



Instituto Politécnico
de Castelo Branco
Escola Superior
de Tecnologia

A Sustentabilidade do edifício através do *Ecodesign*

Mestrado em Construção Sustentável

Diana Cristina Nogueira Campos

Orientadores

Ana Teresa Vaz Ferreira Ramos

Rufino Javier Hernández Minguillón

Julho, 2014.



A Sustentabilidade do edifício através do *Ecodesign*

Diana Cristina Nogueira Campos

Orientadores

Ana Teresa Vaz Ferreira Ramos

Rufino Javier Hernández Minguillón

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Construção Sustentável, realizado sob a orientação científica da Professora Doutora Ana Teresa Vaz Ferreira Ramos, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Julho, 2014.

Composição do júri

Presidente do júri

Professora Doutora Cristina Calmeiro dos Santos,
Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Vogais

Professor Doutor Luis Miguel Barros Moreira Pinto,
Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura da Universidade da Beira Interior.

Professora Doutora Ana Teresa Vaz Ferreira Ramos,
Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Professora Doutora Maria Constança Simões Rigueiro,
Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Dedicatória

Dedico este trabalho a Edite Nogueira Campos, Maria Nogueira do Nascimento (Muleca) e Edilson Campos.

Agradecimientos

Isabel Rolo, Aneliya Georgieva, Sayume Umehara, Lorraine Egito, Maria Jesus Gil Arriaga, ah asociados Pamplona e, acima de tudo, **Edilson Campos**.

Resumo

Desde a implementação do conceito do Novo Urbanismo, há mais de 50 anos até aos dias de hoje, arquitetos, projetistas e engenheiros têm vindo a adaptar a forma de pensar e projetar as construções futuras de modo a suprir as necessidades da presente geração sem comprometer as gerações subsequentes.

Procura-se, portanto, contribuir para o bem-estar social e garantir a capacidade de regeneração dos recursos naturais, através de uma reconciliação entre o *habitat* humano e a natureza. A ideia é reduzir os impactos ambientais e melhorar, de forma contínua, o desempenho ambiental do produto, seja este um bem ou serviço.

A utilização de elementos arquitetónicos passivos vernaculares para o aproveitamento das condições climáticas locais ou mesmo a implementação de técnicas mais avançadas devem ser integradas nos conceitos deste “novo” modo de pensar – o ecodesenho – como necessidade humana de responder rapidamente às atuais mudanças climáticas e, ao mesmo tempo, integrar funcionalidade, tecnologia, biologia e forma, introduzindo a natureza nos edifícios e os edifícios na natureza.

A fim de integrar os conceitos da Sustentabilidade, bem como, adquirir novos conhecimentos a respeito de sistemas, tecnologias e métodos construtivos aplicados em determinadas regiões, optou-se por realizar um estágio, durante os meses de fevereiro a junho do presente ano, em uma empresa de arquitetura que abordasse os conceitos do ecodesenho.

Através de uma interação participativa e colaborativa, foram analisados dois projetos em países distintos (Panamá e Qatar) e, desta forma, foram registadas as informações mais pertinentes, expondo as técnicas aplicadas e divulgando as propostas, soluções e tecnologias sustentáveis relacionadas com os projetos arquitetónicos em questão.

Como resultado, observou-se que o projeto desenvolvido em Panamá foi de fundamental relevância no sentido de familiarização com o sistema empregado pela empresa, bem como, proporcionou um melhor entendimento das etapas necessárias para projetar tendo como base os conceitos da sustentabilidade. Com relação ao projeto em desenvolvimento no Qatar, observa-se um caráter mais colaborativo no âmbito do estágio, abordando-se questões relacionadas com as medidas ambientais propostas para o projeto, sugerindo-se novas medidas ambientais e algumas soluções construtivas, bem como, sugerindo-se alguns critérios sustentáveis de modo a contribuir para uma melhor seleção dos produtos especificados para a obra.

Observa-se, portanto, que esta forma de pensar está a ganhar grande dimensão no mercado, independente do produto, bem ou serviço, confirmando o fato de que cada vez mais empresas e profissionais autónomos reconhecem a necessidade de incluir o desempenho ambiental no desenho de seus produtos a fim de reduzir os efeitos negativos sobre o meio ambiente.

Conclui-se que em paralelo ao seu propósito inicial de diminuir o impacto ambiental dos produtos, o ecodesenho contribui substancialmente para uma maior percepção ambiental da sociedade ao estabelecer a criação de valores entre todas as partes envolvidas no processo, estimulando, desta forma, um “ecocomportamento”.

Palavras chave

Ecodesenho, Meio Ambiente, Sustentabilidade, Impacto Ambiental, Ecocomportamento.

Abstract

Since the implementation of the concept of New Urbanism, for over 50 years until the present day, architects, designers and engineers have adapted the way of thinking and designing future buildings in order to meet the needs of the present generation without compromising the future ones.

The aim, therefore, is to contribute to social well-being and ensure the regeneration capacity of natural resources through reconciliation between nature and human habitat. The idea is to reduce environmental impacts and improve continuously the environmental performance of the product, be it a good or service.

The use of vernacular passive architectural elements for the use of local thermal environment conditions or even the implementation of more advanced technologies must be integrated with the concepts of this “new” way of thinking – the ecodesign – as a human need to respond quickly to the current climate changes and, at the same time, to integrate functionality, technology, biology and form, introducing the nature into buildings and buildings into nature.

In order to integrate the concepts of sustainability, as well as acquire new knowledge about systems, technologies and construction methods applied in some regions, it was decided to undertake an internship, from February to June of the present year, in an architectural company that addressed the concepts of ecodesign.

Through a participatory and collaborative interaction, two projects in different countries (Panama and Qatar) were analyzed and thus the most relevant information was documented, exposing the applied techniques and disseminating proposals, solutions and sustainable technologies related to those two architectural projects.

As a result, it was observed that the project developed in Panama was of major importance in order to get familiarized with the system used by the company, and it has provided a better understanding of the steps required to design based on the concepts of sustainability. With respect to the project under development in Qatar, it can be observed a more collaborative feature under the internship, approaching issues related to environmental measures proposed for the project, suggesting new environmental measures and some constructive solutions, as well as suggesting some sustainable criteria in order to contribute to a better selection of products specified for the project.

It can be observed, therefore, that this way of thinking is gaining large influence in the market, regardless of the product, good or service, confirming the fact that more and more companies and independent professionals recognize the need to include environmental performance in the design of their products in order to reduce the negative effects on the environment.

It can be concluded that in parallel to its initial purpose of reducing the environmental impact of the products, the ecodesign contributes substantially to greater environmental awareness of the society through the establishment of values between all parties involved in the process, hence stimulating an “ecobehavior”.

Keywords

Ecodesign, Environment, Sustainability, Environment Impact, Ecobehavior.

Índice geral

1. Introdução	1
1.1. Contextualização	1
1.2. Objetivo	2
1.3. Estrutura do Relatório	3
2. Descrição da Empresa	4
2.1. ah associados|Pamplona	4
2.2. ah associados|Pamplona e a Sustentabilidade	5
2.2.1. O Manual de Ecodesenho	6
2.2.2. O Rótulo de Ecodesenho	9
2.3. ah associados|Pamplona e a Política de Qualidade e Ecodesenho	10
3. Referencial Teórico	11
3.1. Arquitetura Passiva	11
3.1.1. Elementos de arquitetura passiva para os ganhos energéticos	11
3.1.2. Elementos de arquitetura passiva para a proteção solar	15
3.1.3. Elementos de arquitetura passiva para aproveitamento da ventilação natural	15
3.1.4. Elementos de arquitetura passiva para aproveitamento da iluminação natural	17
3.2. Arquitetura Ecológica (e o Ecodesenho)	18
3.2.1 Ecodesenho	18
3.3. Norma UNE-EN-ISO 14006:2011	20
3.3.1 Diretrizes para a incorporação do ecodesenho em um SGA	21
3.3.2 Processo de ecodesenho	22
4. Projeto um: Panamá – Familiarização com o sistema	23
4.1. Medidas Ambientais Propostas	25
4.1.1. Extração e fabricação de produtos utilizados [F]	26
4.1.2. Execução do edifício [E]	26
4.1.3. Uso e manutenção do edifício construído [U]	27
4.1.4. Desconstrução do edifício [D]	32
4.2. Análise crítica de participação	33
5. Projeto dois: Qatar – Pesquisa Científica	34
5.1. Medidas ambientais Propostas	36
5.1.1. <i>Global Sustainability Assessment System</i> – GSAS – 1ª Etapa da Pesquisa Científica	37
5.1.2. Comparação: LEED vs. GSAS – 2ª Etapa da Pesquisa Científica	39
5.1.3. Novas Medidas Ambientais Propostas – 3ª Etapa da Pesquisa Científica	41
5.1.4. Materiais Sustentáveis – 4ª Etapa da Pesquisa Científica	44
5.2. Análise crítica de participação	47
6. Conclusões	49

6.1. Breve descrição do trabalho realizado.....	49
6.2. Conclusões Gerais.....	49
6.3. Conclusões Específicas.....	50
6.4. Trabalhos futuros.....	51
7. Referências Bibliográficas	53
APÊNDICES.....	56
APÊNDICE A - Peso de cada categoria e critério, segundo o GSAS, referente às tipologias Unidade Residencial e Grupo Residencial.....	57
APÊNDICE B - Lista comparativa dos critérios abordados pelos sistemas de certificação LEED <i>New Constructions</i> e GSAS para Grupos Residenciais.....	58
APÊNDICE C - Lista comparativa entre os métodos de cálculos e requisitos exigidos pelos sistemas de Certificação LEED <i>New Constructions</i> e GSAS para Grupos Residenciais	60
APÊNDICE D – Primeira Lista de Proposta de Medidas Ambientais desenvolvida.....	62
APÊNDICE E – Cálculos auxiliares	63
APÊNDICE F – Lista Final das Medidas Ambientais Propostas.....	64
APÊNDICE G – Listas de Especificações de Materiais Resumidas	68
ANEXOS.....	81
ANEXO A – Certificado de Sistema de Gestão de Ecodesenho para a empresa ah associados	82
ANEXO B – Lista referente às Propostas de Medidas Ambientais	83
ANEXO C – Lista de Medidas Ambientais de Projeto	84
ANEXO D – PC 04.1.5 <i>Ecodiseño: Seguimiento y Medición</i> - Medidas ambientais implementadas no projeto de Panamá na fase de Extração e Fabricação dos produtos utilizados [F].....	87
ANEXO E – PC 04.1.5 <i>Ecodiseño: Seguimiento y Medición</i> - Medidas ambientais implementadas no projeto de Panamá na fase de Execução do Edifício [E].....	88
ANEXO F – PC 04.1.5 <i>Ecodiseño: Seguimiento y Medición</i> - Medidas ambientais implementadas no projeto de Panamá na fase de Uso e Manutenção do Edifício [U]: Consumo de Energia.....	89
ANEXO G – PC 04.1.5 <i>Ecodiseño: Seguimiento y Medición</i> - Medidas ambientais implementadas no projeto de Panamá na fase de Uso e Manutenção do Edifício [U]: Consumo de Água e Emissões Atmosféricas.....	90
ANEXO H – PC 04.1.5 <i>Ecodiseño: Seguimiento y Medición</i> - Medidas ambientais implementadas no projeto de Panamá na fase de Uso e Manutenção do Edifício [U]: Geração de Resíduos e Descargas de Água	91
ANEXO I – PC 04.1.5 <i>Ecodiseño: Seguimiento y Medición</i> - Medidas ambientais implementadas no projeto de Panamá na fase de Uso e Manutenção do Edifício [U]: Impacto Visual e Uso do Solo	92
ANEXO J – PC 04.1.5 <i>Ecodiseño: Seguimiento y Medición</i> - Medidas ambientais implementadas no projeto de Panamá na fase de Uso e Manutenção do Edifício [U]: Biodiversidade.....	93
ANEXO K – PC 04.1.5 <i>Ecodiseño: Seguimiento y Medición</i> - Medidas ambientais implementadas no projeto de Panamá na fase de Desconstrução do Edifício [D].....	94
ANEXO L - Categorias e critérios de avaliação da sustentabilidade e tipologias dos edifícios abordados pelo GSAS.....	95
ANEXO M – Descrição da nova medida ambiental a ser acrescentada ao Manual de Ecodesenho	96
ANEXO N – Propostas de sustentabilidade (<i>Sustainability Proposals</i>).....	101

Índice de figuras

Figura 1 -	Escritório de ah associados em Pamplona, Espanha.....	4
Figura 2 -	Corte transversal do escritório de ah associados em Pamplona	5
Figura 3 -	Rótulo de Ecodesenho obtido após uma auditoria satisfatória realizada pela AENOR.....	9
Figura 4 -	Desenhos esquemáticos de superfícies envidraçadas.....	12
Figura 5 -	Desenhos esquemáticos de uma Parede de Trombe.....	12
Figura 6 -	Desenhos esquemáticos de uma Parede de Água.....	12
Figura 7 -	Desenhos esquemáticos de um espaço envidraçado.....	13
Figura 8 -	Desenhos esquemáticos de uma dupla fachada de vidro e o princípio de funcionamento de uma Parede de Trombe.....	13
Figura 9 -	Desenho esquemático de um espaço envidraçado com um componente ativo.....	13
Figura 10 -	Desenhos esquemáticos de uma lagoa de gelo radiativa.....	14
Figura 11 -	Desenhos esquemáticos do sistema <i>Skytherm</i> – Cobertura Úmida.....	14
Figura 12 -	Desenhos esquemáticos: Pátio interno e de um sistema <i>Cool Pool</i>	14
Figura 13 -	Desenhos esquemáticos: efeito das dimensões das aberturas em paredes opostas.....	16
Figura 14 -	Princípio de funcionamento de um sistema de ventilação com aspirador estático e desenho esquemático de um aspirador estático de seção quadrada.....	16
Figura 15 -	Exemplo de uma Torre de Vento e esquema das divisórias verticais internas.....	16
Figura 16 -	Desenhos esquemáticos: princípio de funcionamento de uma torre de vento.....	17
Figura 17 -	Relação entre o edificado e o meio circundante.....	19
Figura 18 -	Relação entre as Normas Internacionais ISO 14001, ISO 9001, ISO/TR 14062, IEC 62430 e ISO 14006.....	20
Figura 19 -	Imagem ilustrativa do projeto desenvolvido em Panamá e seu entorno.....	23
Figura 20 -	Imagem ilustrativa do projeto da ONU em Panamá e seu entorno.....	23
Figura 21 -	Imagem ilustrativa do projeto desenvolvido em Panamá e seu entorno, referenciando algumas das medidas ambientais implementadas.....	24
Figura 22 -	Imagem ilustrativa mostrando algumas propostas ambientais relacionadas com a sustentabilidade.....	33
Figura 23 -	Perspetiva ilustrativa do projeto em desenvolvimento no Qatar.....	34
Figura 24 -	Parcela um: perspectiva ilustrativa das unidades residenciais e dos edifícios públicos do projeto <i>Compound</i>	34
Figura 25 -	Parcela dois: perspectiva ilustrativa das unidades residenciais para VIP do projeto <i>Compound</i>	35
Figura 26 -	Residência com estilo contemporâneo na área VIP – Parcela dois (Projeto no Qatar).....	35
Figura 27 -	Apartamentos – Parcela um: edifício com aparência limpa e de fácil manutenção (Projeto no Qatar).....	35
Figura 28 -	Hotel St. Regis em Doha, Qatar.....	35
Figura 29 -	Impactos em áreas ao norte e nordeste da África e ao sudoeste da Ásia e imagem aérea da região de Qatar.....	36
Figura 30 -	Formulação inicial do GSAS/QSAS.....	37
Figura 31 -	Comparação entre os sistemas de avaliação LEED e GSAS.....	40
Figura 32 -	Comparação entre os métodos de cálculo e pontuação mínima requeridos pelos sistemas LEED e GSAS.....	40
Figura 33 -	Exemplos de Rótulos de Certificação para produtos com critérios ambientais.....	45
Figura 34 -	Nível de Certificação das empresas especificadas na Lista de Materiais.....	46
Figura 35 -	Porcentagem de empresas recomendadas para atuarem na execução do projeto em análise de acordo com a variante de serviço/produto oferecido.....	46
Figura 36 -	Quantificação das empresas, associadas aos nove grupos pré-estabelecidos, que aplicam critérios ambientais na fabricação de seus produtos.....	47

Lista de tabelas

Tabela 1 -	Identificação dos aspetos ambientais em cada fase do ciclo de vida.....	6
Tabela 2 -	Fragmento da tabela <i>Datos del Proyecto</i> referente a um projeto desenvolvido em Panamá.....	7
Tabela 3 -	Fragmento da tabela <i>Identificación y Evaluación de aspectos ambientales</i> referente a um projeto desenvolvido em Panamá.....	8
Tabela 4 -	Fragmento da tabela <i>Seguimiento y Medición</i> referente a um projeto desenvolvido em Panamá.....	9
Tabela 5 -	Objetivos da Política de Qualidade e Ecodesenho - Valores acumulados pela empresa ah em 2013 e 2012.	10
Tabela 6 -	Objetivos da Política de Qualidade e Ecodesenho - Valores objetivados pela empresa ah em 2014.....	10
Tabela 7 -	Impactos ambientais dos edifícios.....	18
Tabela 8 -	Fragmento da Tabela PC.04.1.5 - Ecodesenho: Monitoração e Medição - Medidas ambientais implementadas no projeto desenvolvido em Panamá.....	25
Tabela 9 -	Exemplo de uma categoria (<i>Urban Connectivity</i>) do GSAS e seus respetivos critérios de avaliação associados a cada tipologia de projeto.....	38
Tabela 10 -	Peso de cada categoria do GSAS associado à respetiva tipologia de projeto.....	38
Tabela 11 -	Níveis de certificação do GSAS associados à respetiva pontuação acumulada.....	39
Tabela 12 -	Medidas ambientais acrescentadas e posteriormente avaliadas pelo coordenador do projeto.....	42
Tabela 13 -	Soluções construtivas sugeridas a serem discutidas posteriormente entre o coordenador do projeto e o cliente.....	43
Tabela 14 -	Exemplo de duas categorias de materiais – carpintaria para acabamentos interiores e revestimento cerâmico – contidas na Lista resumida.....	44

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

ah	Alonso, Hernández (& asociados)
ACV	Análise do Ciclo de Vida
AENOR	<i>Asociación Española de Normalización y Certificación</i>
BREEAM	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i> (Sistema de Certificação Britânico)
CASBEE	<i>Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency</i> (Sistema de Certificação Japonês)
CE	<i>Conformité Européenne</i> (Conformidade Europeia)
CEEQUAL	<i>Civil Engineering Environmental Quality Assessment</i> (Sistema de Certificação Britânico)
CEPAS	<i>Comprehensive Environmental Performance Assessment Scheme for Buildings</i> (Sistema de Certificação Chinês)
CTE	<i>Código Técnico de la Edificación</i>
C2C	<i>The Cradle to Cradle Certified Products Program</i> (Certificação para produtos sustentáveis)
EN	<i>European Normalization</i> (Associado ao Comité Europeu de Normalização)
FSC	<i>Forest Stewardship Council</i> (Certificação para produtos orgânicos)
FHS	Fluxo no Hemisfério Superior
GBGI	<i>Green Building Certification Institute</i>
GORD	<i>Gulf Organization for Research and Development</i>
GSAS	<i>Global Sustainability Assessment System</i> (Sistema de Certificação Qatari)
IEC 62430	Desenho ecológico de produtos elétricos e eletrônicos
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISO 9001	Sistema de Gestão de Qualidade
ISO 14001	Sistema de Gestão Ambiental
ISO 14006:2001	Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes para incorporação do ecodesenho
ISO/TR 14062	Gestão Ambiental – Integração dos aspetos ambientais no desenho e desenvolvimento de produtos
LED	<i>Lighting Emitting Diode</i>
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i> (Sistema de Certificação Americano)
NSF	<i>National Sanitation Foundation (International)</i> (Certificação para produtos e serviços)
PEFC	<i>Programme for the Endorsement of Forest Certification</i> (Certificação para produtos orgânicos)
QCS	<i>Qatar Construction Specifications</i>
QSAS	<i>Qatar Sustainability Assessment System</i> (Outra denominação para o GSAS - Sistema de Certificação Qatari)
RD 1890/2008	<i>Real Decreto – Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07</i>
SBTool	<i>Sustainable Building Tool</i> (Sistema de Certificação Internacional)
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGQ	Sistema de Gestão de Qualidade
UNE	<i>Una Norma Española</i> (Associada à AENOR, Espanha)
USGBC	<i>United States Green Building Council</i>

1. Introdução

1.1. Contextualização

No decorrer da história da Arquitetura e Urbanismo várias vertentes foram criadas no intuito de auxiliar o planejamento de um sistema urbano coerente e que atendessem às necessidades de uma população dada uma determinada época.

Nos últimos anos passamos pela época modernista na qual a casa era uma máquina de morar, a função era mais importante que a forma e o progresso das cidades era o líder. Em seguida, e mais recentemente, houve uma reavaliação destes valores e os pós-modernistas introduziram uma nova forma de pensar, resgatando o lado humano, trazendo à tona a memória das velhas casas com tijolos e janelas recortadas nas fachadas. A função e a forma dos edifícios eram importantes e a questão agora era integrá-los no meio, racionalizar os recursos e melhorar nossa qualidade de vida, tornando-nos humanos outra vez.

Em 1933 é elaborada a Carta de Atenas e o conceito de um “Novo Urbanismo” é implementado. Arquitetos, urbanistas e engenheiros adquirem um “novo espírito” de pensar nas construções futuras tendo em mente o desenvolvimento sustentável. E, neste contexto, impõe-se a questão: “Como suprir as necessidades das gerações presentes sem comprometer o desenvolvimento das gerações futuras”?

Uma nova visão é incorporada à realidade e paralelo ao conceito de Novo Urbanismo surge o Urbanismo Sustentável, visando contribuir para o bem estar social de forma a não prejudicar a capacidade de regeneração dos recursos naturais a longo prazo. Conservar a cultura atual, mas em contrapartida apresentar tendências de ações alternativas que irão minimizar os impactos causados ao meio ambiente em consequência da energia incorporada nas construções.

O Urbanismo Sustentável baseia-se nos ideais do Novo Urbanismo, do Crescimento Inteligente (*Smart Growth*) e do Edifício Verde (*Green Building*), visando o Desenvolvimento Sustentável. Estes conceitos são atingíveis e operacionalizáveis, desde que em sua implementação sejam integradas as três componentes da sustentabilidade: social, ambiental e econômica – mais a cultural (a quarta componente) quando referido a um sistema de sustentabilidade.

Ao longo dos anos, muitos esforços têm sido empreendidos para definir os princípios do Desenvolvimento Sustentável, porém estes conceitos ainda não estão implantados dentro dos valores da sociedade, considerando todo o avanço tecnológico atual.

“Quite often, when people think of green building, what comes to mind is the use of recycled-content building materials - insulation made from recycled newspaper, floor tiles made out of ground-up light bulbs, and so forth. Materials are indeed an important component of green construction, but this way of building goes much further.” (1 p. 2).

As cidades são um coquetel de impactos que geram uma enorme quantidade de resíduos e que, por sua vez, aumenta mais e mais à medida que a densidade populacional também aumenta progressivamente.

Este “novo” conceito de projeto (o ecodesenho) aborda a relação entre o ambiente construído e a envolvente onde está implantado. Considera que os edifícios não representam apenas uma combinação de uso e tecnologia, como também de biologia e forma. Deste modo, é definitivamente um paradigma da arquitetura que irá finalmente reconciliar o *habitat* humano e a natureza. Mas, para tanto, é necessário ter certeza a respeito da percepção ambiental do cliente relacionada à eficiência energética, reciclagem e biodiversidade, caso contrário, o edifício não vai atingir o comportamento esperado devido à atividade do utilizador ou, mais especificamente, ao modo com que os mesmos tentam adaptar o ambiente interior para satisfazer as suas próprias necessidades.

Algumas pessoas estão dispostas a investir em novas tecnologias ecológicas, cujos benefícios devem ser notados agora e no futuro. Dito isto, e tendo em consideração que a vida útil de um edifício é elevada, resulta evidente que é necessário pensar além, mantendo o equilíbrio entre o capital investido e o valor dos ativos fixos a longo prazo. As pessoas querem pagar mais por um serviço de boa qualidade, não o contrário.

O desafio enfrentado pelos projetistas é o de como utilizar a tecnologia e como ajudar a indústria da construção a desenvolver novas técnicas sustentáveis. Se esta nova abordagem ecológica não mudar o espaço social e a forma da cidade, terá falhado na sua missão de se tornar a tendência predominante e a ecoarquitetura corre o risco de se transformar em ecotecnologia - dependendo exclusivamente da tecnologia (2).

