "*Guía para un Plan de Prevención de Colecciones ante emergencias*"⁶ may facilitate this task, as it is a notably practical document, since, far from comprising endless lists of actions to carry out in an emergency,

⁵ This stage, "during", is contained in Document 4 of the *Guía*. The "after" is contained in 5.

⁶ http://www.mcu.es/museos/docs/MC/CERES/Guia_plan_proteccion_colecciones.pdf.

it provides the museum with a series of sheets and plan models that, when completed, constitute a Plan for that institution. We have sought with it to address all facets in an integrated manner so that, starting from the knowledge of what we have in hands, we may organize these resources to be prepared for any emergency and avoid or minimize emergencies that may arise.

References

BARIL, P. (1997): "FIRE prevention Programs for Museums", *Technical Bulletin*, No. 18, CCI.

DORGE, V. and JONES, S. (1999): *Building an emergency plan. A guide for Museums and other cultural institutions*, The Getty Conservation Institute, USA.

FEILDEN, B. (1987): *Between two earthquakes: Cultural property in Seismic Zones*, ICOMOS.

MICHALSKY, S. (2006): "Preservación de colecciones", *Como administrar un museo: Manual práctico*, ICOM, Paris.

PICHARD, P. (1984): *Emergency Measures and Damage Assessment after an earthquake*, UNESCO, Paris.

TOMAN, J. (1996): *The Protection of cultural property in the event of armed conflict*, UNESCO, Paris.

VVAA (2005): *A guide to assessing the significance of cultural heritage objects and collections*, CAN, Australia.



Figure 1– Inadequate transportation may be a major risk to cultural property.



Figure 2- The earthquake in Lorca on May 11, 2011 produced, among other disasters, the collapse of the dome of the church of Santiago.



Figure 3- Construction materials and the location of the museum building may be risk factors to consider.



Figure 4- The design of active intervention in emergencies should be the task of each museum, according to their priorities and needs.



Figure 5– For a good evacuation, warehouses should be organized effectively.

Conclusions

General Observations of the Technical Group on the Museum Heritage Risk Management Support Program of the Ibermuseus Program

Pirenópolis, Goiás, Brazil, October 22, 2011

On October 22, 2011, in the city of Pirenópolis, Brazil, the members of the Technical Group on the Museum Heritage Risk Management Support Program met, namely: Alan Trampe, National Deputy Secretary of Museums of the Directorate of Libraries, Archives and Museums (Chile); Jacqueline Assis, Head of the Security Center of the Brazilian Institute of Museums (Brazil); Rocío Boffo, Cultural Property Recovery of the National Board of Heritage and Museums, Secretary of Culture (Argentina); Gabriela Gil Verenzuela, Director of CENCROPAM, National Center for the Conservation and Registration of the Movable Artistic Heritage of the National Institute of Fine Arts (Mexico); Ángela Benavente Covarrubias, Curator of the Painting Laboratory of the National Center for Conservation and Restoration (Chile); Eduardo Góchez, Coordination of National Museums and National Board of Heritage (El Salvador); Juan A. Herráez, Preventive Conservation of the Laboratories of the Institute of Cultural Heritage (Spain).

The participants of the meeting, which has the annual objective of defining joint actions in this area, incorporated the final act of a series of comments and suggestions gathered during the seminar and which are shown below. The Technical Group also underscored the amplitude and diversity and the need to clearly delimit the scope of action for this line of work. Some of the comments were:

- To identify and disclose organizational management models of museum heritage in situations of risk
- To include the social aspects in the conservation of heritage
- To incorporate the property containing the museum heritage in the preventive conservation and risk management actions
- To take into account people with different capacities in risk management policies
- To consider the risk associated with the action of crowds as an increasingly frequent risk
- To consider tourism in the handling of emergencies
- To include emergency management for museum workers
- To verify/include preventive conservation in risk management
- To consider the elimination of contaminating waste in museums
- To include daily policies of the institution as well as punctual emergency policies in management
- To insist on the importance of collection documentation as preventive action for full attention of museum heritage
- To identify institutions, jurisdictions and strategic subjects for scientific research in the area
- To identify opportunities in the subjects associated with the study and impact of climate change
- To conduct actions directed at institutional representatives as an awareness strategy
- To seek financing in jurisdictions connected to other subjects associated with the protection of heritage at risk or emergency, such as the environment and climate change

Technical Group

Alan Trampe

National Deputy Secretary of Museums
Directorate of Libraries, Archives and Museums
Chile

Jacqueline Assis

Head of the Security Center
Brazilian Institute of Museums
Brazil

Rocío Boffo

Cultural Property Recovery
National Board of Heritage and Museums, Secretary of Culture
Argentina