O ecodesenho pode ser entendido como um processo integrado no desenho e desenvolvimento, a fim de reduzir os impactos ambientais e melhorar, de forma contínua, o desempenho ambiental dos produtos, através de seu ciclo de vida, desde a extração da matéria-prima até o fim de sua vida útil (3).

Neste contexto, é de grande relevância que as empresas integrem um sistema de gestão ambiental e/ou de qualidade, com o objetivo de auxiliar e orientar o processo, considerando o fato de que o ecodesenho é compatível com os conhecimentos abordados por estes dois sistemas (como exposto no subcapítulo 3.3.). Consequentemente, no processo do ecodesenho, as empresas devem ter o conhecimento para desenvolvê-lo e geri-lo.

1.2. Objetivo

A fim de integrar os conceitos da Sustentabilidade, aplicar o conhecimento teórico e as competências práticas adquiridas ao longo da frequência da parte curricular do curso e estimular o contato com uma empresa, permitindo uma inserção profissional enriquecedora através da experiência a ser adquirida neste setor, optou-se por realizar um estágio, com duração de quatro meses, em uma empresa de arquitetura que abordasse os conceitos do ecodesenho.

A **ah associados|Pamplona** é uma empresa de arquitetura que possui implementado um Sistema de Gestão de Qualidade através da norma ISO 9001, bem como, um Sistema de Ecodesenho através da norma UNE-EN-ISO 14006, estando, atualmente, certificada pela AENOR – Associação Espanhola de Normalização e Certificação. Desta forma, a **ah associados|Pamplona**, juntamente com o Programa Erasmus Estágio, tornaram a realização do estágio possível.

O objetivo deste programa de estágio em questão é desenvolver atividades no campo da Arquitetura, de modo a adquirir novos conhecimentos a respeito de sistemas, tecnologias, técnicas e métodos construtivos aplicados em determinadas regiões e que estejam relacionados com a Sustentabilidade. Estas atividades serão realizadas a partir de uma integração participativa e colaborativa, através de discussões e reuniões em conjunto com a equipa de projeto, bem como através da investigação científica a respeito de novas soluções e tecnologias sustentáveis conectadas aos projetos arquitetónicos desenvolvidos pela empresa.

Segundo a Universidade do Minho (4), o objetivo de um relatório de estágio é registar informações a respeito de uma situação decorrente através de uma análise mais ou menos aprofundada, expondo técnicas aplicadas na investigação e divulgando propostas e conclusões resultantes do estudo realizado.

Portanto, o objetivo deste presente relatório de estágio é relatar todas as atividades realizadas na empresa **ah associados**, no âmbito do Programa Erasmus Estágio, durante os meses de fevereiro a junho do presente ano, e a estrutura do mesmo está descrita no subcapítulo 1.3. a seguir.

1.3. Estrutura do Relatório

No Capítulo Dois será feita uma apresentação da empresa na qual o estágio foi realizado, descrevendo sua relação com a sustentabilidade e o sistema utilizado no desenvolvimento de seus projetos, bem como sua política de qualidade e ecodesenho. No seguimento, o Capítulo Três fará uma breve explanação a respeito do referencial teórico que serviu de embasamento para a elaboração do presente relatório, almejando que seu conteúdo contribua para uma melhor compreensão do mesmo. Assim, serão abordados alguns conceitos relativos à Arquitetura Passiva e Arquitetura Ecológica (e o Ecodesenho), como também os fundamentos da Norma UNE-EN-ISO 14006:2011, bastante referenciada no decorrer do trabalho.

Para uma melhor compreensão e familiarização com os princípios do Ecodesenho, o Capítulo Quatro apresentará um projeto desenvolvido pela empresa **ah**, descrevendo todas as medidas ambientais sustentáveis implementadas no mesmo e a sua relação com o sistema internacional de certificação LEED, concluindo com uma breve análise crítica a respeito do projeto e da colaboração empreendida no âmbito do estágio realizado.

O Capítulo Cinco consiste na base deste relatório: descrição dos resultados provenientes das investigações científicas realizadas no decorrer dos quatro meses de estágio, tendo como referência um projeto de urbanização que será implementado em Qatar – Médio Oriente. Abordando-se, assim, questões relacionadas com as medidas ambientais propostas para o projeto, a utilização de um sistema de certificação direcionado para o Qatar, a relação e comparação entre dois métodos de avaliação da sustentabilidade (GSAS e LEED) e a viabilidade da utilização de materiais sustentáveis em detrimento dos especificados na Lista de Especificações de Materiais durante a fase de desenvolvimento do projeto. Em seguida, e de forma similar ao Capítulo Quatro, será feita uma análise crítica da participação, apontando as principais contribuições, tanto para o projeto em desenvolvimento no Qatar, como para o próprio escritório da **ahasociados|Pamplona**.

De forma a realizar uma sinopse das investigações realizadas, bem como efetuar uma análise a respeito do tema do presente relatório, o Capítulo Seis abordará uma breve descrição a respeito do trabalho desenvolvido, apresentando algumas conclusões gerais e específicas, bem como, expondo brevemente alguns aspetos relativos aos custos de se construir “verde”, apontando as vantagens do ecodesenho tanto para a indústria da Construção Civil, como para o meio ambiente em si. E, em seguida, será feita uma abordagem relativamente à possibilidade de futuras investigações científicas relacionadas ao conteúdo exposto neste relatório de estágio.

Para facilitar o acesso às fontes que serviram de apoio e que complementaram o desenvolvimento deste relatório, o Capítulo Sete expõe, de acordo com as Normas Portuguesas NP 405, uma lista com todas as referências bibliográficas que foram utilizadas, desde livros académicos até documentos de posse do escritório **ah**.

Por fim, nos Apêndices e Anexos, estão contidos os documentos referentes à investigação científica realizada, e desenvolvidos durante o programa de estágio, que servirão de base para uma melhor compreensão do exposto ao longo dos capítulos citados anteriormente.

2. Descrição da Empresa

Alonso, Hernández & asociados (ah asociados) é uma empresa espanhola de arquitetura, fundada em 1989, e que possui, atualmente, escritórios consolidados em Pamplona, Bilbao, Barcelona e Qatar (Médio Oriente).

Através da longa experiência em programas habitacionais, instalações públicas e urbanização de áreas comprometidas, o objetivo inicial é de fornecer planeamento, desenho, projeto, liderança e gestão de obras dos edifícios.

Atualmente, a **ah** possui uma grande equipa, especializada em diversas áreas – projeto de habitações coletivas; instalações culturais, de saúde e de desporto; reabilitação e restauração; especificações técnicas; medições e orçamentos; gestão de projeto e obras – tendo alargado a sua área de abrangência, através da participação em programas, fóruns e projetos internacionais associados a organizações regionais, nacionais e internacionais, tais como a Câmara do Comércio, ICEX (Exportação e Investimento da Espanha), Banco Mundial, Banco Asiático de Desenvolvimento, Organizações das Nações Unidas (ONU), entre outros.

Seus projetos ganharam inúmeros prêmios em concursos nacionais e internacionais e têm sido amplamente divulgados em exposições, bienais e publicações arquitetónicas, sendo os membros integrantes da equipa constantemente convidados para ministrar palestras em Universidades, Escolas de Arquitetura e Faculdades de Arquitetura (5).

2.1. ah asociados | Pamplona

O escritório (Figura 1) está localizado em Pamplona, Navarra, e consiste em um projeto de reabilitação de uma antiga serraria.



Figura 1 - Escritório de ah asociados em Pamplona, Espanha (6).

O grupo **ah** possui uma organização estável, baseada na colaboração interdisciplinar e da equipa, de modo a obter resultados adaptáveis a cada cliente. A equipa é constituída, maioritariamente, por arquitetos e cada um é responsável por uma área específica: ecodesenho, pesquisa, desenvolvimento técnico, informática, inovação, gestão de qualidade, consultoria, urbanismo, etc.

O escritório é gerido por dois arquitetos renomados de Pamplona (7):

- *Miguel Alonso del Val* – Arquitecto Doutorado, Professor e sócio fundador de **ah asociados**;
- *Rufino Hernandez Minguillón* - Arquitecto Doutorado, Professor, sócio fundador de **ah asociados** e **coorientador deste relatório de estágio**.

2.2. ah asociados | Pamplona e a Sustentabilidade

“ah asociados ha mostrado siempre especial preocupación por la mejora de la calidad de la arquitectura y su entorno, social y medioambiental, así como por la innovación edificatoria, el consumo eficiente de la energía y la sostenibilidad edificatoria.” (8).

No primeiro contato com o cliente, o **ah** procura sugerir uma abordagem sustentável ao projeto a ser desenvolvido, que poderá ser alcançada mediante a percepção ambiental do cliente. Entretanto, independentemente das medidas ambientais consentidas pelo dono da obra, há sempre uma preocupação em aplicar as boas práticas de projeto, como ventilação e iluminação naturais, correta orientação do edifício, isolamento térmico das fachadas e coberturas, etc.

E, como exemplo, pode-se mencionar o próprio escritório da empresa que foi concebido segundo os conceitos das boas práticas: reabilitação de um edifício antigo (mantendo a estrutura original e alguns acabamentos existentes), isolamento térmico dos pavimentos e cobertura, aplicação de fachada e cobertura ventiladas, iluminação natural, envidraçados com vidro duplo e caixa-de-ar, *brises soleil* nas fachadas, entre outros, como mostrado na figura 2 a seguir.

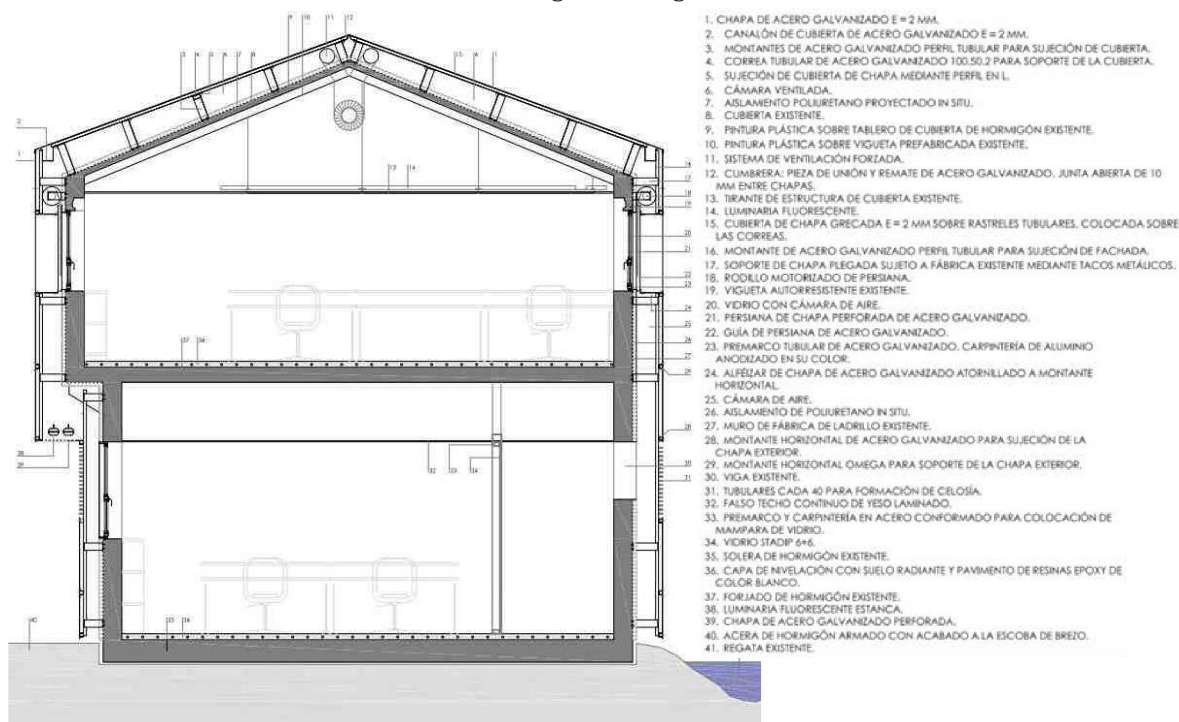


Figura 2 - Corte transversal do escritório de ah asociados em Pamplona (9).

Visando aprimorar a imagem da empresa e a qualidade de seus projetos, a **ah asociados|Pamplona** implementou um Sistema de Gestão de Qualidade através da norma ISO 9001 e está certificada pela AENOR (ver Anexo A-). Embora não tendo implantado um sistema de gestão ambiental, a empresa emprega todos os conceitos presentes na norma UNE-EN-ISO 14006 (Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes para a incorporação do Ecodesign), de modo a direcioná-los para a obtenção da Certificação em Ecodesign nos seus projetos.

Portanto, para garantir a sustentabilidade de seus projetos, foi desenvolvido pela empresa um Manual de Ecodesign (descrito no subsubcapítulo 2.2.1. a seguir), baseado em Normas, Manuais e Sistemas de Gestão e de Certificação existentes, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais, orientando para a Análise do Ciclo de Vida (ACV), sistematizando a melhoria e favorecendo a distinção da empresa, obtendo vantagens competitivas, que são elementos essenciais para o sucesso a longo prazo.

2.2.1. O Manual de Ecodesenho (10)

A fim de integrar o processo de ecodesenho no Sistema de Gestão de Qualidade da empresa, os Procedimentos, Protocolos e Registros existentes referentes ao desenvolvimento de projetos foram modificados, e, além disso, novos documentos foram criados neste contexto, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais, de modo a garantir a Certificação em Ecodesenho e obter um Controle Operacional:

1) PC.04.3.2 "Identificação e Avaliação dos Aspectos Ambientais":

A metodologia utilizada para identificar e avaliar os aspectos ambientais consiste, basicamente, em duas fases:

▪ *Identificação dos aspectos ambientais em cada fase do ciclo de vida* (conforme Tabela 1) - para cada uma das quatro fases da ACV:

- 1- Extração e Fabricação dos produtos utilizados [F] (inclui-se o processo de transporte);
- 2- Execução do Edifício [E] (aplicação em obra dos produtos utilizados);
- 3- Uso e Manutenção do Edifício Construído [U];
- 4- Desconstrução do Edifício [D].

Tabela 1 - Identificação dos aspectos ambientais em cada fase do ciclo de vida de um edifício (A partir de 10).

F	EXTRAÇÃO E FABRICAÇÃO DE PRODUTOS UTILIZADOS
	Consumo de matérias primas
	Consumo de energia
E	EXECUÇÃO DO EDIFÍCIO
	Consumo de energia
	Consumo de água
	Emissões Atmosféricas
	Geração de resíduos
	Emissão de ruídos
U	USO E MANUTENÇÃO DO EDIFÍCIO CONSTRUÍDO
	Consumo de energia
	Consumo de água
	Emissões atmosféricas
	Geração de resíduos
	Descarga de água
	Emissão de ruídos
	Impacto visual
	Uso do solo
	Biodiversidade
D	DESCONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO
	Consumo de energia
	Geração de resíduos
	Emissão de ruídos
	Emissões atmosféricas

▪ *Avaliação dos aspectos ambientais através da definição do nível de significância*, que segue dois critérios:

- **Magnitude** – critério de caráter “*quantitativo*” e que dependerá, principalmente, da dimensão da obra a ser realizada e da porcentagem de ocupação do empreendimento, da quantidade de materiais necessários e os tipos de trabalhos a serem desenvolvidos para sua construção, da quantidade de resíduos gerados, entre outros fatores presentes no Manual de Ecodesenho desenvolvido pela empresa;

- **Criticidade** (toxicidade, gravidade ou perigosidade) – critério de carácter “*qualitativo*”, definido em função da zona pluviométrica, das condições do vento (nível de exposição), da localização do edifício, dos tipos de materiais seleccionados, do rendimento das instalações, da tipologia do edifício, entre outros fatores, também presentes no referido Manual.

Para cada aspeto ambiental identificado, estes dois critérios devem ser avaliados com referência às circunstâncias específicas dos impactos ambientais associados. A pontuação de cada critério será entre um e cinco pontos.

Da pontuação obtida para Magnitude (**M**) e Criticidade (**C**), obtém-se a significância de cada aspeto ambiental, através do produto de ambos: **S = M x C**.

Desta forma, primeiramente é preenchida a tabela **PC.04.3.1 Ecodiseño: Datos del Proyecto** (marcação com “x”) com todos os dados referentes ao projeto a ser desenvolvido, como exemplificado na Tabela 2. Em seguida, através dos recursos disponíveis no programa Excel, uma segunda tabela (**PC.04.3.2 Identificación y Evaluación de aspectos ambientales**) é automaticamente preenchida, mediante os dados fornecidos na tabela anterior. Estes dados são associados aos seus respetivos valores de Magnitude e Criticidade e, desta forma, obtêm-se os resultados finais de Significância de cada aspeto ambiental, referente a cada fase de análise do ciclo de vida do edifício, exemplificado na Tabela 3.

Se **S ≥ 10**, o aspeto ambiental é considerado significativo e, portanto, deverão estabelecer-se objetivos para minimizar seu impacto. Entretanto, se **S < 10**, o aspeto ambiental analisado não é considerado significativo, logo não é necessário estabelecer objetivos de melhoria imediatos, porém, estes podem ser sugeridos voluntariamente mediante a decisão da direção do estúdio e/ou do cliente.

Tabela 2 - Fragmento da tabela *Datos del Proyecto* referente a um projeto desenvolvido em Panamá (11).

PC.04.3.1R00 ECODISEÑO: DATOS DEL PROYECTO		
REFERENCIA:	W1105	
PROYECTO:	HUB REGIONAL DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LATINOAMERICA Y EL CARIBE	
SITUACIÓN:	PANAMÁ	
CLIENTE:	UNITED NATION OFFICE FOR PROJECT SERVICES	
DATOS GENERALES		MARCAR X
TIPO DE OBRA	Rehabilitación o reforma	
Magnitud: E.5 /	Obra nueva	x
USO DEL EDIFICIO (marca en rojo opciones posteriores)	Oficinas	x
	Dotacional	
	Vivienda	
	Industrial	
ACTIVIDAD REALIZADA EN EL EDIFICIO Magnitud: U.6 /	Actividad servicios o residencial	x
	Actividad comercial	
	Actividades deportivo-recreativas y de ocio en espacios cerrados	
	Actividad industrial	
	Actividades deportivo recreativas en espacios abiertos	
CARACTERISTICAS AMBIENTALES DEL SUELO Criticidad: U.8	Suelo ocupado previamente y clasificado como suelo contaminado	
	Suelo ocupado previamente por un inmueble pero NO clasificado como suelo	
	Suelos libres no costeros ni de alto valor ambiental,	x
	Suelos libres de alto valor ambiental: zonas llanas y zonas costeras (distancia < 3km)	
CALIFICACIÓN SUELO Y PERFIL URBANO Criticidad: U.7	Suelo libre perteneciente al primer kilómetro de costa	
	Suelo urbanizado calificación uso industrial	
	Suelo urbanizado otras calificaciones, sin impacto en perfil urbano	
	Suelo urbanizado otras calificaciones, con impacto en perfil urbano	
	Espacio natural protegido, sin impacto en perfil urbano	x
USO DE LA ZONA DONDE SE UBICA Criticidad: E.5 / U.6 / D.3	Espacio natural protegido, con impacto en perfil urbano	
	Sectores de territorio con predominio de suelo industrial	
	Sectores de territorio con predominio de suelo terciario	
	Sectores de territorio con predominio de suelo residencial	
	Sectores de territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que	
Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación	x	

Tabela 3 - Fragmento da tabela *Identificación y Evaluación de aspectos ambientales*, preenchida automaticamente através do programa Excel mediante os dados fornecidos na tabela *Datos del Proyecto*, e na qual são obtidos os resultados finais de Significância de cada aspecto ambiental (11).

PC.04.3.2R01 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

REFERENCIA:		W1105									
PROYECTO:		HUB REGIONAL DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LATINOAMERICA Y EL CARIBE									
SITUACIÓN:		PANAMÁ									
CLIENTE:		UNITED NATION OFFICE FOR PROJECT SERVICES									
FASE	ASPECTO AMBIENTAL	MAGNITUD CRITERIO				CRITICIDAD CRITERIO				SIGNIFICANCIA	
F		M			C			M/C	S/NO		
	Extracción y Fabricación de productos utilizados	Seleccionar la opción que corresponda marcando con una X				Seleccionar la opción que corresponda marcando con una X				Estas columnas se completan de forma automática	
F.1	Consumo de materias primas	Rehabilitación/reformas <= 2.000m2	1		Albañilería seca- Fachada industrializada	1	x	0	1	5	NO
		Rehabilitación/reformas >= 2.000m2, Obra nueva <2.000 m2	2		Albañilería seca- Fachada mixta	2		0	0		
		Obra nueva 2.000 m2- 10.000m2	3		Albañilería seca- fachada tradicional/ Albañilería tradicional- Fachada industrializada	3		0	0		
		Obra nueva 10.000 m2- 15.000m2	4		Albañilería tradicional- Fachada mixta	4		0	0		
		Obra nueva >= 15.000m2	5	x	Albañilería tradicional- Fachada tradicional	5		5	0		
F.2	Consumo de energía	Rehabilitación/reformas <= 2.000m2	1		Fachada tradicional-estructura de hormigón o fábricas	1		0	0	15	SI
		Rehabilitación/reformas >= 2.000m2, Obra nueva <2.000 m2	2		Fachada industrializada metálica- Estructura de hormigón o fábricas/ Fachada tradicional- Estructura madera tratada	2		0	0		
		Obra nueva 2.000 m2- 10.000m2	3		Fachada indus. Mat. Pétreos o similares-Estructura de hormigón o fábricas/ Fachada indus. metálica- Estructura madera tratada/ Fachada tradicional- Estructura metálica	3	x	0	3		
		Obra nueva 10.000 m2- 15.000m2	4		Fachada indus. Mat. Pétreos o similares-Estructura madera tratada/ Fachada indus. metálica- Estructura metálica	4		0	0		
		Obra nueva >= 15.000m2	5	x	Fachada indus. Mat. Pétreos o similares- Estructura metálica	5		5	0		

2) *PC.03.1.4 "Proposta de Medidas Ambientais":*

Uma vez identificados os aspectos ambientais significativos, deve-se preencher dois documentos. O primeiro, intitulado "Toma de Requisitos", contém dados do cliente, dados e localização da obra, dados gerais do projeto (tipologia, áreas e custos totais), valores normativos de urbanização, características normativas de edificação, informações complementares, identificação de serviços a serem terceirizados, prazos de entrega dos planos de trabalho e, por fim, outros requisitos adicionais fixados pela **ah** ou por outro interveniente da obra. O segundo documento, denominado "*PC.03.1.4 - Propuesta de Medidas Ambientales*", lista todas as medidas propostas pela equipa de projeto, segundo os resultados de Significância obtidos, para que o cliente possa, então, aceitá-las ou rejeitá-las (Anexo B-).

3) *PC.04.3 "Medidas Ambientais do Projeto":*

Para a definição dos objetivos ambientais, muitas medidas ambientais foram recolhidas (entre 2008 e 2013), num total de 84 medidas (ver Anexo C-), a fim de diminuir o impacto ambiental dos aspectos ambientais avaliados como significativos.

4) *PC.04.1.5 "Lista de Verificação por fases":*

Através deste documento é possível analisar as medidas a serem aplicadas, assim como seu desenvolvimento e controle (*Seguimiento y Medición*) (ver Tabela 4).

5) *Memória anexa ao projeto de execução: Medidas de ecodesenho implementadas no projeto:*

Neste documento deverão ser explicados, para cada uma das quatro fases do ciclo de vida, os aspectos ambientais que foram identificados e as medidas ambientais adotadas.

6) *Documentos de recomendações para os agentes envolvidos na obra:*

Contém as recomendações e condições que fabricantes, construtores, utilizadores e intervenientes devem ter em consideração no processo de desconstrução do edifício.

O procedimento é aplicável a qualquer projeto do **ah**, descrevendo as ações que devem ser tomadas a fim de identificar e avaliar os aspectos ambientais de cada projeto através da determinação dos aspectos ambientais significativos. Esta determinação é feita pela Direção, juntamente com o coordenador do projeto, através da seleção, de acordo com o cliente, das medidas ambientais convenientes que devem ser introduzidas em cada projeto, e estabelece a melhoria dos objetivos ambientais.

Tabela 4 - Fragmento da tabela *Seguimiento y Medición* referente a um projeto desenvolvido em Panamá (11).

PC.04.1.5R02 ECODISEÑO: SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN										
REFERENCIA:			W1105							
PROYECTO:			HUB							
SITUACION:			PANAMA							
CLIENTE:			UNITED							
FASES CICLO VIDA	ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO PLANIFICADO / CUANTIFICADO	MEDIDAS	SUBMEDIDAS	OBJETIVO PARCIAL	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN				VALIDACIÓN OBJETIVO ALCANZADO (Proyecto finalizado)
						PROYECTO BÁSICO		PROYECTO EJECUCIÓN		
						Cumplimiento medidas	Verificación seguimiento a proveedor	Cumplimiento medidas	Verificación seguimiento a proveedor	
Fabricación y Fabricación de productos utilizados	F.1 Consumo de materias primas	Por objetivos parciales	F.1_01	Utilización de materiales con etiquetado ecológico	LEED Uso de 100% Maderas con sello FSC: Sello Flore Score para suelos de superficie dura	pendiente desarrollo en EJ	se remite a aparejadores		Incluido en presupuesto	LEED 100% Maderas con sello FSC. 100% Sello Flore Score para vinilos, laminados, madera
			F.1_02	Utilización de materiales reciclados	LEED 30% presupuesto arquitectura	pendiente desarrollo en EJ	se remite a aparejadores	Anidos Hormigón, concreto, vidrio, laminados, acero, pordosínicos, cartón yeso, lantina industrial maderas revestimientos y techos	Incluido en presupuesto	Se separará a la ejecución de la obra. Certificados de materiales: 30% presupuesto arquitectura
			F.1_03	Utilización de materiales reciclables a su fin de vida.	10% del PEM	pendiente desarrollo en EJ	se remite a aparejadores	Se utilizan materiales reciclables en los capilules de ESTRUCTURA EXTERIORES DIVISORES INTERIORES ACABADOS TECHOS Y SUELOS		42,71 PEM

2.2.2. O Rótulo de Ecodesenho

Ter o Certificado em Ecodesenho indica que a organização trabalha com um sistema que permite identificar, controlar e melhorar os aspetos ambientais de seus produtos e assegura que o produto (projeto) foi “ecodesenhado” e, portanto, incorpora melhorias que reduzem o seu impacto no meio ambiente.

Deste modo, para obter um Rótulo de Ecodesenho (Figura 3) em um projeto, há duas condições que devem ser cumpridas:

- 1) Pelo menos uma medida de ecodesenho deve ter sido aplicada em cada fase: Extração e Fabricação dos produtos utilizados; Execução do Edifício; Uso e Manutenção do Edifício construído; Desconstrução do Edifício. Bem como, os objetivos estabelecidos devem ter sido cumpridos;
- 2) O projeto deve ter sido satisfatoriamente auditado pela AENOR ou por outra entidade de Ecodesenho reconhecida.



Figura 3 - Rótulo de Ecodesenho obtido após uma auditoria satisfatória realizada pela AENOR (10).

Após o cumprimento destas duas condições, de acordo com a AENOR – Associação Espanhola de Normalização e Certificação, o projeto será incluído no Anexo de Certificação de Ecodesenho e, em seguida, terá permissão para utilizar este Rótulo, provando que o projeto é certificado em ecodesenho,

ou seja, foi “ecodesenhado” e, desta forma, poderá usufruir dos benefícios do mesmo – melhor posicionamento ante os competidores, incentivo e acesso a novos mercados mais exigentes e melhoria da imagem do produto e da empresa como um todo.

2.3. ah associados | Pamplona e a Política de Qualidade e Ecodesenho

Como foi mencionado anteriormente, o **ah** estabeleceu um Sistema de Gestão de Qualidade através da Norma ISO 9001. Desta forma, a fim de permanecer alerta às necessidades e expectativas dos clientes, bem como aos requisitos legais e regulamentares, o departamento de gestão estabeleceu os seguintes objetivos da Política de Qualidade e Ecodesenho:

- Aperfeiçoar a fiabilidade para um, três e dez anos;
- Aprimorar a satisfação do cliente externo/interno;
- Cumprir prazos;
- Ter acesso a mercados/clientes mais exigentes;
- Reduzir os custos de não qualidade devido às repetições de trabalhos;
- Desenvolver um Sistema de Gestão de Qualidade e Ecodesenho específico e adequado às necessidades da empresa, dando especial relevância ao sistema de gestão empregado pelos fornecedores no desenvolvimento de seus produtos.
- Garantir aos funcionários da empresa um nível de participação, formação, motivação e os meios técnicos necessários para a eficiente realização de suas atividades;
- Propor aos clientes, e melhorar, a aplicação de critérios de ecodesenho e desenvolvimento de projetos;
- Compromisso de cumprir com a Legislação e Regulamentação ambiental aplicável a seus produtos, bem como outros requisitos que a organização subscreva.

Deste modo, os valores acumulados nos anos de 2013 e 2012, bem como os valores definidos como objetivos para o ano de 2014 são mostrados nas tabelas 5 e 6 a seguir:

Tabela 5 - Objetivos da Política de Qualidade e Ecodesenho - Valores acumulados pela empresa **ah** em 2013 e 2012, respectivamente.

OBJETIVOS	VALOR	VALOR ACUMULADO 2013	VALOR ACUMULADO 2012
Reduzir o número de reclamações dos clientes	0.35	0.04	0.37
Aumentar satisfação dos clientes externos	8.25	8.14	8.21
Aumentar satisfação dos clientes internos	7.30	6.63	7.26
Melhorar a sistemática de Ecodesenho	Três fichas	Duas fichas	Três fichas
Inovação	90%	100%	100%

Tabela 6 - Objetivos da Política de Qualidade e Ecodesenho - Valores objetivados pela empresa **ah** em 2014.

OBJETIVO - 2014	VALOR
Reduzir o número de reclamações dos clientes	0.18 (reclamações por contrato)
Aumentar satisfação dos clientes externos	8.25
Aumentar satisfação dos clientes internos	7.00
Melhorar a sistemática de Ecodesenho	Duas fichas de medidas ambientais modificadas ou novas
Inovação	90% (dos projetos por ano)

Estes valores refletem o quanto a empresa se preocupa com a satisfação tanto de clientes como de funcionários e, ainda, com a sustentabilidade, tentando inovar a cada ano como uma estratégia para melhorar a qualidade dos projetos e participar na mudança do modo de projetar.

3. Referencial Teórico

Atualmente, quando nos referimos à arquitetura, este substantivo sempre vem acompanhado de um adjetivo: arquitetura passiva, arquitetura ecológica, arquitetura verde, arquitetura sustentável, arquitetura biológica, entre outros.

Alguns destes termos, muito frequentemente utilizados como sinônimos, apresentam algumas pequenas características específicas que os diferenciam na maneira como são abordados.

Entretanto, de modo a obter um sistema sustentável eficiente, as questões não podem ser abordadas isoladamente, ou seja, todos estes termos/conceitos devem ser agrupados e integrados em uma única intervenção, sempre que seja possível sua implementação, e justamente por isso são considerados sinônimos, pois há uma correlação entre eles, uma vez que apresentam como características de funcionamento a relação entre o ambiente edificado e o meio.

Na concepção deste relatório, alguns termos, conceitos e normas foram utilizados para exemplificar, descrever e identificar métodos e processos abordados nos projetos analisados. Desta forma, será feita uma breve abordagem a respeito do referencial teórico que serviu de base para uma melhor compreensão das medidas difundidas e amplamente empregadas pela **ah**.

3.1. Arquitetura Passiva

A forma geral de uma edificação autóctone resulta da sua relação com o entorno, a fim de obter um equilíbrio climático.

A tipologia construtiva se define mais pelas zonas climáticas que pelas fronteiras territoriais, desta forma, não é casualidade que grupos de diferentes crenças e culturas tenham estabelecido características regionais básicas e soluções similares, com estruturas que reduzem as tensões desnecessárias através do aproveitamento dos recursos naturais que favorecem o conforto humano (12).

Portanto, o termo arquitetura passiva remete a uma preferência em utilizar (imitar) estas antigas soluções construtivas utilizadas durante milénios pela espécie humana. Neste contexto, de acordo com Moore (13) e segundo o Manual de Ecodesenho (10), dentre os sistemas mais difundidos de aproveitamento e “controle” das condições térmicas ambientais pode-se citar os seguintes elementos:

3.1.1. Elementos de arquitetura passiva para os ganhos energéticos

São elementos arquitetónicos projetados com o objetivo de obterem o máximo aproveitamento dos ganhos energéticos, seja de forma direta e/ou indireta, e caracterizam-se, principalmente, pelo fato de que a transferência de calor, ou seja, as trocas de energia térmica entre as superfícies e o meio se realizam por meios naturais: radiação, condução, convecção.

▫ **Aquecimento Solar Passivo:**

▪ **Superfícies envidraçadas (ganhos diretos):**

Janelas orientadas a Sul que admitem a insolação de inverno diretamente para o espaço ocupado (ver Figura 4). A radiação atinge paredes interiores de grande massa (geralmente piso de betão e paredes de alvenaria), é absorvida e em seguida convertida em calor, liberada. Portanto, neste tipo de sistema com ganhos diretos, a absorção, o armazenamento e a libertação de energia são feitos diretamente no compartimento útil a ser ocupado.

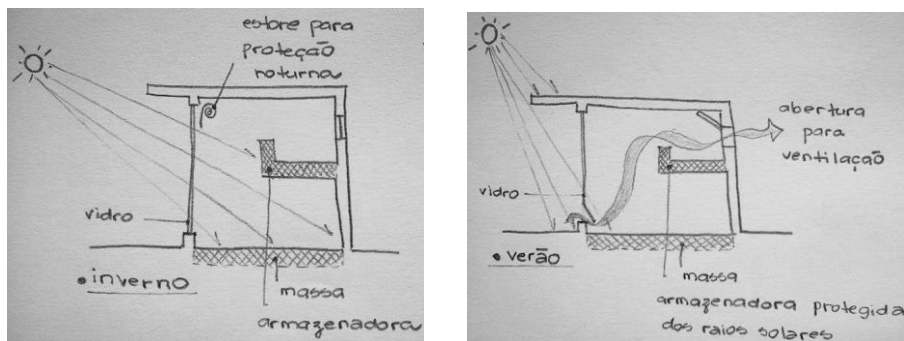


Figura 4 - Desenhos esquemáticos de superfícies envidraçadas: a presença de uma massa armazenadora interna e de elementos de sombreamento são vitais para a eficiência do sistema (A partir de 13).

• **Parede Térmica de Armazenamento (ganhos indiretos):**

A massa térmica é posicionada entre o envidraçado e o espaço interior. Esta grande massa, da própria parede, serve para armazenar a energia solar e é, geralmente, construída de alvenaria sólida (Parede de Trombe) ou de contentores cheios de água (Paredes de Água). Nas figuras a seguir são apresentados, de forma esquemática, os princípios de funcionamento de uma Parede de Trombe (Figura 5) e de uma Parede de Água (Figura 6).

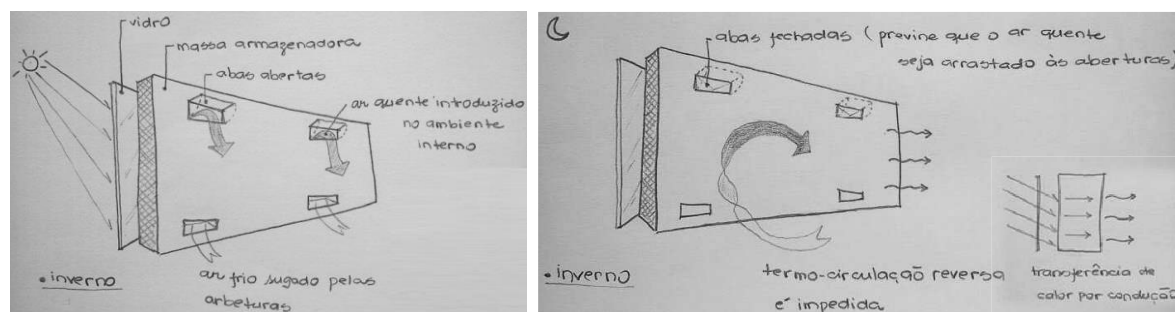


Figura 5 - Desenhos esquemáticos de uma Parede de Trombe: durante os dias de verão a massa armazenadora deve ser sombreada e o envidraçado deve conter aberturas para garantir a circulação do ar (A partir de 13).

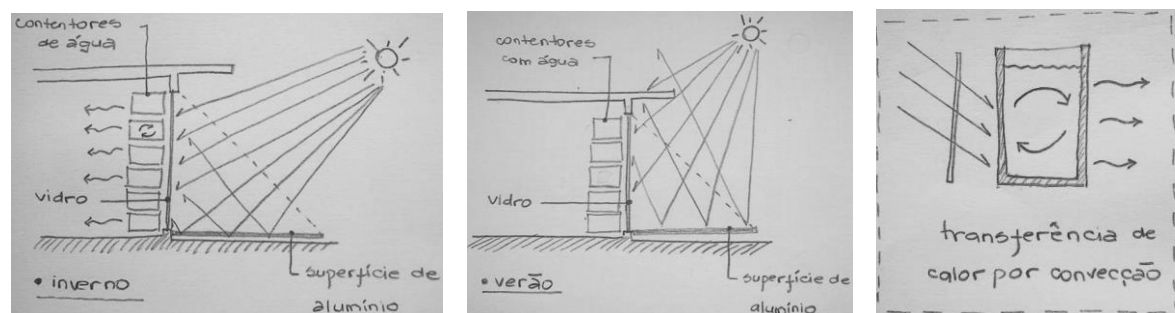


Figura 6 - Desenhos esquemáticos de uma Parede de Água: durante o inverno, à noite, o aparato com superfície de alumínio é posto em vertical para evitar as perdas de calor por condução (A partir de 13).

• **Espaço Envidraçado (combinação de ganhos diretos e indiretos):**

É um espaço de ganho direto no qual o calor é utilizado diretamente para manter uma temperatura em ambientes com funções secundárias (tais como espaços interiores ocasionais, hortas, jardins). Mas o objetivo principal deste espaço envidraçado, como um sistema de aquecimento solar, é fornecer calor para os quartos adjacentes. Pode ser por condução, através de uma parede de alvenaria, e por convecção natural, através de aberturas (portas, janelas ou aberturas especiais) na parede comum (ver Figura 7). Outros termos para esse tipo de energia solar passiva são: "solário", "átrio", "jardim de inverno" e "sala de sol".

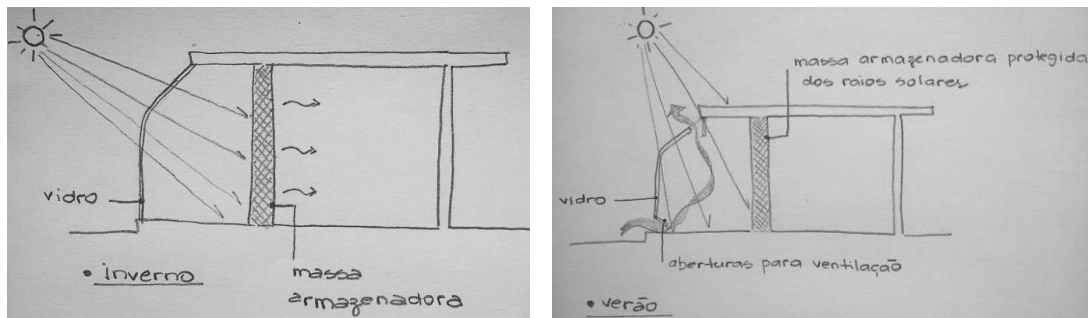


Figura 7 - Desenhos esquemáticos de um espaço envidraçado: dispositivos para isolamento do envidraçado quase nunca são utilizados por serem difíceis de instalar e operar. Entretanto, durante o verão é essencial que a massa armazenadora seja sombreada e ventilada para evitar o sobreaquecimento (A partir de 13).

▪ Dupla Fachada de Vidro (Fachada Ventilada):

Este tipo de elemento construtivo pertence ao mesmo tipo que a Parede de Trombe, já que se trata de um elemento de envoltivo duplo, composto por duas folhas de vidro separadas por um espaço intermédio, que geralmente se encontra ventilado, como exemplificado na figura oito.

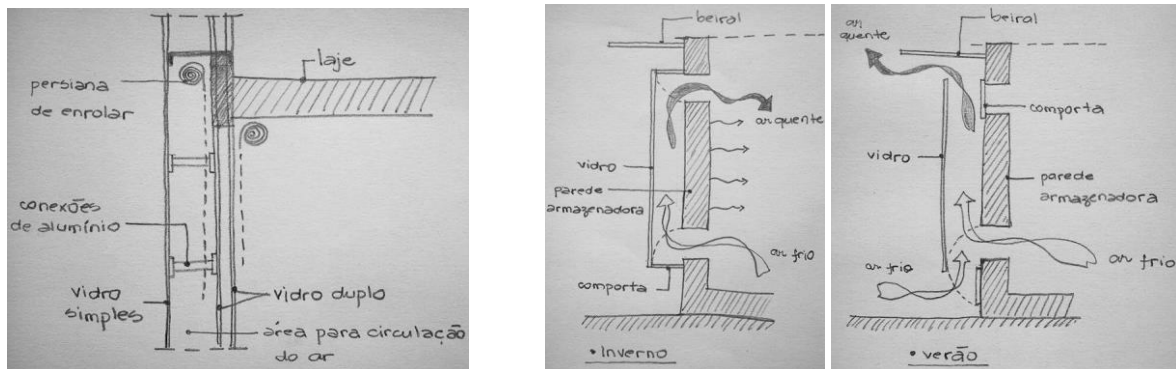


Figura 8 - Desenhos esquemáticos de uma dupla fachada de vidro (à esquerda) e o princípio de funcionamento de uma Parede de Trombe (à direita), no inverno e verão, cujo conceito também se aplica à dupla fachada de vidro.

▪ Sistema Híbrido:

É predominantemente um sistema passivo de aquecimento solar que utiliza um componente ativo, tal como um ventilador elétrico, para forçar que o ar aquecido em um “espaço envidraçado” seja conduzido para o interior do edifício, como esquematizado na figura 9 a seguir.

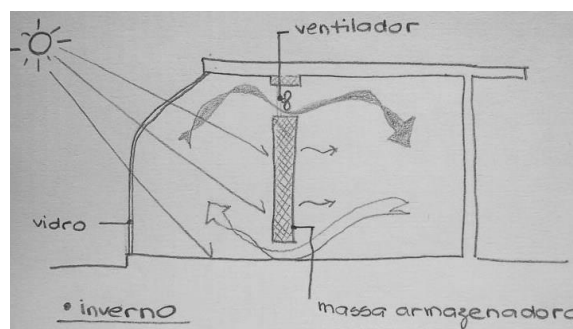


Figura 9 - Desenho esquemático de um espaço envidraçado com um componente ativo (ventilador).

É conveniente referir que todos estes elementos de aquecimento passivo, durante o verão, devem possuir sistemas (aberturas, ventanias superiores e inferiores) que permitam a ventilação fluir do interior para o exterior de modo a obter-se o efeito de arrefecimento, como também, conter elementos (marqueses, persianas móveis) que permitam o sombreamento da massa armazenadora, de forma a evitar um sobreaquecimento indesejado.

▫ **Refrigeração Passiva:**

▪ **Ventilação:**

A refrigeração do edifício depende da introdução de ar exterior, enquanto a refrigeração do ambiente pode ser realizada apenas pela circulação do ar interior (com um ventilador de teto, por exemplo).

▪ **Radiação:**

É a transferência de calor de uma superfície mais quente para uma superfície circundante mais fria (ou um espaço exterior), e isto pode ser feito através de: Lagoas de gelo radiativas (Figura 10); Coberturas inundáveis (sistema *Skytherm* - Cobertura Húmida (Figura 11) e sistema *Cool Pool*), e Pátios internos (Figura 12).

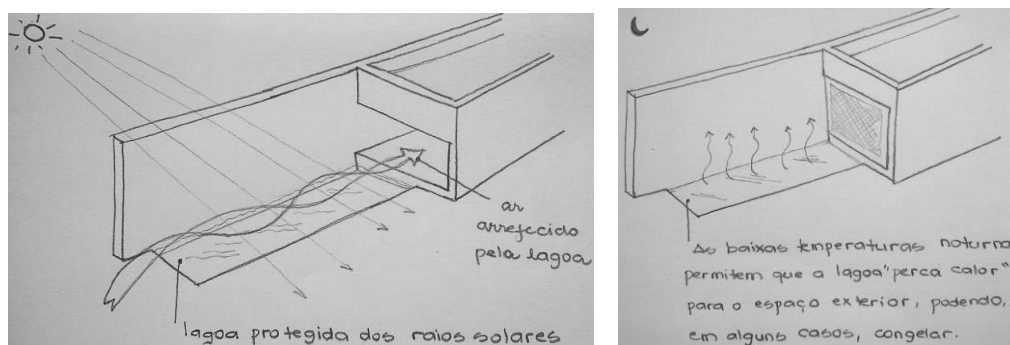


Figura 10 - Desenhos esquemáticos de uma lagoa de gelo radiativa. Em climas com variações bruscas de temperaturas, como Índia e Qatar, este sistema é muito eficaz (A partir de 13).

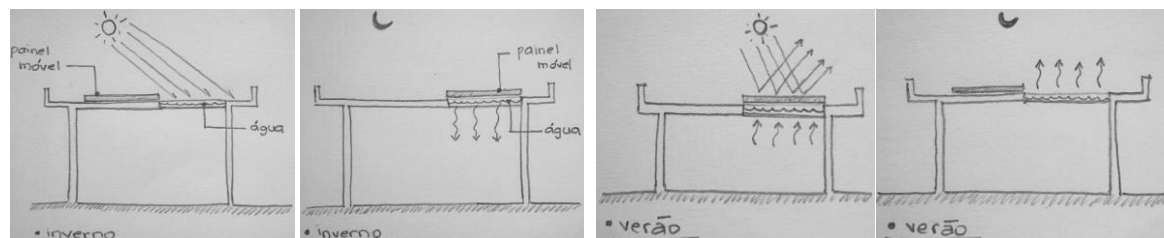


Figura 11 - Desenhos esquemáticos do sistema *Skytherm*. Este sistema é mais eficaz em clima ameno.

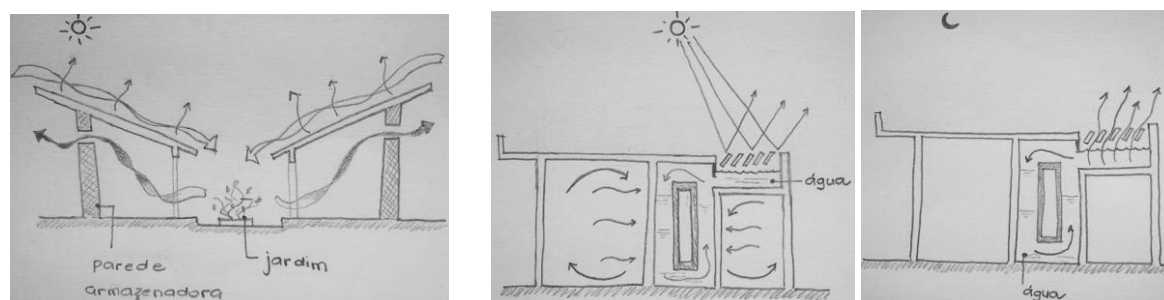


Figura 12 - Desenhos esquemáticos: Pátio interno (à esquerda) - estratégia eficaz em climas quentes e áridos; e de um sistema *Cool Pool* (à direita) (A partir de 13).

▪ **Efeito da Massa:**

Utiliza recursos de armazenamento térmico para alcançar arrefecimento de três maneiras: pelo amortecimento das oscilações diárias da temperatura interior ou pelo atraso nos extremos diários de temperatura (gradualmente absorvendo e liberando calor, através de construções condutoras massivas – betão ou alvenaria); pela ventilação do edifício à noite; e pelo contato com a terra, para atingir armazenamento sazonal.

3.1.2. Elementos de arquitetura passiva para a proteção solar

O sombreamento durante o verão dos elementos construídos, sejam eles internos (massas armazenadoras) ou externos (envidraçados, fachadas), é um fator de grande relevância e significância para que o edifício atinja um comportamento térmico desejável e adequado.

Este sombreamento pode ser obtido através da concepção arquitetônica (orientação apropriada dos vãos, forma e volumetria da construção, bem como sua posição relativamente a outras edificações do entorno); de elementos construtivos e acessórios, móveis ou fixos; ou, até mesmo, por meio de elementos naturais – vegetação de folha caduca, por exemplo (14).