Gabriela Gil Verenzuela

Director of CENCROPAM
National Center for the Conservation and Registration
of the Movable Artistic Heritage
National Institute of Fine Arts
Mexico

Ángela Benavente Covarrubias

Curator of the Painting Laboratory
National Center for Conservation and Restoration
Chile

Eduardo Góchez

Coordination of National Museums
National Board of Heritage
El Salvador

Juan A. Herráez

Board of Preventive Conservation
Laboratories, Institute of Cultural Heritage of Spain (IPCE)
Spain

Accompanied by:

José do Nascimento Junior

President of the Inter-Governmental Council of the Ibermuseum Program
and President of the Brazilian Institute of Museums

Ivette Celi Piedra

Deputy Secretary of Cultural Heritage
Ministry of Culture of Ecuador

Javier Royer

Coordinator of the National Museum System Project
National Board of Culture
Ministry of Education and Culture, Uruguay

Colas Elsoit

Deputy Technical Director of ISPAN
Institute for the Safekeeping of National Heritage
Haiti

Claudia Castro

Organization of Ibero-American States for Education, Science and Culture (OEI)

France Desmarais

Director of Programs
International Council of Museums

Antía Vilela

Technical Unit of the Ibermuseum Program

Roberta Ribeiro

Technical Unit of the Ibermuseum Program

Eduardo Pinillos

Technical Unit of the Ibermuseum Program

List of participants

Ibero-American participants responsible for the museums risk management

Verónica Jeria

"Juan B. Ambrosetti" Ethnographic Museum
Faculty of Philosophy and Letters, University of Buenos Aires
Argentina

Julio Condori Amaru

Archaeological Site of Tiwanaku
General Directorate of Cultural Heritage
Ministry of the Cultures
Bolivia

João Luiz Pirassinunga

National Historical Museum
Brazilian Museums Institute
Ministry of Culture
Brazil

Claudia Pradenas Farias

National Centre of Conservation and Restoration
Library, Archives and Museums Directorate
Chile

Catalina Plazas

Conservation and Collections Area of the National Museum
National Museum Network - Ministry of Culture
Colombia

Ana Eduarte

Restoration Workshop
National Museum
Costa Rica

Jorge Rolando García Perdigón

Museology Directorate of the Museums Vice-presidency
National Council for Cultural Heritage - CNPC
Ministry of Culture
Cuba

Ivette Celi Piedra

Deputy Secretary of Cultural Heritage
Ministry of Culture
Ecuador

Leticia Escobar

Capacitation Centre for the Restoration and Promotion of Cultural Heritage
El Salvador

Carmen Rallo Gruss

Unidade de Conservação/Restauração
Área de Infraestruturas
Subdireção Geral de Museus Estatais
Ministério da Cultura
Espanha

Fernando Moscoso Móller

Directorate of Museums and Cultural Centers
Ministry of Culture and Sports
Guatemala

Beatriz Domínguez Plaza

National Coordination for the Cultural Heritage Conservation
National Institute of Anthropology and History (INHA)
México

Javiera Perez Guerra

Director of the National Museum form Nicaragua
Nicaraguan Institute of Culture

Raúl Castro Zachrisson

General
National Institute of Culture (INAC)
Panama

Gustavo Darío Servián Rotela

Directory of Cultural Heritage
Nacional Deputy Secretary of Cultura
Paraguay

Luis Bernuy Quiroga

Directory of Museums and Movable Goods
Ministry of Culture
Peru

Gabriela Carvalho

Conservation and Restoration Department
Institute of Museums and Conservation
Portugal

Teresa Lazo

Museum of Modern Art
General Directory of Museums
Deputy Secretary of Cultural Heritage
Dominican Republic

Andrea Castillo

National System of Museums Project
National Direction of Culture
Ministry of Education and Culture
Uruguay

Rebeca Guerra

Venezuelan National System of Museums
Ministry of Popular Power for Culture
Venezuela

Joined to the Ibero-American group

Colas Elsoit

Deputy Technical Director of ISPAN
Institute for the Safekeeping of National Heritage
Haiti

ISBN 978-85-60226-05-4



Publicado pelo Programa Ibermuseus, 2014
Publicado por el Programa Ibermuseos, 2014
Published by Ibermuseus Program, 2014



Década del Patrimonio Museológico
Década do Patrimônio Museológico
2 0 1 2 - 2 0 2 2



Secretaría General
Iberoamericana
Secretaria-Geral
Ibero-Americana



Organização
dos Estados
Ibero-americanos
Para a Educação,
a Ciência
e a Cultura

Organización
de Estados
Iberoamericanos
Para la Educación,
la Ciencia
y la Cultura



The Getty Foundation