Dentre estes elementos construtivos e acessórios pra controle da insolação, pode-se citar (10):

- **Reticulados e Saliências:** A profundidade e a distância destes elementos construtivos devem ser estudadas por meio de cartas solares, tendo em conta as diferentes alturas e azimutes do Sol durante todo o ano, bem como, devem ser dimensionados de forma que não haja perda excessiva da luz natural;

- **Persianas com lâminas orientáveis:** Permitem um controle sobre a radiação solar incidente no ambiente interno, de acordo com as necessidades dos ocupantes;

- **Varandas ou aumento da espessura em fachadas orientadas a Sul e Oeste:** A adição de varandas promove o sombreamento da parede comum dos ambientes internos adjacentes, como quartos e salas, por exemplo. Já o aumento da espessura das envolventes exteriores orientadas a Sul e Oeste, onde há uma concentração maior de energia em virtude do ângulo de incidência (quase perpendicular) dos raios solares, faz com que o calor seja absorvido e liberado gradualmente, mantendo a temperatura média interior quase inalterada.

- **Vidro de baixa emissividade:** Elementos de baixa emissividade diminuem a radiação transferida para o ambiente, ou seja, aumenta a reflexão de calor e, conseqüentemente, aumenta a capacidade de isolamento térmico.

- **Eliminação e controle das pontes térmicas:** O isolamento da envolvente exterior deve ser realizado de forma que não haja descontinuidade do isolante térmico em elementos estruturais heterogêneos ou nos vãos envidraçados, nomeadamente, nas caixas de estore, pois isto pode dar origem a eventuais pontes térmicas, zonas onde há um fluxo de calor indesejado, ou seja, que não estão isoladas termicamente. Portanto, durante a fase de construção, deve-se ter atenção a todos os detalhes de execução de modo a avaliar e eliminar qualquer possibilidade de pontes térmicas para garantir a eficiência do comportamento térmico do edifício.

- **Barreiras refletoras móveis nos vazados exteriores:** Ao se estudar a inserção de cortinas, estores ou persianas a fim de reduzir a luminosidade excessiva, também deve-se ter em consideração, na eleição destes acessórios, a seleção de materiais com cores claras de modo a refletir a radiação solar.

3.1.3. Elementos de arquitetura passiva para aproveitamento da ventilação natural

O movimento do ar através de um edifício promove a substituição do ar quente e húmido, existente no interior deste, por ar fresco e seco, contribuindo, portanto, para uma renovação do ar e melhorando o conforto térmico dos ocupantes.

Dentre os elementos arquitetônicos que promovem diferença de pressão e, desta forma, favorecem a ventilação natural, pode-se citar:

- **Aberturas em paredes opostas (ventilação cruzada):** A forma mais usual de criar movimento de ar é abrindo portas e janelas. Entretanto, a disposição e dimensionamento destas aberturas são fatores determinantes para se atingir uma ventilação adequada, mediante o objetivo pretendido.

Portanto:

1. Se a *Entrada de ar = Saída de ar*: o objetivo é o arrefecimento do ambiente (Figura 13.1);
2. Se a *Entrada de ar < Saída de ar*: a prioridade é o arrefecimento dos usuários (velocidade do ar interior máxima) - ver Figura 13.2;
3. Se a *Entrada de ar > Saída de ar*: o objetivo é arrefecer uma área exterior específica (velocidade do ar interior mínima) - ver Figura 13.3.

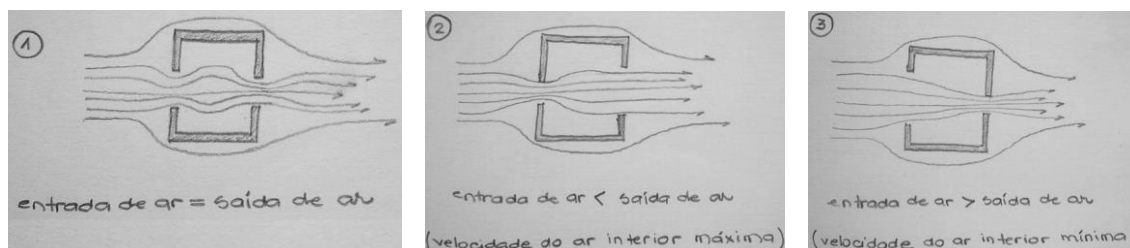


Figura 13 - Desenhos esquemáticos: efeito das dimensões das aberturas em paredes opostas (A partir de 13).

▪ **Aspiradores estáticos:** São dispositivos, variáveis em forma e tamanho, instalados na cobertura que fazem com que o ar de renovação, introduzido no interior do edifício através de uma abertura inferior, seja aspirado ao exterior (Figura 14) por causa do efeito Venturi, pois o ar quente, menos denso, ao passar por este dispositivo de menor seção, provoca uma variação de pressão e, conseqüentemente, a velocidade do ar no interior do conduto aumenta, provocando, portanto, uma sucção do ar quente (14).

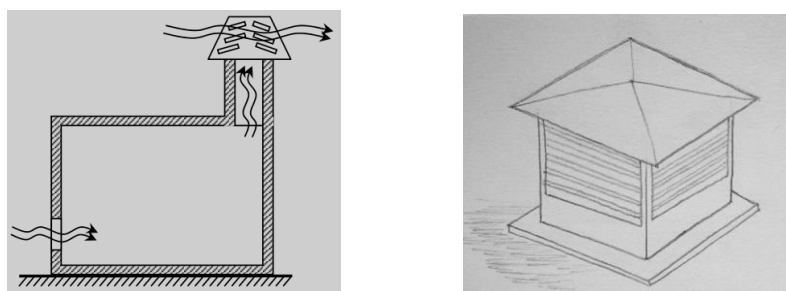


Figura 14 - Princípio de funcionamento de um sistema de ventilação com aspirador estático (A partir de 14), à esquerda, e desenho esquemático de um Aspirador Estático de seção quadrada, à direita.

▪ **Torres de vento:** Consiste numa torre, que se eleva além do nível da cobertura, com abertura em uma ou mais faces e com divisões verticais internas (Figura 15) que lhe permitem tanto coletar como extrair o ar (Figura 16). Em algumas concepções arquitetônicas é comum que a saída de ar, do canal de colheita, para o interior do edifício coincida com uma superfície com vegetação ou com água, tal como um pequeno lago ou uma fonte, de forma a arrefecer e humidificar este “novo” ar introduzido no edifício. Em seguida, o ar quente é expelido através do outro canal, que se encontra exposto às incidências solares. É um sistema muito indicado para países com climas quentes e com ventos frequentes e intensos (15).



Figura 15 - Exemplo de uma Torre de Vento e esquema das divisórias verticais internas (A partir de 16).

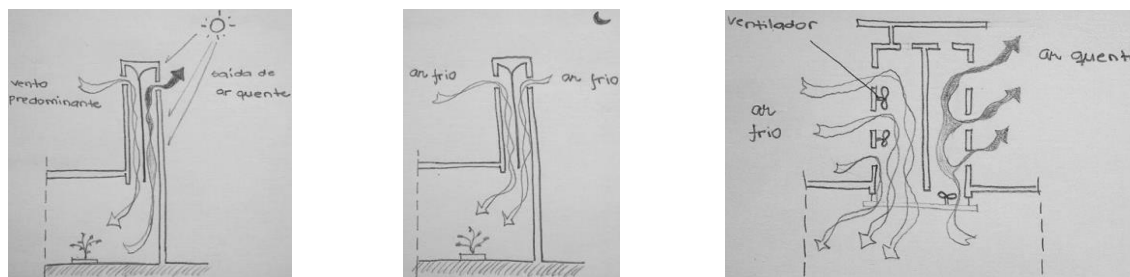


Figura 16 - Desenhos esquemáticos: Princípio de funcionamento de uma torre de vento durante o dia (desenho à esquerda) e à noite (imagem ao centro). A adição de componentes ativos (ventiladores) na torre de vento (imagem à direita) contribui para um aumento do fluxo do ar.

3.1.4. Elementos de arquitetura passiva para aproveitamento da iluminação natural

O aproveitamento da luz natural, além de reduzir o consumo de energia elétrica, contribui para o bem estar dos ocupantes através do contato visual direto com o exterior. Entretanto, estes elementos e acessórios devem ser bem dimensionados e projetados adequadamente de forma a não comprometer a segurança e o conforto visual dos utilizadores para cada uma das atividades interiores. Dentre os elementos arquitetônicos que favorecem a incidência da luz natural no interior dos edifícios, pode-se citar (10):

- **Aberturas verticais:** A disposição de aberturas verticais, em detrimento das horizontais, permite uma maior entrada de luz tanto no inverno, quando os raios solares são mais horizontais, como no verão (raios mais verticais), favorecendo, portanto, um aproveitamento energético e lumínico.

- **Reticulados e Saliências:** A profundidade e a distância destes elementos construtivos devem ser estudadas por meio de cartas solares e devem ser dimensionados de forma que haja um melhor aproveitamento da luz natural, sem comprometer o conforto visual e a segurança dos ocupantes.

Recomenda-se a utilização de beirais e saliências horizontais fixas a Sul; e dispositivos com lâminas orientáveis a Oeste e Noroeste.

- **Persianas de lâminas orientáveis:** Permitem um controle sobre a radiação solar incidente sem perda excessiva da iluminação natural.

- **Barreiras refletoras móveis nos vazados exteriores:** A inserção de cortinas, estores ou persianas visam reduzir a luminosidade excessiva, bem como contribuir para a privacidade dos ocupantes.

- **Clarabóias:** Elementos, transparentes ou translúcidos, implementados na cobertura com o objetivo de promover a entrada e distribuição uniforme da luz natural no interior do edifício e, em algumas concepções arquitetônicas, também podem contribuir com a ventilação natural, através de aberturas.

Observa-se, portanto, que de um modo generalizado a arquitetura passiva visa a poupança do consumo energético, aumento do conforto dos utilizadores e, em parte, a redução de recursos não renováveis.

Entretanto, pode-se constatar, através de uma análise dos elementos mencionados, como também através da história da evolução da atividade humana, que a arquitetura não pode ser classificada por si só, uma vez que as atitudes de seus ocupantes são determinantes na definição do comportamento do edifício. Portanto, pode-se dizer que não existe arquitetura passiva ou ativa. Existem, sim, arquiteturas dinâmicas e estáticas, compactas e amplas, simples e complexas, caras e baratas, mas não somente passivas (17 p. 3).

3.2. Arquitetura Ecológica (e o Ecodesenho)

Os edifícios provocam impactos significativos ao ambiente no qual estão inseridos, como mostrado na tabela 7 a seguir:

Tabela 7 - Impactos ambientais dos edifícios (A partir de 2).

RECURSO	IMPACTOS
Materiais	60% de todos os recursos naturais se destinam à construção
Energia	50% da energia gerada é utilizada para aquecimento, ventilação e iluminação dos edifícios
Água	50% da água utilizada no mundo é destinada às instalações sanitárias e outros
Terra	80% da terra cultivável é utilizada pela indústria da construção, ao invés de ser utilizada na agricultura

Neste contexto, e de modo a determinar antecipadamente estes impactos (fluxo de materiais, energia e resíduos) gerados pelo edifício em toda sua vida útil, atualmente muitos estudos, pesquisas e investigações têm sido feitos na área da ecologia, nomeadamente, na Análise do Ciclo de Vida (ACV) dos materiais e produtos, estejam eles relacionados ou não à construção civil.

Desta forma, combinando a tecnologia e a ecologia, é possível projetar uma nova geração de edifícios que produzam um menor impacto ambiental em todas as vertentes e, neste sentido, a ecologia oferece um modelo acertado para os projetistas. O fundamental é alcançar um equilíbrio entre a poupança energética, a ecologia e o meio ambiente, evitando privilegiar um só aspeto em detrimento dos demais.

Baixo consumo de energia, menos materiais utilizados, maiores possibilidades de reciclagem e a forma de projetar em conjunto com a natureza surgem da necessidade humana de responder rapidamente às mudanças climáticas e isto é o que caracteriza a arquitetura ecológica, produzindo como resultado um edifício eficiente, elegante, equitativo e, claro, ecológico (2).

“El edificio ecoeficiente que construiremos mañana se parecerá mucho al edificio que construimos ayer y es posible que incluso los que construyan en la siguiente generación tampoco resulten radicalmente diferentes; aunque su concepción y tecnología difieran profundamente de los que utilizamos en la actualidad.” (17).

3.2.1 Ecodesenho

Segundo a Norma UNE-EN-ISO 14006 (3), o ecodesenho consiste na integração dos aspetos ambientais no processo de desenho e desenvolvimento de um produto, seja ele um bem ou serviço, com o objetivo de reduzir os impactos ambientais adversos ao longo de seu ciclo de vida. E, portanto, ainda segundo esta Norma, o ecodesenho pode ser designado também como: desenho ecológico, desenho para o meio ambiente, desenho verde, ou desenho ambientalmente sustentável.

A palavra Ecologia possui origem grega: “*oîkos*”, que significa casa, e “*logos*”, que significa estudo. Portanto, por analogia, pode-se dizer que a ecologia é o estudo da casa, ou, de uma forma mais científica e abrangente, a ciência que estuda as interações entre os organismos e o seu entorno, o meio ambiente. Desta forma, os arquitetos recorrem à ecologia para dar legitimidade e expressão a um projeto, integrando funcionalidade, tecnologia, biologia e forma, introduzindo a natureza nos edifícios e os edifícios na natureza.

“La naturaleza utiliza patrones y órdenes que pueden aplicarse al proyecto arquitectónico. El proyecto ecológico es un intento de introducir estos sistemas en las ecuaciones lineales y funcionales que normalmente emplean los arquitectos.” (2).

Portanto, o desenho ecológico, ou o *ecodesign*, se preocupa com a relação entre o edificado e o meio que o rodeia e, pode-se dizer que, é uma vertente fundamental (além das vertentes social, económica e cultural) ao processo para se atingir a sustentabilidade de um conjunto/sistema como um todo, e, conseqüentemente, obter um *design* sustentável (ver figura 17).



Figura 17 - Relação entre o edificado (o edifício ecológico) e o meio circundante: projeto, construção, conforto dos ocupantes e funcionamento do edifício (A partir de 2).

Neste contexto, os arquitetos reconhecem a importância de conectar as pessoas com o exterior através do desenho do edifício e, adicionalmente, através de uma orientação apropriada, da forma do edifício, da localização e seleção dos envidraçados e da incorporação de ventilação, iluminação, aquecimento e arrefecimento naturais, muitos edifícios poderiam reduzir consideravelmente o seu consumo de energia (18).

Portanto, a fim de reduzir os impactos negativos, resultantes do edificado, no meio ambiente e nos seus utilizadores, o ecodesenho deve abranger estas cinco grandes áreas:

1. Planeamento sustentável do local de implantação do edifício;
2. Racionalização, reaproveitamento e conservação dos recursos hídricos;
3. Eficiência energética e energias renováveis;
4. Racionalização do uso de materiais e de fontes de matéria-prima;
5. Qualidade do ambiente interior.

Estes conceitos devem estar bem integrados e implementados dentro do sistema da empresa, embora suas aplicações sejam múltiplas, pois cada área abrange diversas medidas ambientais. Adicionalmente, o processo de ecodesenho pode variar mediante o objetivo da equipa de projeto, em conjunto com o dono da obra, de acordo com as características do entorno, podendo haver um enfoque maior na utilização de materiais locais, por exemplo, ou no aproveitamento da energia solar para ganhos energéticos, ou ainda no reaproveitamento das águas pluviais.

Muitos projetos têm sido desenvolvidos baseando-se nos conceitos do ecodesenho e é possível encontrar desde edifícios sustentáveis construídos com poucos recursos económicos a partir de resíduos e materiais locais e que empregam, pelo menos, uma medida ambiental de cada uma das cinco grandes áreas, até edifícios sustentáveis que são considerados modelos da arquitetura ecológica, integrando muitas das diversas medidas ambientais.

A sustentabilidade de um edifício através do ecodesenho pode ser conseguida desde que haja um conhecimento, de todos os envolvidos na obra, a respeito do tema. De forma a orientar os projetistas e suavizar o desenvolvimento, existem diversos guias, manuais, normas e sistemas que auxiliam neste processo a fim de obter-se um edifício ecológico.

Observa-se, contudo, que a grande maioria destes edifícios “modelo” está sempre associada a um sistema de avaliação, seja ele nacional ou internacional, como uma forma de comprovar, através de dados concretos e documentos específicos, que foi “ecodesenhado” e que, conseqüentemente, reduz os impactos ambientais.

Muitos são os sistemas internacionais de avaliação da sustentabilidade de um edifício existentes no mercado: LEED, BREEAM, CEEQUAL, CASBEE, SBTTool, Green Globes, GSAS, entre outros, e todos englobam as mesmas vertentes da sustentabilidade (social, económica, cultural e ecológica), porém

abordam de uma forma distinta cada uma das medidas relacionadas, mediante as especificidades de cada país no qual o sistema será aplicado.

A utilização de um destes sistemas contribui para que haja um equilíbrio entre todas as áreas abordadas, entretanto depende muito dos objetivos a serem alcançados, como citado anteriormente, e podem representar uma elevação nos custos totais, uma vez que os processos de certificação de conformidade são exaustivos e dispendiosos, quanto mais elevado for o nível de certificação em vista.

Desta forma, se o objetivo da empresa é desenvolver projetos ecológicos, independentemente de obter um rótulo de certificação conhecido, isto pode ser feito através da utilização de um manual que auxilie na implementação dos conceitos de ecodesenho no processo de desenvolvimento. E se este manual estiver associado a um sistema de gestão interno, como, por exemplo, o manual desenvolvido e utilizado pela **ah associados**, mais eficaz será o processo.

3.3. Norma UNE-EN-ISO 14006:2011 (3)

A UNE-EN-ISO 14006:2011 foi elaborada pelo Comitê Técnico ISO/TC 207 - Gestão Ambiental, subcomitê SC 1 - Sistemas de Gestão Medioambiental, desta forma, esta norma proporciona, principalmente, diretrizes para as etapas de desenho, desenvolvimento e para a **integração do processo de ecodesenho dentro de um sistema** de gestão ambiental de uma organização, independentemente da sua atividade, tamanho e produto suministrado.

Entretanto, a mesma não estabelece, por si só, critérios específicos ou desempenho ambiental e, portanto, não deve ser utilizada isoladamente com o intento de obter-se uma certificação.

Contudo, esta é a primeira norma que contempla e relaciona as três áreas de conhecimento requeridos para o ecodesenho dentro de um SGA:

- A Norma ISO 14001: relaciona a gestão dos processos de uma organização com os impactos ambientais, entretanto não inclui os processos de gestão de desenvolvimento de projetos;
- A Norma ISO 9001: contempla o processo de gestão de desenho, entretanto não inclui, explicitamente, os impactos ambientais;
- A Informação Técnica ISO/TR 14062 e a Norma IEC 62430: tratam no que respeita à incorporação da avaliação dos aspetos ambientais e seus impactos no processo de desenho e desenvolvimento.

A figura 18 a seguir mostra a relação entre a Norma ISO 14006 e as três normas referidas acima, mediante suas áreas de conhecimento: Meio Ambiente, Desenho e Sistema de Gestão.



Figura 18 - Relação entre as Normas Internacionais ISO 14001, ISO 9001, ISO/TR 14062 e IEC 62430; suas áreas de conhecimento; e a Norma ISO 14006, que relaciona as três áreas e os documentos associados (A partir de 3).

Embora esteja direcionada para organizações que tenham um sistema de gestão ambiental de acordo com a Norma ISO 14001, estando ou não associado a um sistema de gestão de qualidade, a Norma ISO 14006 é de grande valor para as empresas que tenham apenas um SGQ e também pode ser útil para as que não possuem um SGA ou um SGQ formalizado, mas que estão interessadas em reduzir os impactos ambientais de seus produtos.

3.3.1 Diretrizes para a incorporação do ecodesenho em um SGA

De uma forma geral, a organização deve estabelecer, documentar, implementar, manter e melhorar continuamente um sistema de gestão, seja ele ambiental ou de qualidade.

A Direção deve definir a política ambiental da empresa e assegurar que o ecodesenho está adequadamente incorporado ao sistema, através da sua integração e implementação em todos os procedimentos, programas e planificações pertinentes, podendo o mesmo ser comprovado, opcionalmente, por meio do estabelecimento de um sistema de acompanhamento e aferição do desempenho do processo.

O método de trabalho pode variar substancialmente devido à diversidade das atividades das empresas, bem como às limitações financeiras e tecnológicas. Desta forma, a seleção do método, ou da ferramenta, depende da estratégia da organização, o tipo de produto, a experiência e o orçamento, entretanto, qualquer que seja o método escolhido, este não deverá afetar os benefícios que potencialmente podem ser obtidos.

Portanto, na fase de Planificação, é necessário identificar todos os aspetos ambientais para cada etapa do ciclo de vida, tanto com relação às entradas (consumo de materiais, de energia e de água) como às saídas (resíduos, emissões), avaliando a significância de cada um, a fim de desenvolver medidas preventivas e/ou corretivas para minimizar seus impactos.

É importante salientar que estes processos devem ser abordados na fase preliminar de desenho e desenvolvimento, pois é quando existem mais oportunidades de alterar e melhorar o desempenho ambiental final do produto.

A avaliação da significância dos aspetos ambientais pode ser realizada tendo como base um modelo prévio do produto, um produto similar existente no mercado ou uma referência hipotética.

Ainda nesta fase, devem-se identificar também os requisitos legais aplicáveis, bem como os objetivos, metas e programas da empresa, focando-se sempre na redução dos impactos ambientais e assegurando o comprometimento da organização com as normas e regulamentos, sejam estes internos ou externos.

De modo a monitorizar e medir a evolução do desempenho ambiental, como parte do processo da fase de Verificação, pode-se fazer uso de duas categorias de indicadores:

- 1) Indicadores de desempenho de gestão: mostra a evolução relativamente à gestão do ecodesenho ou à resposta de empresa para com este;
- 2) Indicadores de desempenho operacional: indica a evolução no desempenho ambiental dos produtos da empresa.

Como último processo desta fase de Verificação, a organização deve estabelecer e manter todos os registos que sejam necessários para demonstrar conformidade com os requisitos do seu Sistema de Gestão de Qualidade, bem como deve efetuar auditorias internas, proporcionando informações sobre os resultados relevantes à Direção, que serão posteriormente revistos por esta de modo a avaliar as oportunidades de melhoria do desempenho ambiental de seus produtos e do seu processo de ecodesenho.

3.3.2 Processo de ecodesenho

Como citado anteriormente, o objetivo do ecodesenho é reduzir os impactos ambientais adversos de um dado produto ao longo do seu ciclo de vida. Ou seja, o processo de ecodesenho baseia-se no conceito da Análise do Ciclo de Vida, desta forma, este enfoque deve ser abordado durante toda a fase de desenvolvimento do produto.

Portanto, o processo de ecodesenho consiste em:

- 1) Especificar as funções do produto;
- 2) Definir os parâmetros ambientais significativos;
- 3) Identificar estratégias pertinentes de melhoria ambiental para o produto, em função dos aspetos e dos parâmetros ambientais identificados nas etapas anteriores;
- 4) Desenvolver objetivos e metas ambientais baseados nas estratégias de melhoria;
- 5) Estabelecer uma especificação ambiental do produto;
- 6) Desenvolver soluções técnicas para cumprir com os objetivos e metas ambientais, sem desmerecer outras considerações do desenho.

O ecodesenho irá variar de acordo com o produto ou a organização, uma vez que há enfoques distintos para incorporar os aspetos ambientais no processo de desenvolvimento.

“La elección de una solución de diseño debería lograr un equilibrio entre los distintos aspectos ambientales y otras consideraciones pertinentes, tales como la función, los requisitos técnicos, la calidad, el desempeño, los riesgos del negocio y los aspectos económicos.” (3).

Entretanto, ao estabelecer as estratégias de ecodesenho é importante considerar dois fatores externos: aqueles que impulsionam as organizações a melhorar o desempenho ambiental de seus produtos (legislação ambiental, percepção ambiental dos clientes, requisitos ambientais definidos); e aqueles que proporcionam o apoio financeiro, tecnológico ou de recursos necessário para a melhoria do desempenho ambiental dos produtos (contribuições de fornecedores e de agentes responsáveis pela reciclagem, o interesse do mercado financeiro em matéria ambiental, os desenvolvimentos tecnológicos).

Uma vez atingido o objetivo, a organização pode usufruir de múltiplos benefícios, tanto para a própria empresa, como para os seus clientes e outros interessados, como por exemplo:

- Vantagens económicas;
- Atrair financiamentos e investimentos;
- Promover a inovação, a criatividade e a identificação de novos modelos de negócios;
- Melhorar a imagem pública, entre outros.

Esta forma de pensar está a ganhar grande dimensão no mercado, independentemente do produto produzido. Ou seja, além de obter potenciais benefícios, cada vez mais as organizações reconhecem a necessidade de incluir o desempenho ambiental no desenho de seus produtos a fim de reduzir os efeitos negativos sobre o meio ambiente.

Portanto, em paralelo ao seu propósito inicial de diminuir o impacto ambiental dos produtos, o ecodesenho contribui substancialmente para uma maior percepção ambiental da sociedade ao estabelecer a criação de valores entre todas as partes envolvidas no processo.

No Capítulo Três a seguir será exposto um projeto elaborado por **ah associados|Pamplona** e cujo princípio de desenvolvimento teve como base a aplicação dos conceitos do ecodesenho presentes no Manual de Ecodesenho, elaborado pela empresa através da Norma UNE-EN-ISO 14006:2011, bem como, também considerou as medidas abordadas pelo Sistema LEED, a ser explicado adiante.

4. Projeto um: Panamá - Familiarização com o sistema



Projeto: *HUB Regional da Organização das Nações Unidas para América Latina e Caribe*

Localização: *Clayton, Distrito de Panamá*

Data: *2009*

Figura 19 - Imagem ilustrativa do projeto desenvolvido em Panamá e seu entorno (19).

O projeto consiste em quatro blocos de escritórios, de cinco a seis pavimentos, interligados por uma área comum ao nível inferior - na qual há outros serviços, incluindo garagens - num total de 35.000 m² de área construída e \$44.000.000 de custo global. A área total é de aproximadamente 63.919 m².

O que mais chama a atenção neste projeto são os níveis mais baixos dos edifícios, com suas fachadas e coberturas verdes; os blocos de escritórios, com seus *brises soleils* na fachada e os painéis fotovoltaicos na cobertura; além do modo como o projeto foi integrado ao ambiente, tornando-o parte do entorno (ver Figura 20). Outros critérios adicionais também poderiam ser mencionados, como, por exemplo, os espaços disponíveis para o lazer, os espaços internos de convívio previstos e a redução da poluição luminosa e sonora.



Figura 20 - Imagem ilustrativa do projeto da ONU em Panamá e seu entorno (19).

Como requisito do cliente, o projeto foi desenvolvido seguindo os critérios estabelecidos no Sistema LEED com o objetivo de obter uma Certificação LEED Ouro - segundo o LEED (20), há quatro níveis de certificação: Certificado, 40-49 pontos; Prata, 50-59 pontos; Ouro, 60-79 pontos; e Platina, +80 pontos. Adicionalmente, foi considerada a aplicação da UNE-EN-ISO 14006:2011, para Certificação em Ecodesenho, segundo a AENOR.

Desta forma, foram aplicadas tanto as medidas consideradas, pelo LEED, como pré-requisitos e créditos obrigatórios, a fim de obter a Certificação Ouro, como também algumas medidas “excedentes”, ou seja, não obrigatórias, o que rendeu ao projeto a obtenção de seis pontos extras por desempenho exemplar e mais um por inovação no design, nomeadamente:

- ★ EAc1 (*Optimize Energy Performance*) – Painéis fotovoltaicos nas fachadas e coberturas;
- ★ EAc2 (*On-site Renewable Energy*) – Painéis fotovoltaicos = 58.81% de economia de energia;
- ★ Wec2 (*Innovative Wastewater Technologies*) – Reutilização da água da chuva e águas cinzentas em descargas de casas de banho, sistema de rega de jardins;
- ★ Wec3 (*Water Use Reduction*) – 45% de economia de água para fins não potáveis;
- ★ *Pilot Credit 16* – Gestão de águas pluviais;
- ★ IDc2 – Profissional acreditado pelo LEED, com uma certificação de acreditação fornecida pela GBCI ou USGBC, o qual seja participante principal no projeto;
- ★ *Employee Wellness* – Fornecimento de um conjunto de serviços que incluem usos como academia, berçário, centro de bem-estar, instalados dentro área de abrangência considerada pelo LEED, contribuindo para uma melhor qualidade de vida e bem-estar – sendo esta medida referente ao ponto extra obtido por inovação no *design*.

Todo o processo foi documentado, comprovado e afirmado através de cartas de compromisso e o projeto atingiu uma pontuação final de 87 pontos, possibilitando, portanto, a tentativa de obtenção do Certificado LEED Platina (+80 pontos). Esta é primeira vez que **ah associados|Pamplona** solicita a avaliação de um projeto através do LEED, desta forma, este resultado ultrapassou as expectativas tanto dos clientes (que almejavam uma Certificação Ouro), bem como da empresa, uma vez que seus projetos são normalmente avaliados por uma Associação Nacional, a AENOR, de modo a obterem o Rótulo de Ecodesenho.

A utilização de uma ferramenta, LEED ou o Manual do Ecodesenho, guia o caminho e ajuda a equipa de projeto a integrar as questões de sustentabilidade à fase de desenvolvimento, enquanto ainda é possível alterar o layout (ver Figura 21).

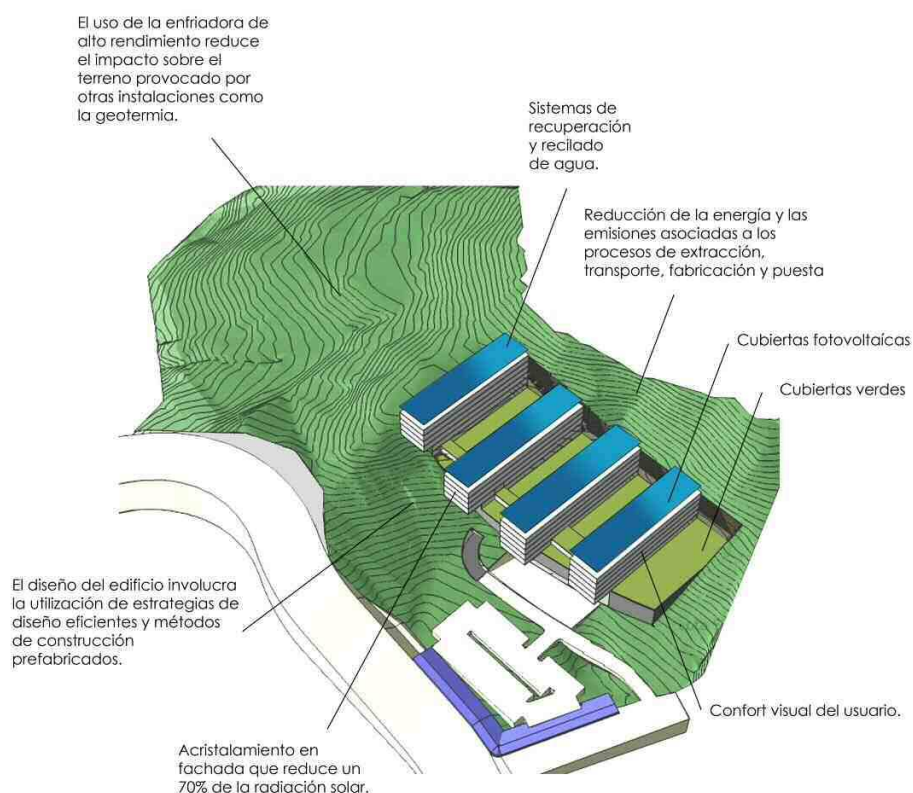


Figura 21 - Imagem ilustrativa do projeto desenvolvido em Panamá e seu entorno, referenciando algumas das medidas ambientais implementadas visando reduzir os impactos ambientais do empreendimento (19).

4.1. Medidas Ambientais Propostas

Como já foi exposto anteriormente, o projeto foi satisfatoriamente avaliado pelo USGBC, obtendo a Certificação LEED Platina. Portanto, de modo a integrar no SGQ da empresa o processo de desenho ecológico empregado, o projeto em questão foi submetido a todos os procedimentos presentes no Manual de Ecodesenho (descritos no item 2.2.1. do Capítulo 2) e, conseqüentemente, obteve também o Rótulo de Ecodesenho, após auditoria satisfatória realizada pela AENOR.

Para cada uma das quatro fases do Ciclo de Vida do empreendimento (Extração e Fabricação dos produtos utilizados [F]; Execução do Edifício [E]; Uso e Manutenção do Edifício construído [U]; e Desconstrução do Edifício [D]) foram identificados aspectos ambientais significativos dependendo da existência ou não de impactos no projeto em análise. Desta forma, foram adotadas medidas ambientais que permitiram, ainda em projeto, minimizar estes impactos, como exemplificado na Tabela 8, referente à primeira fase do ciclo de vida do empreendimento: Extração e Fabricação dos produtos utilizados [F].

Tabela 8 - Fragmento da Tabela PC.04.1.5 - Ecodesenho: Monitoração e Medição - Medidas ambientais implementadas no projeto desenvolvido em Panamá na fase de Extração e Fabricação dos produtos utilizados (11).

FASES CICLO VIDA	ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO PLANIFICADO/ CUANTIFICADO	MEDIDAS	SUBMEDIDAS	OBJETIVO PARCIAL	PROYECTO BÁSICO	PROYECTO EJECUCIÓN	VALIDACIÓN OBJETIVO ALCANZADO (Proyecto finalizado)
						Cumplimiento medidas	Cumplimiento medidas	
F: Extracción y Fabricación de productos utilizados	F.1 Consumo de materias primas	Por objetivos parciales	F.1_01	Utilización de materiales con etiquetado ecológico	LEED M R C7 Uso de 100% Maderas con sello FSC. Sello Flore Score para suelos de superficie dura.	pendiente desarrollo en EJ		LEED 100% Maderas con sello FSC. 100% Sello Flore Score para vinilos, laminados, madera
			F.1_02	Utilización de materiales reciclados	LEED M R C4 30% presupuesto arquitectura	pendiente desarrollo en EJ	Aridos Homogén, cemento, vidrio, laminados, acero, porcelánicos, cartón yeso, lamina industrial maderas revestimientos y techos	En la ejecución de la obra certificados de materiales. 30% presupuesto arquitectura
			F.1_03	Utilización de materiales reciclables a su fin de vida	10% del PEM	pendiente desarrollo en EJ	Se utilizan materiales reciclables en los capítulos de: -ESTRUCTURA -REVESTIMIENTOS EXTERIORES -DIVISIONES INTERIORES -ACABADOS TECHOS Y SUELOS	42,71 PEM
			F.1_04	Utilización de materiales libres de productos tóxicos o contaminantes	LEED IEQ C4.1, 4.2, 4.3 100% pinturas, barnices y maderas ECODISEÑO 90% Aislamientos	pendiente desarrollo en EJ	Por LEED pinturas, barnices y maderas ECODISEÑO Aislamientos de corcho y cáñamo	LEED 100% pinturas, barnices y maderas ECODISEÑO 100, % Aislamientos
			F.1_05	Diseño del edificio de forma que sea fácil la incorporación de nuevas instalaciones futuras	sobredimensionado de espacios para instalaciones y centralización de instalaciones.	Incluido en diseño	Gran patinillo junto a escaleras y núcleos de aseos	Planta libre. 2 núcleos fijos con patinillos por bloque
			F.1_06	Aligeramiento de la construcción	10% reducción en peso	Septenta aligeramiento de sistemas - SISTEMA TERRENO-CIMIENTO - SISTEMA FORJADO - ENVOLVENTE - DIVISIONES INTERIORES		9,70%
			F.1_07	Selección de materiales con criterios medioambientales	80% de materiales con criterios medioambientales	pendiente desarrollo en EJ	Se revisa la tabla de la medida para la elección de los materiales	80%

Os critérios relacionados a cada etapa do ciclo de vida do edifício, bem como os aspectos ambientais avaliados serão descritos e estão definidos com base no Manual de Ecodesenho (10). Serão listadas a seguir apenas as Medidas e Submedidas ambientais implementadas no projeto de Panamá.

4.1.1. Extração e fabricação de produtos utilizados [F]

Esta etapa faz referência à extração e fabricação dos produtos e materiais utilizados no projeto, incluindo a fase de transporte. Para esta fase, são considerados os consumos de matérias-primas e de energia (ver Anexo D-).

[F.1] – Consumo de matéria prima: Para este aspeto ambiental, as medidas adotadas estão orientadas de modo a priorizar a seleção de materiais que apresentem critérios ambientais em sua produção, visando contribuir para uma redução no consumo dos recursos naturais, bem como evitar produtos que possam ser prejudiciais ao meio ambiente.

- **F.1_01: Utilização de materiais com rótulo ecológico**

- *Submedida:* Utilização de ecomateriais;

- **F.1_02: Utilização de materiais reciclados**

- *Submedida:* Utilização de materiais reciclados;

- **F.1_03: Utilização de materiais recicláveis ao seu fim de vida**

- *Submedida:* Utilização de materiais recicláveis ao seu fim de vida;

- **F.1_04: Utilização de materiais livres de produtos tóxicos ou contaminantes**

- *Submedida:* Utilização de materiais livres de produtos tóxicos ou contaminantes;

- **F.1_05: Desenho do edifício de forma que seja fácil a incorporação de novas instalações futuras**

- *Submedida:* Desenho do edifício de forma que seja fácil incorporar instalações futuras;

- **F.1_06: Aligeiramento da construção**

- *Submedida:* Aligeiramento da construção;

- **F.1_07: Seleção de materiais com critérios ambientais**

- *Submedida:* Seleção de materiais com critérios ambientais.

[F.2] – Consumo de Energia: O uso de energia para a fabricação de materiais de construção não está associada apenas à energia consumida ao longo do processo produtivo, como também está relacionada ao processo de extração e transporte. Portanto, as medidas aqui abordadas visam diminuir a utilização de recursos energéticos não renováveis ou de lenta regeneração, bem como reduzir as emissões atmosféricas de substâncias nocivas, como o CO₂ (responsável pelo efeito estufa), e o SO₂ e Nox (responsáveis pela chuva ácida).

- **F.2_01: Utilização de materiais com baixo consumo energético**

- *Submedida:* Utilização de materiais com baixo consumo energético;

- **F.2_02: Seleção de materiais com critérios ambientais**

- *Submedida:* Seleção de materiais com critérios ambientais.

4.1.2. Execução do edifício [E]

Nesta fase do ciclo de vida do empreendimento são abordados os processos referentes à execução do edifício, desde os movimentos de terra, demolições/desconstrução até a finalização da construção do mesmo. Para tanto, são considerados os consumos de energia e de água, as emissões atmosféricas, a geração de resíduos e a emissão de ruídos (ver Anexo E-).

[E.1] – Consumo de Energia: As medidas referentes a este aspeto ambiental visam reduzir o consumo energético durante a fase de execução do edifício através de uma redução e reutilização dos resíduos de construção gerados, diminuindo, portanto, o transporte destes a aterro, bem como o consumo de matérias-primas.

▪ **E.1_01: Minimização do movimento de terras e demolições para diminuir o trabalho de maquinaria pesada**

▫ *Submedida:* Reutilizar os restos de terraplenagem.

[E.2] – Consumo de Água: Nos trabalhos realizados durante esta fase do ciclo de vida de um edifício há um consumo considerável de água, principalmente quando os elementos estruturais são desenvolvidos *in situ*. Desta forma, priorizam-se os sistemas de montagem a seco que não requeiram água para a sua implantação em obra, como, por exemplo, estruturas metálicas, de madeira ou de betão pré-fabricado.

▪ **E.2_01: Incluir elementos pré-fabricados e construção seca**

▫ *Submedida:* Incluir elementos pré-fabricados e construção seca.

[E.3] – Emissões Atmosféricas: Este aspeto ambiental está relacionado aos produtos que durante seus processos de secagem podem vir a emitir substâncias tóxicas, nocivas para a saúde. Procura-se, portanto, utilizar produtos de base aquosa, em substituição aos dissolventes orgânicos.

▪ **E.3_01: Não utilizar tintas nem vernizes que emitam Compostos Orgânicos Voláteis (COV)**

▫ *Submedida:* Não utilizar tintas nem vernizes que emitam Compostos Orgânicos Voláteis (COV).

[E.4] – Geração de Resíduos: As medidas aqui referidas visam diminuir a geração de resíduos, bem como, promover a reutilização destes em obra quando possível, através da seleção de sistemas construtivos onde haja um maior rendimento dos materiais.

▪ **E.4_01: Coordenação dimensional**

▫ *Submedida:* Coordenação dimensional;

▪ **E.4_02: Eleição de sistemas construtivos com materiais recuperáveis**

▫ *Submedida:* Seleção de sistemas construtivos com materiais recuperáveis;

▪ **E.4_03: Incluir elementos pré-fabricados e construção seca**

▫ *Submedida:* Incluir elementos pré-fabricados e construção seca;

▪ **E.4_04: Reutilizar a terra procedente da escavação, evitando levá-la a aterro**

▫ *Submedida:* Reutilizar a terra procedente da escavação, evitando levá-la a aterro.

[E.5] – Emissão de Ruídos: Procura-se implementar sistemas construtivos que proporcionem uma redução dos ruídos produzidos durante a fase de execução do edifício, bem como, sugere-se um horário fixo de trabalho e uma seleção de mão-de-obra especializada, de modo a minimizar as horas de exposição a ruídos indesejados no entorno.

▪ **E.5_01: Adequar os sistemas construtivos e metodologias de execução à zona acústica da obra para tentar minimizar o impacto acústico**

▫ *Submedida:* Utilização de sistemas pré-fabricados.

4.1.3. Uso e manutenção do edifício construído [U]

Como o próprio nome sugere, este critério aborda a fase de utilização do edifício, ou seja, desde a finalização de sua construção até o final de sua vida útil, o equivalente a 50 anos, segundo construtores. Portanto, aborda os aspetos ambientais relacionados ao consumo de energia e de água, às emissões

atmosféricas, à geração de resíduos, às descargas de água, à emissão de ruídos, ao impacto visual, ao uso do solo e, por fim, à biodiversidade (ver Anexos F-, G-, H-, I- e J-).

[U.1] – Consumo de Energia: Este aspeto ambiental visa, de uma forma generalizada, a redução do consumo energético. Para tanto, procura-se efetuar um estudo detalhado da orientação do edifício, a possibilidade de implementação de elementos de arquitetura passiva para os ganhos energéticos, para a proteção solar e aproveitamento da ventilação e luz naturais, a utilização de sistemas construtivos adequados às condições climáticas locais, o uso de energias renováveis, bem como a seleção de equipamentos eficientes, com certificação de eficiência energética “C”, no mínimo.

▪ **U.1_01: Análise climática prévia do entorno**

▫ *Submedida:* Coletar dados climáticos;

▪ **U.1_02: Análise da orientação mais adequada do edifício**

▫ *Submedidas:* Energia incidente e temperaturas frontais;
Pressão do vento;

▪ **U.1_03: Utilização de elementos de arquitetura passiva para os ganhos energéticos**

▫ *Submedidas:* Coberturas úmidas;
Coberturas ajardinadas;
Cor dos materiais;

▪ **U.1_04: Utilização de elementos de arquitetura passiva para a proteção solar**

▫ *Submedidas:* Grades ou saliências;
Balcões ou espessura nas fachadas Sul e Oeste;
Eliminação e controle das pontes térmicas;
Barreiras refletoras móveis;

▪ **U.1_05: Definição de maior resistência térmica na envolvente do edifício e controle das condensações**

▫ *Submedidas:* Redução da transmitância térmica máxima;
Redução da transmitância térmica limite;
Aumento da estanqueidade da carpintaria;

▪ **U.1_07: Aproveitamento e regulação da luz natural**

▫ *Submedidas:* Reticulados e saliências;
Barreiras refletoras móveis;
Fator de luz natural;

▪ **U.1_08: Otimização e regulação da iluminação artificial**

▫ *Submedidas:* Estudo lumínico;
Cores claras;
Sistemas de regulação e controle;
Ajustar níveis de produção de CO₂ derivados da iluminação;

▪ **U.1_09: Emprego de coberturas adaptadas às condições climáticas**

- *Submedidas*: Cobertura ajardinada;
Cobertura inundável;
Cobertura invertida;
Coberturas com painéis fotovoltaicos e/ou térmicos integrados;
 - **U.1_10: Emprego de fachadas adaptadas às condições climáticas**
 - *Submedidas*: Fachada ajardinada;
Fachada ventilada;
 - **U.1_12: Emprego de energias renováveis superiores aos níveis normativos**
 - *Submedidas*: Aumentar níveis de exigência normativos;
 - **U.1_13: Melhoria do rendimento das instalações energéticas**
 - *Submedidas*: Rendimento energético mínimo;
Redução de perdas em tubulações;
 - **U.1_16: Melhorar os requisitos mínimos de eficiência energética do RD 1890/2008, eficiência energética nas instalações de iluminação exterior**
 - *Submedidas*: Melhorar os requisitos mínimos de eficiência energética da envolvente exterior;
 - **U.1_19: análise da seleção do envidraçado segundo a orientação**
 - *Submedidas*: Análise da seleção do envidraçado segundo a orientação;
 - **U.1_20: Desenho de coberturas vegetais-ajardinadas**
 - *Submedidas*: Desenho de coberturas vegetais-ajardinadas.
- [U.2] – Consumo de água:** As medidas listadas visam reduzir o consumo de água, bem como promover a sua reutilização, através de dispositivos e acessórios de economia de água e sistemas eficientes.
- **U.2_01: Dispositivos de economia de água em torneiras e cisternas**
 - *Submedidas*: Dispositivos de economia de água em torneiras;
Dispositivos de economia de água em cisternas;
Dispositivos de economia de água em mictórios;
 - **U.2_02: Dispositivos de recolha da água da chuva. Coberturas inundáveis ou cisternas cobertas**
 - *Submedida*: Recolha de águas pluviais;
 - **U.2_03: Depuração de águas cinzentas**
 - *Submedidas*: Reutilização de águas cinzentas;
Tratamento da água através de vegetação;
Rega para jardim;
Uso na edificação.
- [U.3] – Emissões atmosféricas:** Relaciona as medidas que procuram reduzir as emissões atmosféricas prejudiciais à saúde e ao meio, através da seleção de sistemas eficientes que possuam uma certificação energética “C”, no mínimo, bem como promover a plantação de vegetação e a utilização de meios de transporte não poluentes, como a bicicleta.
- **U.3_03: Plantação de vegetação**

- *Submedida:* Definir um projeto de jardim e/ou paisagismo;

▪ **U.3_04: Disponibilizar estacionamento para bicicletas**

- *Submedida:* Disponibilizar estacionamento para bicicletas;

▪ **U.3_05: Diminuição de emissões de gases do efeito estufa nas instalações de iluminação exterior**

- *Submedida:* Diminuição de emissões dos gases de efeito estufa nas instalações de iluminação exterior.

[U.4] – Geração de resíduos: Propõe-se o aumento, em área, das superfícies destinadas à seleção de resíduos, bem como, a utilização de sistemas que resultem numa redução de resíduos, quer seja por versatilidade espacial ou construtiva.

▪ **U.4_01: aumento de áreas e superfícies para cada um dos resíduos obrigatórios segundo o CTE e maior seleção de resíduos**

- *Submedida:* Estabelecer espaços e contentores específicos e diferenciados para resíduos adicionais aos obrigatórios;

▪ **U.4_02: Desenho de divisões interiores para espaços modificáveis em superfície e uso**

- *Submedidas:* Uso de painéis secos (pré-fabricados)
Uso de painéis móveis;
Uso de telas ou painéis modulares;

▪ **U.4_03: Definição de sistemas e espaços que permitam incorporar novas instalações no futuro**

- *Submedidas:* Agrupamento de instalações e núcleos úmidos;
Aumento dos espaços de teto falso, eixos de utilidades e uso de tetos registráveis.

[U.5] – Descargas de água: Neste aspeto, as medidas têm como objetivo melhorar a quantidade e a qualidade das descargas de água que se produzem nos edifícios, através da redução do volume de água contaminada ou utilizada e, por outro lado, promover uma separação e controle das mesmas, visando uma melhoria ambiental associada ao controle e gestão das descargas de água.

▪ **U.5_01: Redução dos caudais de descarga no caso de não existir sistema de saneamento exterior**

- *Submedidas:* Dispositivos de economia de água em torneiras;
Dispositivos de economia de água em cisternas;
Dispositivos de economia de água em mictórios;
Recolha de águas pluviais;
Potencializar a infiltração de águas pluviais no território através de pavimentos permeáveis;

▪ **U.5_02: Melhorar a qualidade das descargas em lugares que não seja obrigatório**

- *Submedida:* Sistemas de depuração de água e tratamento de águas cinzentas.

[U.7] – Impacto visual: Através de estratégias de integração, camuflagem ou ocultação, as medidas deste aspeto visam reduzir o grau de alteração que uma edificação pode provocar no entorno natural e, conseqüentemente, diminuir o impacto visual.

▪ **U.7_01: Diminuição do volume na encosta**

- *Submedidas:* Diminuição do volume na encosta (Medida rejeitada pelo cliente);

Agrupar superfícies que não requerem ventilação e iluminação natural subterrânea (instalações e/ou garagens) (Medida rejeitada pelo cliente);

▪ **U.7_02: Utilização de volumetrias e cores de acordo com as condições do entorno**

▫ *Submedidas:* Realizar uma leitura e interpretação do lugar;

Imitar os materiais e cores existentes.

[U.8] – Uso do solo: Procura-se reduzir a ocupação do solo em planta baixa, bem como incentivar a utilização de zonas degradadas recuperadas para a proposta de urbanização ao invés de utilizar áreas verdes, através de estratégias de desenho e planificação adequadas, otimizando, assim, o uso do solo.

▪ **U.8_02: Mínima ocupação em planta baixa**

▫ *Submedidas:* Cálculo da porcentagem de ocupação do solo, pelos edifícios, vias, etc., com relação ao total da zona a urbanizar;

Tratamento dos espaços urbanos;

▪ **U.8_03: Desenho de coberturas vegetais/ajardinadas**

▫ *Submedida:* Incorporação de coberturas ajardinadas;

▪ **U.8_07: Ter em conta o transporte dos residentes ao escolher o local de um edifício ou área residencial**

▫ *Submedida:* Na hora de escolher a localização de um edifício ou zona residencial, dever-se-ão analisar os deslocamentos associados às atividades habituais dos residentes.

[U.9] – Biodiversidade: O cumprimento destas medidas resulta na conservação do ecossistema, evitando a perda e melhorando a funcionalidade das áreas naturais, de maneira a permitir um aumento da biodiversidade no entorno do empreendimento a ser desenvolvido.

▪ **U.9_01: Minimização e reutilização da terra vegetal procedente do entorno**

▫ *Submedidas:* Planificar o destino dos movimentos de terra para aproveitamento interno ou externo;

Possibilitar que a maior parcela de terra vegetal utilizada na envolvente do novo edifício e/ou nas instalações de coberturas ajardinadas tenham sido provenientes do local onde foi construído;

▪ **U.9_03: Diminuir o escoamento superficial**

▫ *Submedidas:* Realizar estudos hidro geológicos;

Realizar uma análise das superfícies pavimentadas;

Avaliar a proporção de água de escoamento superficial que pode ser capturada por bacias de infiltrações;

Considerar a utilização desta água para outros usos;

Incorporar sistemas de tratamento passivo das águas;

▪ **U.9_04: Controle da iluminação exterior**

▫ *Submedidas:* Utilização de elementos de baixo consumo ou de energias renováveis nas ruas e elementos comuns (Medida rejeitada pelo cliente);

Selecionar luminárias que evitem, por seu desenho, a contaminação lumínica ascendente (Medida rejeitada pelo cliente);

Não utilizar luminárias com FHS superior a 50% (Medida rejeitada pelo cliente);

• **U.9_05: Assegurar que o edifício e o seu entorno não gerem um gradiente de temperatura que possa dar lugar a um microclima**

▫ *Submedidas:* Proporcionar áreas de sombras;

Utilizar materiais de cores claras – reflectância > 40;

Utilizar pavimentos de malha abertas nas superfícies impermeáveis do local;

Situar zonas de estacionamento subterrâneo ou cobertas por estruturas;

Utilizar coberturas ajardinadas;

Substituir as superfícies construídas com vegetação.

4.1.4. Desconstrução do edifício [D]

Esta categoria corresponde à última fase do ciclo de vida do edifício e, portanto, aborda os trabalhos que serão executados para a desconstrução do mesmo. Nesta fase, estão relacionadas as medidas ambientais referentes ao consumo de energia, à geração de resíduos, à emissão de ruídos e às emissões atmosféricas (ver Anexo K-).

[D.1] – Consumo de Energia: A redução do consumo de energia na fase de desconstrução do edifício está diretamente associada aos sistema de demolição a ser empregado, bem como à possibilidade de recuperação/reutilização de parte, nada ou a totalidade dos materiais do edifício, uma vez que a reutilização destes materiais para outros fins contribui para uma economia energética.

• **D.1_01: Emprego de sistemas construtivos de construção a seco para evitar a utilização de maquinaria pesada de demolição**

▫ *Submedida:* Emprego de sistemas construtivos de construção a seco para evitar a utilização de maquinaria pesada de demolição.

[D.2] – Geração de Resíduos: Os tipos de resíduos gerados na desconstrução de um edifício dependem da tipologia do mesmo, bem como dos sistemas construídos utilizados. Desta forma, de modo a reduzir a geração de resíduos, procura-se sugerir materiais e sistemas recicláveis ou que possam ser reutilizados posteriormente, minimizando também o consumo de matéria-prima.

• **D.2_04: Utilização de materiais recicláveis no seu fim de vida**

▫ *Submedida:* Utilização de materiais recicláveis no seu fim de vida.

[D.3] – Emissão de Ruídos: Do ponto de vista acústico, as medidas deste aspeto ambiental visam diminuir os focos de ruído procedentes dos trabalhos de desconstrução, resultando numa consequente melhoria ambiental com relação ao controle e gestão das emissões de ruídos.

• **D.3_01: Planificação e gestão dos processos de construção e demolição de modo a implicarem em um mínimo impacto e nas menores alterações do entorno**

▫ *Submedida:* Planificação e gestão dos processos de construção e demolição de modo a implicarem em um mínimo impacto e nas menores alterações do entorno (Medida rejeitada pelo cliente).

[D.4] – Emissões Atmosféricas: Assim como no aspeto anterior, através de um processo de controle e gestão, procura-se reduzir as emissões atmosféricas de CO₂ e outros compostos que são prejudiciais à saúde.

• **D.4_01: Planificação e gestão dos processos de construção e demolição de modo a implicarem em um mínimo impacto e nas menores alterações do entorno**

- *Submedida*: Planificação e gestão dos processos de construção e demolição de modo a implicarem em um mínimo impacto e nas mínimas moléstias ao entorno (Medida rejeitada pelo cliente).

Todas as propostas ambientais relacionadas com a sustentabilidade foram apresentadas aos clientes de um modo interativo (ver figura 22), através de imagens, vídeos, textos, apresentações em *Power Point*, a fim de assegurá-los de que as questões sustentáveis são importantes para a empresa e, portanto, comprovar os benefícios do ecodesenho.

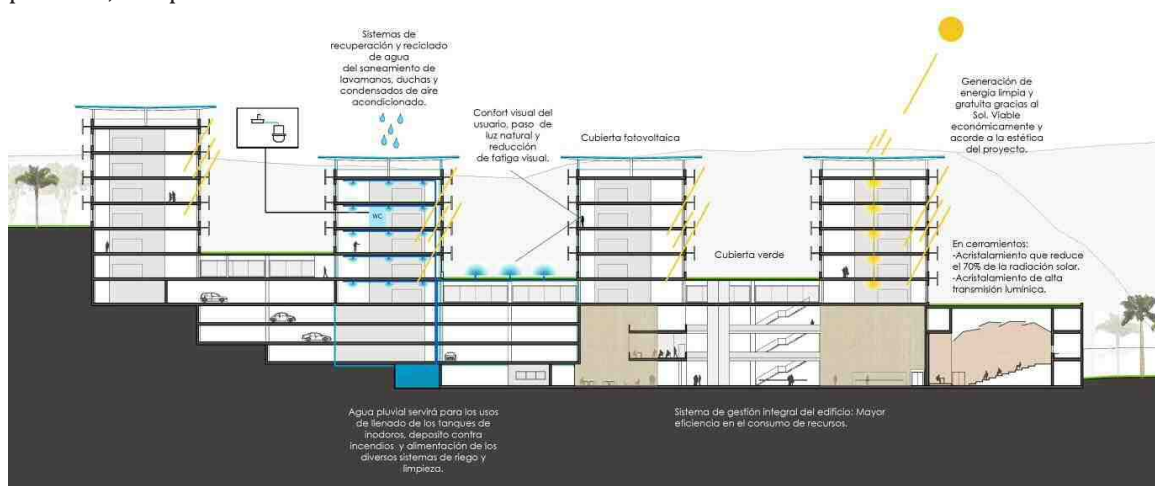


Figura 22 - Imagem ilustrativa mostrando algumas propostas ambientais relacionadas com a sustentabilidade e empregadas no projeto desenvolvido em Panamá (19).

Todo o projeto é exaustivamente bem detalhado (desde o estudo dos envidraçados, pormenores dos pavimentos/coberturas/paredes, até o projeto de sinalética); muito bem apresentado (excelentes imagens e vídeos interativos) e bem projetado através dos conceitos da sustentabilidade e do ecodesenho, atendendo ao compromisso com o sistema de gestão de qualidade implantado na **ah associados|Pamplona**.

4.2. Análise crítica de participação

Esta primeira abordagem visou realizar uma integração entre os objetivos deste relatório de estágio ao sistema utilizado pela empresa **ah associados|Pamplona**. Desta forma, tomou-se conhecimento dos documentos internos (normas da política de qualidade, manual de ecodesenho), do modelo de apresentação dos projetos, bem como as técnicas de desenho utilizadas, num processo de familiarização somente, uma vez que a fase de desenvolvimento do projeto já estava “encerrada”, estando à espera do início da fase de construção.

Contudo, a análise deste projeto foi enriquecedora, sendo possível obter-se uma noção das etapas necessárias para projetar tendo como base os conceitos da sustentabilidade e revelando que, para um projeto deste porte, o processo de avaliação por um sistema de certificação pode ser considerado de custo neutro. Tal pode ser afirmado porque a certificação auxilia, de forma significativa, a suavizar (e orientar) o processo de planeamento e demonstra a elevada qualidade que uma empresa, juntamente com o cliente, podem alcançar com um projeto que possui a certificação como objetivo.

O projeto HUB Regional das Nações Unidas para a América Latina e Caribe afirma o quanto é relevante um Sistema de Gestão Ambiental ou de Qualidade em uma empresa, e, principalmente, quando a empresa tem incorporado um sistema interno de ecodesenho (possuindo o conhecimento para desenvolvê-lo e administrá-lo). Entretanto, é ainda relevante que todos os projetistas envolvidos compreendam como empregar este sistema durante a fase de desenvolvimento do projeto, a fim de utilizá-lo da forma mais coerente possível e sempre que aplicável.

5. Projeto dois: Qatar - Pesquisa Científica



Projeto: *COMPOUND*

Localização: *Al Kisha Area, Ald Dayyan (Qatar)*

Date: *2013*

Figura 23 - Perspetiva ilustrativa do projeto em desenvolvimento no Qatar (21).

O projeto consiste em um conjunto residencial luxuoso com diferentes tipos de unidades habitacionais, delimitado por muros em todo seu perímetro.

A área total é de 117.483.66 m² e está dividida em duas parcelas: uma maior, com diversos tipos de unidades residenciais e cuja zona central é ocupada por uma área de lazer com diversas atrações para o entretenimento dos residentes; e outra menor, restrita para *Very Important People* (VIP):

• **Parcela um (Figura 24): com área total de 78.475,40 m² e composta por:**

- 264 unidades de edifícios residenciais (Habitações, Habitações conjugadas, Casas isoladas e Apartamentos);
- Clube, com 1.742 m², para entretenimento social;
- Centro de Desporto, com 2.801 m²;
- Mesquita (orientada à Meca);
- Sala de oração, com 163 m²;
- Guarita, com 260 m²;
- Mercado, com 833 m²;
- Lago e paisagismo.



Figura 24 - Parcela um: perspetiva ilustrativa das unidades residenciais e dos edifícios públicos do projeto *Compound* (21).

● **Parcela dois (Figura 25): com uma área total de 39.008,26 m², consistindo em:**

- 42 unidades residenciais para VIP;
- Clube VIP, com 470 m²;
- Guarita, com 260 m².



Figura 25 - Parcela dois: perspectiva ilustrativa das unidades residenciais para VIP do projeto *Compound* (21).

Tendo em consideração as exigências do cliente, decidiu-se projetar as unidades residenciais num estilo contemporâneo, com traços retos e poucos detalhes, transmitindo uma imagem limpa e de fácil manutenção dos edifícios (ver Figuras 26 e 27), contrastando com o estilo arquitetônico tradicional característico do Médio Oriente (ver Figura 28).



Figura 26 - Residência com estilo contemporâneo na área VIP - Parcela dois (21).



Figura 27 - Apartamentos - Parcela um: edifício com aparência limpa e de fácil manutenção (21).



Figura 28 - Hotel St. Regis em Doha: exemplificação de um edifício contemporâneo com características da arquitetura árabe, com fachadas adornadas com motivos geométricos decorativos (22).

Os materiais e sistemas foram especificados, de um modo geral, com referência aos padrões britânicos ou americanos, entretanto, todo o projeto está sujeito ao cumprimento das normas contidas nas Especificações de Construção do Qatar (QCS – *Qatar Construction Specifications* 2010), que, em caso de discordância, esta deverá prevalecer (23).

5.1. Medidas ambientais Propostas

Uma vez que no Qatar os requisitos legais não são tão rígidos, bem como os clientes não demonstraram interesse com relação aos aspetos ambientais, a **ah associados** não persistiu, **inicialmente**, em aplicar os conceitos do ecodesenho. Entretanto, houve uma preocupação em aplicar as boas práticas de projeto, nomeadamente, iluminação natural, orientação do empreendimento, e isolamento térmico das fachadas e coberturas. A princípio houve uma proposta de reciclagem de águas cinzentas, porém, como o projeto ainda se encontrava em fase de planeamento e de tomada de decisões durante a elaboração deste relatório, não é possível afirmar que tal medida venha a ser implementada. Desta forma, não houve ênfase nem na sustentabilidade nem no ecodesenho.

Porém, a implementação de sistemas construtivos que visam atingir a sustentabilidade deveria ser uma prioridade em regiões com tais especificidades: por exemplo, 23% da área territorial do Qatar está situada numa Zona Costeira de Baixa Altitude (24). Isto significa que, em projetos com tempo de vida de 50-100 anos, haverá impactos em áreas rurais, em extensões urbanas, em zonas úmidas, etc. (ver figura 29), resultando evidente a necessidade de tal modelo de desenho, nomeadamente, o ecodesenho.

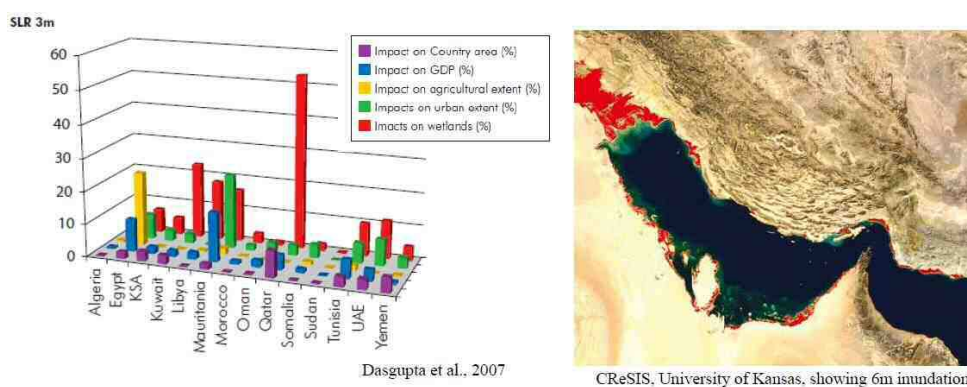


Figura 29 - Impactos em áreas ao norte e nordeste da África e ao sudoeste da Ásia (à esquerda) e imagem aérea da região do Qatar (à direita) (24).

Entretanto, para se estabelecer um modelo de desenho de projetos com a incorporação de medidas ambientais fundamentadas na sustentabilidade não é um processo fácil em países com tantas tradições culturais, tanto para as empresas como para todos os intervenientes da obra, uma vez que ainda há muitas barreiras para esta adaptação, designadamente:

- 1) Falta de incentivos por parte dos construtores;
- 2) Escassez de produtos, sistemas de informação e mão de obra locais;
- 3) Conhecimento equivocado ou insuficiente por parte dos clientes;
- 4) Aumento da qualificação e dos custos;
- 5) Falta de conhecimento de como “construir verde”;
- 6) Os custos de certificação/documentação;
- 7) Falta de regulamentos e códigos de construção de apoio.

Desta forma, com o propósito de obter uma referência em projetos futuros, uma vez que a empresa possui um escritório sediado no Qatar, a **ah associados|Pamplona** decidiu desenvolver uma análise com o objetivo de tomar conhecimento de quais seriam os requisitos mínimos exigidos para obter-se uma certificação através de um sistema de avaliação da sustentabilidade.

Entretanto, os métodos existentes não podem ser aplicados a todas as regiões, por diversas razões, sendo uma delas a variante regional, como mencionado anteriormente. Portanto, para esta primeira etapa da pesquisa científica, foi necessário recorrer a um método de avaliação eficiente e adequado à Arábia Saudita: *Global Sustainability Assessment System* – GSAS, desenvolvido pela GORD – *Gulf Organization for Research and Development* (25). Desta forma, através de um estudo do Manual de

Treinamento do GSAS para projetos Comerciais e Residenciais (*Commercial & Residential – GSAS Training Manual*), observou-se como funciona este sistema de avaliação da sustentabilidade: suas categorias, critérios, sistema de pesos, pontuação e níveis de certificação.

5.1.1. Global Sustainability Assessment System - GSAS - 1ª Etapa da Pesquisa Científica

“... QSAS is the first of its kind in the Middle East which depends on the objective performance, and was developed based on local needs while leveraging best practices which is a definite advantage, especially for regions where environmental, economic, social, and cultural conditions are unlike other areas in the world such as desertification, scarcity of water and the cultural and national identity.” (26).

Na formulação inicial do GSAS, também referenciado como QSAS (*Qatar Sustainability Assessment System*), foram realizadas investigações a respeito de métodos de avaliação da sustentabilidade e outros sistemas existentes em todo o mundo (ver figura 30). Desta forma, para o processo de seleção, foram considerados os seis métodos mais consolidados e reconhecidos no mercado atualmente com o objetivo de, através de uma combinação de todos eles, fornecer um sistema para avaliar a sustentabilidade dos projetos desenvolvidos no Qatar. Portanto, os 140 métodos e sistemas iniciais foram cuidadosamente avaliados e reduzidos aos seguintes seis métodos (27):

- BREEAM (UK);
- *Green Globes* (Canadá);
- CASBEE (Japão);
- SBTool (Internacional);
- CEPAS (Hong Kong);
- LEED (USA).

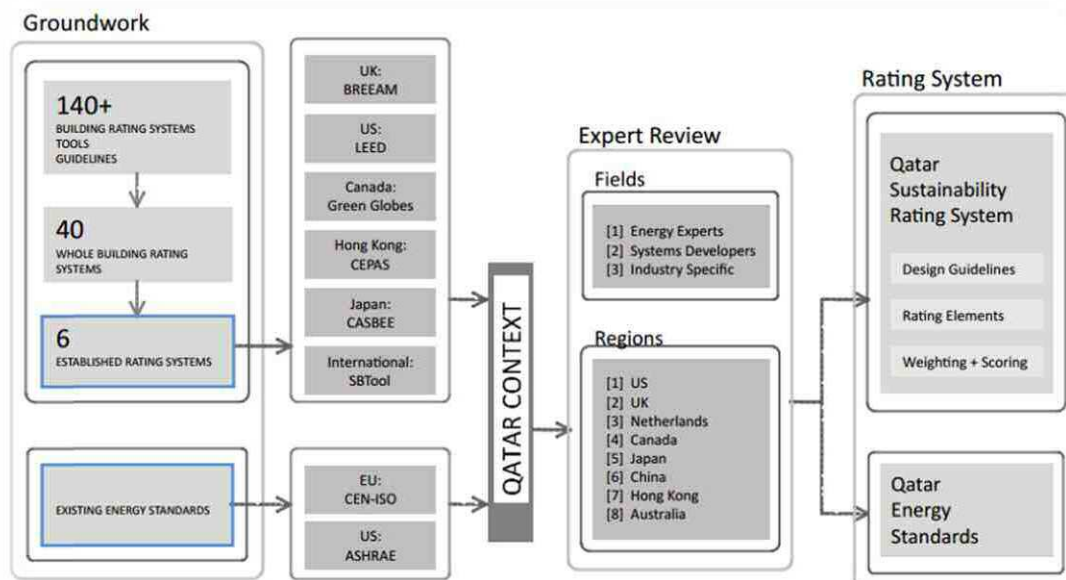


Figura 30 - Formulação inicial do GSAS/QSAS (28).

Ao analisar o sistema, observou-se que o GSAS é fortemente influenciado pelo sistema britânico BREEAM. Não abrange alguns critérios de sustentabilidade, como: Controle do sistema e Manutenção do desempenho (Qualidade do Serviço), Guia para os utilizadores, Impactos da construção, Segurança, entre outros aspetos. No entanto, aborda uma categoria particular: Valor Económico e Cultural (*Cultural & Economic Value*) – Herança & Identidade Cultural e Apoio à Economia Nacional (25).

Portanto, “o objetivo principal do QSAS é criar um ambiente sustentável que minimize o impacto ecológico enquanto satisfaz as necessidades regionais específicas e ambientais de Qatar” (23).

O *Global Sustainability Assessment System* pode ser aplicado à (29):

- Edifícios Comerciais;
- Estrutura Principal e Envolvente;
- Edifícios Residenciais (Individuais ou Grupo);
- Edifícios Educacionais;
- Mesquitas;
- Hotéis;
- Indústrias de Pequeno Porte;
- Instalações Desportivas.

Cada tipologia de edifício está associada às categorias e seus critérios, mediante sua significância. Algumas tipologias, por causa de suas características específicas, não abordam certos critérios pelo fato de nem sempre ser possível medi-los (Tabela 9). No total são oito categorias e cinquenta e oito critérios de avaliação (ver a lista completa de categorias no Anexo L-).

Cada categoria e critério têm um peso associado baseado nos seus impactos ambiental, social e económico relativos (ver exemplo no Apêndice A-). Uma vez que a pontuação de cada critério é obtida pelo sistema de avaliação, os valores são multiplicados pelos seus pesos específicos e uma pontuação cumulativa final é determinada (Tabela 10).

Tabela 9 - Exemplo de uma categoria (*Urban Connectivity*) do GSAS e seus respectivos critérios de avaliação associados a cada tipologia de projeto (A partir de 29).

No	Category/Criteria	GSAS 2013 - Criteria Scope								
		Commercial	Core + Shel	Single Residential	Group Residential	Education	Mosque	Hotels	Light Industry	Sports
UC	Urban Connectivity									
UC.1	Proximity to Infrastructure	.	.	.	.	.	.	.	.	.
UC.2	Load on Local Traffic Conditions	.	.	.	.	.	.	.	.	.
UC.3	Public Transportation	.	.	.	.	.	.	.	.	.
UC.4	Private Transportation	.	.	.	.	.	.	.	.	.
UC.5	Sewer & Waterway Contamination	.	.	.	.	.	.	.	.	.
UC.6	Acoustic Conditions	.	.	.	.	.	.	.	.	.
UC.7	Proximity to Amenities	.	.	.	.	.	.	.	.	.
UC.8	Accessibility	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabela 10 - Peso de cada categoria do GSAS associado à respectiva tipologia de projeto (A partir de 29).

No	Category/Criteria	GSAS 2013 - Criteria Scope								
		Commercial	Core + Shel	Single Residential	Group Residential	Education	Mosque	Hotels	Light Industry	Sports
UC	Urban Connectivity	8,00%	8,00%	9,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
S	Site	9,00%	9,00%	10,00%	9,00%	9,00%	9,00%	9,00%	9,00%	9,00%
E	Energy	24,00%	24,00%	25,00%	24,00%	24,00%	24,00%	24,00%	24,00%	24,00%
W	Water	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%
M	Materials	8,00%	8,00%	9,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
IE	Indoor Environment	16,00%	16,00%	17,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%	16,00%
CE	Cultural & Economic Value	13,00%	13,00%	13,00%	13,00%	13,00%	13,00%	13,00%	13,00%	13,00%
MO	Management & Operations	6,00%	6,00%	0,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%
	Max. Attainable Score	100,00%	100,00%	99,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Existem seis níveis de certificação no GSAS (ver Tabela 11): sendo o Nível Um (de 0 a 0.50 pontos) referente ao mínimo que um projeto pode atingir para ser aprovado e adquirir a certificação (equivalente a uma estrela) e sendo o Nível Seis o nível mais elevado (de 2.50 a 3.00 pontos) – equivalente a seis estrelas. Um projeto que obtém uma pontuação cumulativa abaixo de zero não preenche os requisitos e, conseqüentemente, terá a certificação através do GSAS negada (25).

Tabela 11 - Níveis de certificação do GSAS associados à respetiva pontuação acumulada (A partir de 29).

GSAS	Cumulative or Aggregated Score (X)	GSAS Certification
-	$x < 0$	Certification denied
1 ★	$0 \leq X \leq 0,50$	Certification achieved
2 ★	$0,50 \leq X \leq 1,00$	
3 ★	$1,00 \leq X \leq 1,50$	
4 ★	$1,50 \leq X \leq 2,00$	
5 ★	$2,00 \leq X \leq 2,50$	
6 ★	$2,50 \leq X \leq 3,00$	

5.1.2. Comparação: LEED vs. GSAS - 2ª Etapa da Pesquisa Científica

Tendo em vista que o GSAS é um sistema de avaliação relativamente novo no mercado do Qatar, desenvolveu-se, como uma segunda interação, uma comparação entre este sistema em questão e um sistema de avaliação internacional reconhecido, a fim de analisar suas similaridades e dissonâncias, bem como os pontos positivos e negativos de cada método.

O método selecionado para realização das comparações foi o *Leadership in Energy & Environmental Design* – LEED, considerando o fato de que o **ah associados** aplicou-o recentemente no projeto desenvolvido no Panamá, a fim de obter uma Certificação Platina, como mencionado no Capítulo Quatro.

Para a apreciação das exigências inerentes às medidas ambientais requeridas para o projeto em análise (*Compound*) foram considerados somente os aspetos relacionados a Grupos Residenciais, presentes no *Commercial & Residential - Training Manual* - GSAS 2013, dando ênfase às categorias Energia, Água e Valor Cultural e Econômico, que também são abordadas pela Seção 7 do QCS 2010, nomeadamente o QCS *Green Construction*. Bem como, para o sistema LEED, foram considerados apenas os requisitos e critérios especificados para construções novas, designadamente o LEED *New Constructions* 2009.

Assim sendo, foi elaborada uma lista com os critérios de avaliação da sustentabilidade abordados atualmente pelos sistemas mais conhecidos (BREEAM, LEED, SBTTool) associando-os aos sistemas em análise. Em seguida, foi feita uma ligação entre estes critérios gerais e os abordados pelo GSAS, referenciando as categorias e os critérios.

A Figura 31 exemplifica como foi feita a comparação entre ambos os métodos (ver lista completa no Apêndice B-), estando assinalado com um “x” os requisitos abordados, sendo os mesmos diferenciados da seguinte forma:

- “X” na cor preta: critérios considerados por LEED e pelo GSAS para Grupos Residenciais;
- “X” na cor vermelha: critérios considerados pelo GSAS para Grupos Residenciais e que exigem pontuação mínima;
- “X” na cor cinza: critérios considerados pelo GSAS, independente da tipologia, porém não aplicáveis a Grupos Residenciais;
- “•”: critérios abordados pelo GSAS e pelo QCS (*Residential Compounds – Qatar Green Building* 2010).

COMPARISON BETWEEN LEED AND GSAS			
GSAS 2013 - GROUP RESIDENTIAL			Rated for Group Residential - GSAS 2013
			Recommended Minimum Score - GSAS 2013
			Non applicable for Group Residential - GSAS 2013
			Rated for Residential Compound - QCS Green Building 2010
Sustainable site and ecology criteria.			
Sustainable site and ecology	LEED	QSAS	
Construction site planning			
Site selection	x	x	(S.1) Land Preservation
Site protection	x	x	(S.1) Land Preservation
Ecological value			
Contaminated land	x	x	(S.1) Land Preservation
Mitigation ecological impact	x	x	(S.2) Water Body Preservation; (S.5) Desertification; (S.7) Heat Island Effect
Enhance site ecology	x	x	(S.3) Habitat Preservation
Biodiversity protection	x	x	(S.3) Habitat Preservation
Transport			
Accessibility	x	x	(S.15) Pathways; (UC.8) Accessibility
Density development	x		
Community connectivity	x	x	(UC.7) Proximity to Amenities
Pedestrian and cyclist safety	x	x	(S.15) Pathways; (UC.8) Accessibility
Car parking capacity	x		
Water efficiency and waste management criteria.			
Water efficiency and waste management	LEED	QSAS	
Water			
Water consumption	x	x / •	(W.1) Water Consumption
Rain water harvesting	x	x / •	(W.1) Water Consumption
Grey water recycling	x	x / •	(W.1) Water Consumption
Innovative wastewater technology	x	x / •	(W.1) Water Consumption
Water fixture and conservation strategy	x	x / •	(W.1) Water Consumption
Irrigation system	x	x / •	(W.1) Water Consumption
Recharge of ground water			
Waste			
Construction waste management	x		
Waste treatment	x	x	(MO.2) Organic Waste Management
Recycling facilities	x	x	(MO.3) Recycling Management

Figura 31 - Comparação entre os sistemas de avaliação LEED e GSAS.

Através desta análise, pôde-se observar que nas categorias referentes à energia e água ambos os sistemas abordam quase a totalidade dos critérios requeridos, enquanto que com relação aos aspetos económicos e de gestão, tanto o LEED quanto o GSAS são restritos, abordando apenas um ou dois critérios. Entretanto, estando direcionado para regiões do Médio Oriente, o GSAS aborda de forma muito interessante os aspetos relacionados ao valor cultural, nomeadamente à Identidade Cultural, que, para este sistema, possui um peso mais elevado que os aspetos de Gestão e de Materiais, por exemplo.

Observa-se também que o GSAS, de uma forma generalizada, é completo e abrange a grande maioria dos critérios listados, independente da tipologia. Entretanto, quando referido apenas aos Grupos Residenciais, constata-se que este sistema de avaliação do Qatar pode ser considerado “incompleto” e, conseqüentemente poderá provocar um desequilíbrio entre as cinco áreas mencionadas no Capítulo Três, principalmente no que se diz respeito à Qualidade do ambiente interior e Racionamento de materiais e fontes de matéria-prima, uma vez que a Análise do Ciclo de Vida consta no Manual do GSAS, porém ainda não há pontuação associada a esta, ou seja, não pode ser avaliada.

Em seguida, elaborou-se uma segunda lista (ver Apêndice C-) que contém, em resumo, os métodos de cálculo, juntamente com os requisitos exigidos, empregados por ambos os sistemas para analisar e medir os critérios abordados, como exemplificados na Figura 32 a seguir:

COMPARISON BETWEEN LEED AND GSAS	
CALCULATION METHODS AND REQUIREMENTS	
At least ninety percent (90%) of all buildings in the mixed development must be assessed in order to be certified.	
Acoustic Conditions (UC.6)	
QSAS:	Measure the average combined Day-Night Average Sound Level (DNL) exposure of the site.
LEED:	LEED for New Cosntructions does not cover this aspect. (Minimum score: GSAS: 0 (to 3) / LEED: ----)
Fossil Fuel Conservation (E.3)	
QSAS:	Based on the primary energy factor for each energy carrier used. It's necessary the QSAS Energy Application document. (Baseline reference (residential) Eref_p = 179 kWh/m2/yr)
LEED:	Calculate project performance by expressing the energy produced by on-site renewable system as a % of the building annual cost. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: from 1 to 7 / QCS Green Building: 1 to 3)
Energy Delivery Performance (E.2)	
Both calculation methods are similar: based on building data, HVAC specifications, lighting system, DHW system, and energy generation.	
QSAS:	It's necessary the QSAS Energy Application document. (Baseline reference (residential) Eref_del = 98 kWh/m2/yr)
LEED:	Based on ASHRAE 90.1 - 2007 (Appendix G) (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: prerequisite - Y or N / QCS Green Building: 1 to 3)

Figura 32 - Comparação entre os métodos de cálculo e pontuação mínima requeridos pelos sistemas LEED e GSAS.

Os requerimentos exigidos para avaliar um projeto através de um sistema de avaliação são sempre exaustivos e complexos e ambos os sistemas apresentam muitos métodos de cálculo semelhantes. Entretanto, após uma comparação entre estes dois sistemas em questão, observou-se que o LEED apresenta algumas vantagens em detrimento do GSAS.

O sistema de avaliação utilizado pelo LEED consiste em três etapas:

- 1) *Pré-requisito*: critério obrigatório que deve ser cumprido antes do projeto ser avaliado;
- 2) *Créditos obrigatórios*: créditos que são acumulados por atender ou exceder os requisitos;
- 3) *Créditos por inovação*: créditos extras dados por performances exemplares.

Desta forma, se uma empresa decide certificar um projeto através do **LEED**, os pré-requisitos são claros e, mediante o processo de desenvolvimento empregado, antecipa a decisão de aplicar ou não este sistema de avaliação, uma vez que, o não cumprimento de um pré-requisito afetará todos os critérios subsequentes relativos a este. Consiste, portanto, em **um sistema objetivo e claro**.

Para os métodos de cálculo do sistema **GSAS**, observou-se que o princípio de avaliação de alguns critérios, principalmente os referentes à categoria de Localização (*Site*), consiste na apresentação de um Plano extenso e detalhado (com muitos diagramas, especificações, pormenores arquitetônicos) que deve mostrar conformidade com os requisitos exigidos. Poderia até ser considerado um pré-requisito, entretanto não está associado a uma categoria como um todo e, sim, a um critério específico. Para estes critérios a pontuação é muito restrita: se o Plano cumpre conformidade, obtém-se três pontos, se não cumpre, obtém-se -1 ponto. Dependendo do nível de exigência do avaliador, o projeto, mesmo tendo a equipa dispendido tempo para elaborar exaustivos Planos para cada critério, como exige o sistema, poderá ser prejudicado na pontuação final e obter um nível de certificação de uma estrela, por exemplo. Neste contexto, pode-se dizer que é **um sistema algo subjetivo e de aplicação complexa**.

Contudo, observa-se que o GSAS é um sistema de avaliação relativamente novo, com poucas aplicações e resultados concretos, e está direcionado para regiões do Médio Oriente e Norte da África, onde as práticas sustentáveis de racionalização dos recursos naturais são incomuns. Desta forma, terá um longo caminho a percorrer até atingir um nível de organização e aplicação competitivo com os métodos internacionais existentes.

A criação de um sistema que pudesse avaliar a sustentabilidade dos projetos foi um passo muito importante para estas regiões com tamanhas barreiras e uma estratégia muito interessante, uma vez que Qatar será sede da Copa do Mundo de Futebol em 2022 (embora muitos projetos dos estádios já tenham sido desenvolvidos e certificados por outros sistemas internacionais que não o GSAS). Entretanto, este sistema abre as portas para arquitetos, construtores e investidores locais, estimulando e fornecendo diretrizes para o desenvolvimento de outras tipologias de projetos, uma vez que o país está em fase de grande crescimento e desenvolvimento, sendo que o mercado da Construção Civil desempenha um papel central neste processo.

5.1.3. Novas Medidas Ambientais Propostas - 3ª Etapa da Pesquisa Científica

Visando melhorar o desempenho do projeto de urbanização em estudo, foi solicitado, pelo departamento de Gestão de Qualidade e Ecodesenho, a elaboração de uma lista de propostas ambientais que pudessem ser implementadas no projeto, a *PC.03.1.4 - Proposta de Medidas Ambientais*, para uma posterior avaliação (aceitação ou recusa) por parte do cliente.

Desta forma, tendo como base o documento interno Índice de Medidas Ambientais de Ecodesenho (*Índice Medidas Ambientales ecodiseño 2013 – Anexo C-*), foram selecionadas, inicialmente, 53 medidas ambientais com potencial para serem implementadas no *Compound* (ver Apêndice D-). E, através da análise do *Commercial & Residential – GSAS Training Manual 2013*, da pesquisa de trabalhos de mestrado e artigos científicos existentes em repositórios *on-line* a respeito das características

inerentes ao Qatar, bem como do conhecimento de outros sistemas de avaliação, foram acrescentadas (“criadas”) 14 novas medidas ambientais. Entretanto, das medidas novas, apenas seis foram consideradas significativas e exequíveis pelo coordenador do projeto, visto que a fase em que o projeto se encontrava não permitiria a implementação de algumas destas medidas sugeridas, como demonstradas e justificadas na Tabela 12 a seguir:

Tabela 12 - Medidas ambientais acrescentadas e posteriormente avaliadas pelo coordenador do projeto.

MEDIDAS AMBIENTAIS ACRESCENTADAS	CONSIDERADA?	JUSTIFICATIVA
Adição de componentes ativos (pequenos ventiladores) na torre de vento para aumentar a quantidade de fluxo de ar e promover a ventilação natural.	NÃO	O edifício será climatizado.
O desenho das paredes exteriores difere em espessura e material de acordo com a orientação e a carga térmica (por exemplo, a construção de superfícies rugosas e desiguais expostas ao sol).	NÃO	Envolvente exterior já definida.
O desenho de diferentes partes do edifício tendo em conta o vento predominante (janelas pequenas ao oeste e este, orientação da torre de vento, etc.).	NÃO	Envolvente exterior já definida.
Sensores de qualidade do ar - Monitorização de CO ₂	SIM	Pode ser feito através do sistema de domótica.
Gestão da água/recursos hídricos - Criação de um Plano	SIM	Escassez de água no Qatar é um problema corrente.
Utilização de barreiras de vento para proteger a paisagem das tempestades de areia e outras condições adversas de vento (para a prevenção da desertificação).	SIM	Barreiras arquitetónicas já definidas previamente.
Proporcionar vias acessíveis com sinalização adequada entre todos os edifícios, áreas de estacionamento e outras instalações no local.	SIM	A sinalização das vias não tinha sido considerada.
Planificação para o uso de materiais do Médio Oriente (ou proximidades) e mão de obra local.	NÃO	Não há oferta de materiais e mão de obra locais.
Beneficiar, quando aplicável, a economia do Médio Oriente com os gastos relativos à construção, incluindo: a) Trabalhadores e Empreiteiros; b) Materiais dos edifícios; c) Materiais de Construção; d) Ferramentas e Equipamentos de construção; e) Espaços de aluguer temporários.	NÃO	Só seriam possíveis o (d) e o (e).
Acessibilidade de aluguer das unidades residenciais.	NÃO	O cliente não teria interesse.
O risco de investimento.	NÃO	O cliente não teria interesse.
Custos da construção.	NÃO	O cliente não teria interesse.
Implementação de sistemas de domótica.	SIM	Controle dos sistemas de refrigeração, entre outros.
Sistema de Refrigeração de Distrito (<i>District Cooling System</i>).	SIM	Já foi proposto informalmente ao cliente.

É importante salientar que, numa primeira abordagem com o arquiteto responsável, foi discutida a possibilidade de utilização de painéis solares ou fotovoltaicos para reduzir o consumo energético, assim como foi analisada a utilização de coberturas ajardinadas a fim de diminuir a transmissão de calor, uma vez que no Qatar há uma predominância de dias ensolarados, podendo atingir temperaturas de 49°C. Entretanto, ambas as medidas foram descartadas pelas seguintes razões: com relação à primeira, as comuns e constantes tempestades de areia poderiam danificar as instalações dos painéis, prejudicando seu desempenho; e, com relação à segunda medida, esta não seria viável, pois a vegetação local é muito seca e, caso fosse empregado outro tipo de vegetação, o consumo de água e os gastos para manter a eficiência das coberturas seriam elevados.

Adicionalmente, também foram sugeridas doze soluções construtivas de modo a contribuir para a concretização de cinco, das 67 medidas ambientais propostas, como exposto na Tabela 13.

Tabela 13 - Soluções construtivas sugeridas a serem discutidas posteriormente entre o coordenador do projeto e o cliente.

MEDIDA AMBIENTAL RELACIONADA	SOLUÇÃO CONSTRUTIVA SUGERIDA
Utilização de materiais reciclados → ≥ 5%	Substituição de 5% até 50% de cimento por cinzas volantes ou escória granulada de alto forno na fabricação do betão.
Definição de maior resistência térmica da envolvente do edifício e controle das condensações	Bloco de betão celular curado em autoclave (600 kg/m ³) - Reduz em 66.67% o valor de U das paredes recomendado pelo QCS (U ≤ 0,60 W/m ² °C) (ver Apêndice E-).
	Bloco de betão com argila expandida sem outros agregados (600 kg/m ³) - Reduz em 65% o valor de U das paredes recomendado pelo QCS (U ≤ 0,60 W/m ² °C) (ver Apêndice E-).
	Uma camada de argila expandida (8 cm) por cima da camada de betão - Reduz em 18% o valor de U da cobertura recomendado pelo QCS (U ≤ 0,60 W/m ² °C) (ver Apêndice E-).
	Utilização de dispositivos de vedação em portas e janelas.
Emprego de coberturas adaptadas às condições climáticas (cobertura invertida - isolamento sobre camada de impermeabilização)	Isolamento do envidraçado com gás de baixa condutividade, como argônio ou criptônio.
	Lâmina betuminosa com revestimento acrílico branco ultra reflectante: r = 81%;
	Lâmina betuminosa auto protegida com revestimento mineral em substituição ao revestimento de zinco definido no projeto.
Sistemas urbanos de drenagem sustentável	Betume modificado, na cor branca, sobre uma camada mineral: r = 60 a 75%.
	Ecopavimento com agregado de borracha de pneu aglutinado com resina.
Proporcionar vias acessíveis com sinalização adequada entre todos os edifícios, áreas de estacionamento e outras instalações	Pavimento de betume resinoso (com ou sem coloração).
	Apresentar detalhes arquitetônicos de: passeios, com rampas para pessoas com mobilidade reduzida; e sistemas utilizados na pavimentação dos percursos pedonais.
	Apresentar sinalização em/de: Ruas, passeios, sinalizações direcionais e de segurança, contentores de lixo e reciclagem, e sinais indicativos de instalações construtivas e atrações. Apresentar sinalizações visíveis e adaptadas às línguas oficiais, quando aplicável. Os modelos serão apresentados posteriormente, de acordo com as normas locais.

Portanto, após revisão por parte do arquiteto responsável, do coordenador do projeto e do departamento de qualidade e ecodesenho, as propostas ambientais sugeridas foram reduzidas a 51 medidas no total e a lista foi redefinida (ver Apêndice F-), sofrendo as seguintes alterações:

- Foi acrescentado um texto introdutório, explicando a que se refere esta lista de propostas ambientais, bem como a criação de uma legenda explicando o significado das cores dos textos empregadas na *layout* da lista;
- Dando continuidade a cada medida, foram acrescentadas referências ao QCS 2010 – indicando as medidas recomendadas por este;
- Foram acrescentadas referências aos critérios existentes no GSAS, demonstrando a possibilidade de aplicar este sistema de avaliação e obter uma certificação no Qatar.
- Foi proposto pelo departamento de qualidade e ecodesenho o emprego de sistemas sustentáveis, que não utilizassem cloro, para o tratamento das piscinas e do lago existentes no *Compound*. Desta forma, foi realizada uma pesquisa a respeito dos diversos tratamentos de água para estes fins (sendo posteriormente convertida em uma nova medida ambiental a ser acrescentada no Manual de Ecodesenho – ver Anexo M-) e, em seguida, foram selecionados sete tipos de tratamentos em que o

consumo de cloro fosse mínimo ou nulo, como uma medida de preservar a saúde dos utilizadores (piscinas) e promover a biodiversidade.

Portanto, no momento oportuno, a lista será encaminhada ao dono da obra e este poderá avaliá-la e, em seguida, tomar as devidas decisões a respeito das medidas ambientais propostas para que estas possam ser implementadas no projeto em desenvolvimento.

5.1.4. Materiais Sustentáveis - 4ª Etapa da Pesquisa Científica

Muitas das medidas propostas consistem na utilização de materiais sustentáveis, nomeadamente:

- Materiais com Rótulo ecológico;
- Materiais reciclados;
- Materiais recicláveis no seu fim de vida;
- Materiais livres de produtos tóxicos;
- Materiais com critérios ambientais.

Desta forma, e de modo a favorecer o emprego destes materiais “verdes” no projeto em questão, realizou-se um estudo das Listas de Especificações de Materiais, analisando os requisitos de qualidade e desempenho obrigatórios contidos nestas, com o objetivo de apontar algumas medidas ambientais que visam impulsionar um caráter sustentável ao empreendimento e, conseqüentemente, poderão colaborar para a obtenção de um Rótulo de Certificação Sustentável.

Para tanto, teve-se acesso à Lista de Especificações de Materiais do projeto *Compound*, nomeadamente aos documentos: *General, Architectural & I.D. (Specification Vol. 1); Landscape (Specification Vol. 2); e Mechanical, Electrical & Plumbing (Specification Vol. 3)*.

Em seguida, elaborou-se uma lista (ver Apêndice G-), na qual constam, resumidamente, os tipos de materiais a serem empregues em obra (segundo as suas categorias), alguns critérios sustentáveis como sugestões para uma melhor seleção dos produtos e, por fim, algumas breves observações a respeito das empresas/marcas especificadas, a nível de certificação ambiental/qualidade e área de abrangência de vendas, como exemplificado na Tabela 14.

Em algumas categorias procurou-se sugerir empresas (destacadas na cor azul) que apresentassem critérios ambientais na fabricação de seus produtos e, sempre que possível, que possuíssem sede ou distribuidores próximos ao Qatar ou no entorno. O objetivo desta lista não é promover estas empresas e, sim, analisar o nível de qualidade e consciência ambiental destas na fabricação dos seus produtos, sejam organizações de grande ou pequeno porte.

Tabela 14 - Exemplo de duas categorias de materiais - carpintaria para acabamentos interiores e revestimento cerâmico - contidas na lista resumida presente no Apêndice G-.

SECTION 062023	INTERIOR FINISH CARPENTRY	(p. 330)
Requirements:	Interior trim and hardwood plank paneling shall comply with "FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship".	
Sustainability:	Choose organic products (wood and cork) with FSC Certification.	
Manufacturers:	Fritz Kohl GmbH & CO - FSC Certification and PEFC (Pan-European Forest Certification Council) (Germany).	
SECTION 093013	CERAMIC TILING	(p. 552)
Requirements:	Obtain tile of each type and color or finish (and other materials) from single source or producer. Provide tile that complies with ANSI A 137.1.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Dry joints and not supportive joints are preferable. Choose products with FloorScore Certification. Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose manufacturers who work with recycled materials.	
Manufacturers:	Daltile - certified and USGBC member. Porcelanosa - Ecolabel certification (There is an office in Qatar). Johnson Tiles - certified by ISO 14001 (% of recycled content) (There are offices in Middle and Far East). Consentino - Eco collection - NSF and GreenGuard certification (There are offices in Turkey and Iran).	

Dentre os critérios sustentáveis sugeridos para uma melhor seleção dos produtos, pode-se citar:

- ✓ Escolher empresas que trabalhem com materiais reciclados;
- ✓ Utilizar materiais/produtos que apresentem uma porcentagem de conteúdo reciclado;
- ✓ Se aplicável, optar por estruturas pré-fabricadas – para os elementos de concreto;
- ✓ Escolher produtos orgânicos com Rótulo FSC – para as madeiras;
- ✓ Selecionar materiais/produtos que possam ser reciclados ao fim de sua vida útil;
- ✓ Ligações a seco e não solidárias são preferíveis;
- ✓ Escolher materiais/produtos livres de contaminantes e de substâncias tóxicas;
- ✓ Escolher vidros duplos com o espaço intermédio preenchido com gás de baixa emissividade;
- ✓ Escolher produtos com Rótulo *FloorScore* – para revestimentos cerâmicos;
- ✓ Escolher produtos com Rótulo CE ou equivalente;
- ✓ Escolher sistemas eficientes – para o sistema de irrigação e de gás;
- ✓ Instalar detectores de vazamento/escoamento;
- ✓ Instalar reguladores de pressão;
- ✓ Instalar dispositivos economizadores de água e energia;
- ✓ Instalar um sistema de domótica – para controle e otimização dos sistemas;
- ✓ Escolher produtos de alta eficiência e com Rótulo *Energy Star*;
- ✓ Escolher um tratamento de piscina que reduza ou elimine o uso de cloro;
- ✓ Utilizar luminárias do tipo LED sempre que possível.

Adicionalmente, ao realizar esta pesquisa a respeito das empresas, obteve-se conhecimento de outros rótulos sustentáveis (ver Figura 33), utilizados por estas, que valorizam a imagem da organização e favorecem a seleção de seus produtos, bem como, estes critérios poderão ser levados em conta pela empresa **ah associados** como requisitos na elaboração de uma futura lista de especificação de materiais. São eles:

- ✓ PEFC *Sustainable Forest Management Certification* – para madeiras;
- ✓ NSF – *National Sanitation Foundation International* – para produtos e serviços;
- ✓ *Institut für Bauen und Umwelt* (IBU) – Produtos sustentáveis (Alemanha);
- ✓ C2C – *The Cradle to Cradle Certified Products Program* – Produtos sustentáveis;
- ✓ “*Ceiling to Ceiling*” – Materiais reciclados (Programa interno desenvolvido por uma das empresas pesquisadas);
- ✓ *GreenGuard Certification* (formalmente conhecido como *GreenGuard Indoor Air Quality Certification*) – Padrões de baixas emissões de Compostos Orgânicos Voláteis (COV's) e outras emissões químicas para o ar interior.



Figura 33 - Exemplos de Rótulos de Certificação para produtos com critérios ambientais (A partir de 30, 31, 32, 33 e 34, respectivamente).

É importante salientar que, para esta pesquisa mais detalhada acerca dos certificados, sejam eles de gestão ou de sustentabilidade, foram consideradas apenas as empresas contidas nas Listas originais referentes aos materiais especificados para os serviços de Arquitetura e Paisagismo (*General, Architectural & I.D. e Landscape*), tendo em vista que as Especificações Volume 3 (serviços Mecânicos, Elétricos e Hidráulicos), além de ser relativamente extensa, contém, em alguns casos, mais de cinco sugestões de empresas para cada categoria de serviço, enquanto que para outros serviços não há recomendação alguma de fabricantes.

Portanto, os 32 fabricantes recomendados nas Especificações Volumes 1 e 2 (especificados inicialmente pela equipe de projeto) foram “analisados” através do conteúdo disponibilizado em suas páginas oficiais *online*, considerando que os dados ali expostos são fidedignos, bem como, em alguns

casos, através do contato indireto via *e-mail*, procurando-se sempre filtrar todas as informações referentes à política de gestão das empresas, suas preocupações com o meio ambiente e os critérios ambientais empregados no desenvolvimento de seus produtos.

Desta forma, dentre as 32 empresas recomendadas analisadas, constatou-se que 72% destas possuem alguma certificação ou rotulagem ecológica reconhecidas (ISO 9001, ISO 14001, LEED, FSC, *Ecolabel*, entre outras), bem como, 91% das empresas certificadas levam em consideração critérios ambientais na fabricação de seus produtos: porcentagem de conteúdo reciclado, economia de água e energia, ausência de contaminantes, baixa quantidade de Compostos Orgânicos Voláteis, entre outros critérios. Os restantes 28% do total das empresas analisadas não apresentavam informações suficientes com relação a estes aspectos (Figura 34).

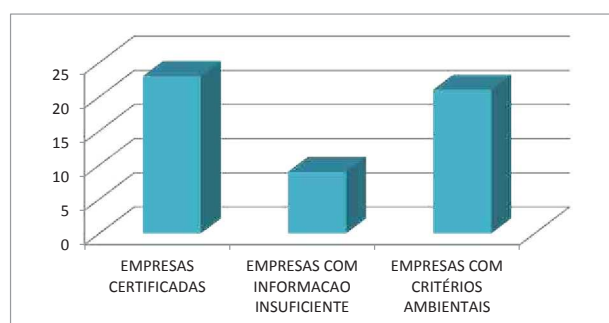


Figura 34 - Nível de Certificação das empresas especificadas na Lista de Materiais: das 32 empresas analisadas, mais da metade (21 empresas) consideram o emprego de critérios ambientais na fabricação de seus produtos. Segundo informações obtidas em suas páginas oficiais, 23 empresas estão certificadas por algum órgão reconhecido, enquanto que, apenas 09 delas não forneciam informações concretas ou relevantes.

No seguimento desta investigação, observou-se quais eram os materiais aos quais foram listadas mais opções de empresas, mediante as variações de serviços a serem executados em obra tendo como base um mesmo material. Para tanto, os materiais foram subdivididos em nove grupos: Cimento, Metal (alumínio e aço), Madeira, Lâminas Impermeáveis, Isolantes (térmicos e acústicos), Vidro, Pedras & Cerâmicas, Tintas & Afins (tintas, vernizes, colas, selantes), e Outros (acessórios para casas de banho, cozinha e área de serviços).

Desconsiderando os valores quantitativos destes (não se obteve acesso a este documento), porém, analisando as variantes das categorias cujos materiais serão empregues, pode-se perceber, através da Figura 35, como também através da lista contida no Apêndice G-, que há uma predominância de serviços nos quais serão utilizados variantes de produtos metálicos (aço e alumínio), lâminas impermeáveis, revestimentos de pedra e cerâmicos, e isolantes térmicos – resultado este que vai de encontro às informações fornecidas inicialmente (informalmente) pelo coordenador do projeto.

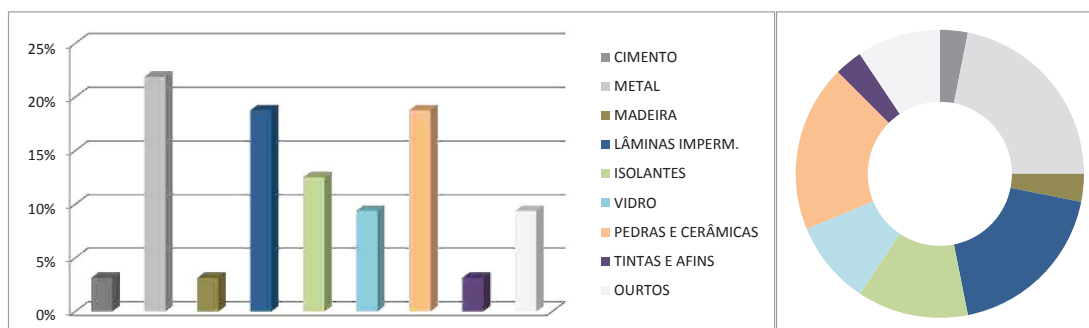


Figura 35 - Porcentagem de empresas recomendadas para atuarem na execução do projeto em análise de acordo com a variante de serviço/produto oferecido.

É importante reforçar que estes resultados **não refletem os valores quantitativos dos materiais** a serem utilizados na execução da obra. O objetivo da figura é chamar a atenção para o fato de que, atualmente, as empresas procuram especializar-se em determinados serviços de modo a garantir a

qualidade final dos seus produtos, mesmo que um serviço semelhante tenha como base o mesmo material, como é o caso, por exemplo, dos elementos metálicos em que há uma empresa recomendada para executar grades decorativas em metal, entretanto esta mesma empresa não é recomendada para executar escadas decorativas em metal. Ou mesmo nos serviços de paisagismo, onde são indicadas quatro empresas diferentes para o fornecimento dos revestimentos cerâmicos, de modo a combinar a pavimentação projetada pelo arquiteto com a gama de produtos específicos oferecidos por cada empresa.

Ainda neste contexto de investigação das empresas com relação ao nível de consciência ambiental destas, associando-as aos nove grupos de materiais citados anteriormente, observou-se que a totalidade das empresas sugeridas para os grupos Madeira, Vidro, Tintas & Afins, e Outros têm em consideração critérios ambientais na fabricação de seus produtos, bem como, as empresas indicadas para executar os serviços que têm como base os grupos Lâminas Impermeáveis e Pedras & Cerâmicas aproximam-se muito desta realidade (ver Figura 36).

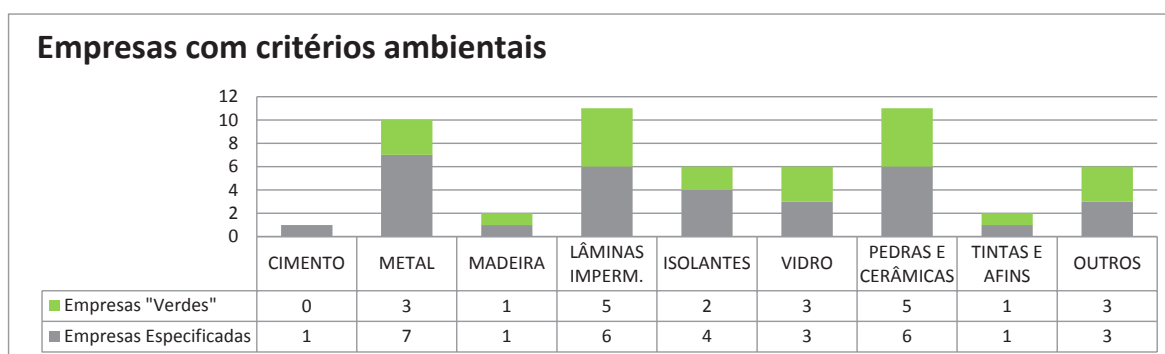


Figura 36 - Quantificação das empresas, associadas aos nove grupos pré-estabelecidos, que aplicam critérios ambientais na fabricação de seus produtos.

Após estas investigações e análises, foi realizada uma reunião com o coordenador do projeto na qual foi solicitada a elaboração de uma lista contendo as vantagens sociais e económicas (sem especificar valores) de se aplicarem os critérios sustentáveis sugeridos de modo a dissuadir o cliente. Dentre as vantagens apontadas para o empreendimento, pode-se citar, de um modo geral:

- ✓ Melhorar a imagem do empreendimento com relação à sustentabilidade;
- ✓ Melhorar o conforto dos utilizadores;
- ✓ Contribuir de modo a preservar a saúde dos utilizadores;
- ✓ Beneficiar a economia local;
- ✓ Promover uma economia de energia;
- ✓ Promover uma economia de água.

Portanto, através do conteúdo exposto nos documentos elaborados, e já citados anteriormente no decorrer deste Capítulo, nomeadamente, a Lista Final de Medidas Ambientais Propostas (Apêndice F-) e as Listas de Especificações de Materiais Resumidas (Apêndice G-), bem como através das informações verbais fornecidas ao coordenador do projeto, elaborou-se outro documento (*Sustainability Proposals*) que aborda, resumidamente, todos estes dados referidos de modo a contribuir para uma melhor compreensão, por parte dos clientes e de outros envolvidos no projeto do *Compound*, das vantagens e desvantagens de se adotar tais medidas especificadas (Anexo N-).

5.2. Análise crítica de participação

Nesta segunda etapa do programa de estágio realizado na empresa **ah associados|Pamplona**, houve uma maior interação com a equipa de projeto do *Compound*, através de reuniões e conversas informais, possibilitando uma participação no desenvolvimento do mesmo.

Desta forma, através da análise de dois sistemas de avaliação da sustentabilidade, nomeadamente o GSAS e o LEED, demonstrou-se a possibilidade do projeto vir a obter um certificado de sustentabilidade, desde que haja interesse por parte dos clientes em aplicar as medidas ambientais propostas.

Adicionalmente, foram sugeridas novas medidas ambientais (além das 84 medidas já existentes no Índice de Medidas Ambientais) e algumas soluções construtivas que visam contribuir para a concretização dos objetivos ambientais traçados, bem como, promover uma imagem sustentável autêntica do empreendimento. Ainda neste contexto, foram sugeridos alguns critérios sustentáveis de modo a colaborar para uma melhor seleção dos produtos especificados e, felizmente, muitas das sugestões, como também algumas medidas ambientais e soluções construtivas, foram consideradas pela equipa de projeto, favorecendo o caráter colaborativo no âmbito do estágio.

Para tanto, foram realizadas diversas investigações científicas, de modo a fornecer informações concretas e relevantes, que resultaram úteis para a criação de uma nova medida ambiental, designadamente, a D.9_07 (*Reducción de la utilización de cloro en los tratamientos de piscinas y estanques para preservar la salud de los usuarios y promover la biodiversidad*), bem como, para a elaboração do documento *Sustainability Proposal*, ambos citados anteriormente.

Pode-se dizer, portanto, que os trabalhos realizados, associados ao projeto a ser implementado no Qatar, contribuíram de forma eficaz para o alcance dos objetivos pré-estabelecidos neste relatório de estágio: desenvolvimento de atividades no campo da Arquitetura e a aquisição de novos conhecimentos a respeito de sistemas, tecnologias, técnicas e métodos construtivos aplicados em determinadas regiões (Médio Oriente) e que estão relacionados com a Sustentabilidade.

6. Conclusões

6.1. Breve descrição do trabalho realizado

Este relatório teve como objetivo integrar os conceitos da sustentabilidade e proporcionar a obtenção de novos conhecimentos a respeito do tema, através de investigações científicas e de uma integração numa equipa de projeto. Consiste num relatório de estágio, no qual o Capítulo Um refere-se à Introdução. No Capítulo Dois foi feita uma breve descrição da empresa **ah associados|Pamplona** e do sistema utilizado para o desenvolvimento de seus projetos, dando maior ênfase ao Manual de Ecodesenho, elaborado pela própria empresa.

No Capítulo Três foram abordados alguns conceitos relacionados e integrados no Ecodesenho, constituindo um embasamento teórico e contribuindo para uma melhor compreensão do exposto no presente relatório.

Através da análise do projeto desenvolvido em Panamá, pôde-se obter uma familiarização com os princípios do Ecodesenho e sua relação com o Sistema Internacional de Certificação LEED, como exposto no Capítulo Quatro.

O Capítulo Cinco, como citado anteriormente, consistiu na base deste relatório. Portanto, foram realizadas exaustivas atividades de investigações tendo como base o projeto em desenvolvimento no Qatar. Foram abordadas as medidas ambientais propostas para o projeto, o que permitiu sugerir-se novas medidas ambientais, bem como, algumas soluções construtivas – que foram posteriormente consideradas pela equipa de projeto. Em seguida, foi feita uma análise comparativa entre dois sistemas de avaliação da sustentabilidade, nomeadamente o LEED e o GSAS, apenas com o intuito de tomar conhecimento sobre quais seriam os requisitos mínimos exigidos para obter-se uma certificação através de um destes sistemas. Analisou-se também a viabilidade de utilização de materiais sustentáveis em detrimento dos especificados na Lista de Especificações e, portanto, foram sugeridos alguns critérios ambientais de modo a contribuir para uma melhor seleção dos produtos – sendo estes critérios tidos em consideração pela empresa, de forma a contribuir para a elaboração de outros documentos.

6.2. Conclusões Gerais

Ao longo da história das civilizações pôde-se observar que à medida que o homem molda o *habitat* no qual está inserido, este mesmo ambiente, uma vez alterado, molda o comportamento humano, quer seja para uma vertente positiva, quer seja negativa. Entretanto, independente do resultado obtido, observa-se também que este contato direto com o meio que o rodeia favorece um aprofundamento, uma maior compreensão de como a natureza se comporta e reage diante de tais mudanças.

Independente do tipo de edifício a ser construído, sempre haverá impactos ambientais associados à construção do mesmo, porém, através do ecodesenho, ou seja, através de uma análise mais aprofundada de todos os elementos que compõem o edificado e a sua inserção no meio ambiente, compreende-se como um edifício deve ser projetado, construído, reformado e operado e, conseqüentemente, contribui-se para uma educação ecológica, uma maior conscientização ambiental da sociedade, principalmente para os ocupantes do edifício, tendo em vista que um edifício “ecodesenhado” irá exigir um “ecocomportamento”, uma mudança de atitude diante do edificado para que este alcance os objetivos outrora almejados.

A principal barreira tem sido os elevados custos relativos à incorporação das medidas de ecodesenho em um determinado projeto. Entretanto, este paradigma tem sido alterado: entre os anos de 2005 e 2009, por exemplo, um “projeto verde” era consideravelmente mais caro que no ano de

2010. Esta situação verificou-se devido ao fato de que, entre 2000 e 2010, foi necessária uma transição para se implementar estes novos métodos de projetar e construir e, conseqüentemente, este processo envolveu uma grande aprendizagem social resultante de erros de construção, projetos poucos detalhados, produtos novos com comportamentos indesejáveis ou inesperados, entre outros fatores que, ao longo da vida útil do edifício, ao invés de reduzir os custos, aumentava-os ainda mais.

Felizmente, o mercado da arquitetura e construção vem avançando satisfatoriamente neste contexto e o ecodesenho tem-se mostrado eficaz e eficiente para muitos edifícios projetados, contribuindo, desta forma, para uma redução dos custos a níveis convencionais viáveis. É óbvio que este decréscimo é muito relativo e depende também de vários outros fatores: qual o objetivo da equipa de projeto e do dono da obra, em que etapa do projeto os conceitos de ecodesenho são implementados e, finalmente, depende ainda, do conhecimento e da experiência dos envolvidos na obra, uma vez que, os primeiros trinta dias de planeamento são cruciais para obter-se uma economia no orçamento total da obra, podendo este valor chegar a uma economia de mais de 30% (tendo em vista que 15-20% dos custos da construção estão relacionados com sistemas de AVAC, iluminação, eletricidade, entre outros; e mais 15-20% são referentes a custos de construção civil no exterior do edifício) (18).

Sabe-se que os gastos de construção representam apenas uma fração dos gastos do edifício ao longo dos anos, com sistemas operacionais e manutenção, por exemplo. E, ainda neste contexto, o ecodesenho tem como principal vantagem económica o baixo custo operacional e promete continuar sendo vital no desenho dos edifícios “verdes” das próximas décadas.

6.3. Conclusões Específicas

Muitos projetos têm sido desenvolvidos baseando-se nos conceitos do ecodesenho e é possível encontrar desde edifícios sustentáveis construídos com poucos recursos económicos, a partir de resíduos e materiais locais, até edifícios sustentáveis que são considerados modelos da arquitetura ecológica.

A grande maioria destes edifícios “modelo” está sempre associada a um sistema de avaliação, seja ele nacional ou internacional, como uma forma de comprovar, através de dados concretos e documentos específicos, que foi “ecodesenhado” e que, conseqüentemente, reduz os impactos ambientais.

Muitos são os sistemas internacionais de avaliação da sustentabilidade de um edifício existentes no mercado: LEED, BREEAM, CEEQUAL, CASBEE, SBTTool, Green Globes, GSAS, entre outros, e todos englobam as mesmas vertentes da sustentabilidade (social, económica, cultural e ecológica), porém abordam de uma forma distinta cada uma das medidas relacionadas, mediante as especificidades de cada país no qual o sistema será aplicado.

No presente relatório foram analisados dois sistemas de avaliação da sustentabilidade: LEED e GSAS. Com relação ao projeto desenvolvido no Panamá, a certificação foi uma exigência do cliente e, tendo a empresa conhecimento e experiência para aplicar os conceitos do *ecodesign*, a utilização do LEED contribuiu para que houvesse um equilíbrio entre todas as vertentes abordadas por este sistema internacional de avaliação e garantiu o caráter sustentável do empreendimento.

Relativamente ao projeto em desenvolvimento no Qatar, a implementação de medidas ambientais sustentáveis não foi uma exigência dos clientes, uma vez que os mesmos demonstraram pouco conhecimento e quase nenhum interesse nestas questões. Tal pode até ser justificável por causa das barreiras culturais (falta de conhecimento de como construir “verde”, conhecimento insuficiente ou equivocado), económicas (falta de incentivos, escassez de produtos, aumento da qualificação e dos custos) e políticas (falta de regulamentos e códigos de construção). Outro ponto adicional refere-se ao fato de que os sistemas de avaliação existentes atualmente não podem ser considerados adequados na sua totalidade para serem aplicados em regiões como o Qatar, por exemplo, principalmente por causa

da variante regional. Desta forma, entre 2012 e 2013, o Qatar desenvolveu um método de avaliação adequado e coerente às especificidades da região: o GSAS. Embora seja um sistema de avaliação que abrange diversas categorias, observou-se, após uma análise do mesmo, que o princípio de avaliação de alguns critérios são exaustivos e complexos (com muitos diagramas, pormenores arquitetónicos) e depende muito do nível de exigência do avaliador, admitindo um caráter algo subjetivo. Portanto, além da subjetividade e complexidade, o GSAS é relativamente novo e com poucas aplicações concretas, o que justifica a preferência (quando existente) por sistemas internacionais mais conhecidos (LEED, BREEAM) de forma a orientar o processo de planeamento e desenvolvimento de projetos sustentáveis.

Outro ponto analisado refere-se às empresas que fornecem os produtos e serviços a serem empregues na obra. Uma vez que os sistemas de avaliação exigem documentos comprobatórios da sustentabilidade dos materiais e produtos de modo a favorecer o caráter “verde” do empreendimento, as empresas que fornecem estes tipos de materiais desempenham um papel fundamental para a obtenção da certificação. Desta forma, constatou-se que a grande maioria das empresas atualmente possuem alguma certificação ou rotulagem ecológica reconhecidas (ISO 9001, ISO 14001, LEED, FSC, *Ecolabel*, entre outras), bem como, levam em consideração critérios ambientais na fabricação de seus produtos (porcentagem de conteúdo reciclado, economia de água e energia, ausência de contaminantes, entre outros). Observou-se também que estas mesmas empresas optam por especializarem-se em determinados serviços de modo a garantir a qualidade final e o caráter ecológico dos seus produtos.

Portanto, durante a análise de ambos os projetos (Panamá e Qatar), observou-se que, independente da utilização de um sistema de avaliação, a sustentabilidade de um edifício pode ser conseguida desde que haja, principalmente, o interesse em construir “verde” por parte de todos os envolvidos na obra, bem como, o conhecimento a respeito pelo tema. Além do mais, visando atingir o baixo custo operacional característico das construções ecodesenhadas, é de fundamental relevância que as medidas ambientais sejam implementadas de preferência nas fases preliminares de planeamento e desenvolvimento do projeto.

Desta forma, se o objetivo da empresa é desenvolver projetos ecológicos, independente de um rótulo de certificação conhecido, isto pode ser feito através da utilização de um manual que auxilie e oriente na implementação dos conceitos de ecodesenho no processo de planeamento e desenvolvimento.

6.4. Trabalhos futuros

Desenvolver um projeto baseado nos conceitos do ecodesenho requer tempo e conhecimentos específicos e, provavelmente, também serão necessárias ferramentas informáticas sofisticadas, de modo a obter um edifício eficiente energeticamente e integrado ao meio. Portanto, observa-se a necessidade de elaboração de um sistema informático (semelhante ao programa desenvolvido pela **ah associados**) que contribua para a implementação dos conceitos do ecodesenho no desenvolvimento dos projetos e que seja coerente para determinadas regiões com características climáticas tão específicas, como o Qatar, por exemplo.

Entretanto, um dos fatores decisivos para determinar quão “verde” é um edifício ainda será a forma como o mesmo é operado pelos seus utilizadores. Um mesmo edifício pode consumir muito mais energia quando habitado por distintos utilizadores, por exemplo, de acordo com os seus estilos de vida, suas concepções sobre o conforto, seus hábitos diários e o seu nível de consciência ambiental. Desta forma, torna-se evidente a importância de Palestras, Programas Sociais e Ambientais, Congressos relacionados à Sustentabilidade e que sejam realizados em tais regiões, onde existe uma maior resistência à mudança de comportamento, com o objetivo de estimular e disseminar o “ecocomportamento”.

Observa-se ainda que a sustentabilidade de um edifício – como parte do sistema no qual está inserido – vai muito além do seu *design* e do comportamento dos seus ocupantes. Envolve a sua relação com o meio, com a sociedade, com a economia, com os interesses políticos, com a cultura, a compreensão, consideração e aceitação de seus sistemas, com o nível de consciência ambiental, entre outros fatores, e pode-se dizer que é um processo relativamente complexo de se atingir, tendo em consideração a sua área de abrangência e a pormenorização dos aspetos a serem considerados. Portanto, observa-se a urgência na elaboração de Leis Municipais e Normas mais restritas e diretas, a níveis económicos convencionais, que obriguem todos os envolvidos na área da Construção Civil, principalmente, a pensarem “verde”, a terem sempre em consideração os critérios ambientais no desenvolvimento de seus serviços.

Deste modo, é visível que o desenho ecológico, ou o ***ecodesign***, possui um papel fundamental neste processo, de modo a contribuir para um *design* sustentável e, conseqüentemente, visa atingir a sustentabilidade deste conjunto/sistema como um todo, suprimindo as necessidades das gerações presentes sem comprometer o desenvolvimento das gerações futuras.

7. Referências Bibliográficas

- (1) WILSON, Alex – **Your Green Home – A guide to planning a healthy, environmentally friendly new home**. 1ª ed. Canada: New Society Publishers, 2006. ISBN-13 978-0-86571-555-4;
- (2) EDWARDS, Brian – **Guía Básica de la Sostenibilidad**. 2ª ed. Edição Revisada e ampliada. Barcelona: Gustavo Gili, S.A., 2008. ISBN 9788425222085;
- (3) UNE-EN-ISO 14006. 2011, Documentación - **Sistema de gestión ambiental: Directrices para la incorporación del ecodiseño**. España: AENOR, 39 p.;
- (4) UNIVERSIDADE DO MINHO – **Anexo: Orientações específicas para os estagiários/Dissertação do Mestrado em Tradução e Comunicação Multilíngue** [Em linha]. Minho, Portugal: Direção do Mestrado em Tradução e Comunicação Multilíngue. [Consult. 2014-03-10]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.ilch.uminho.pt/uploads/orienta%C3%A7%C3%B5es%20espec%C3%ADficas%20Reg.%20MTCM.pdf>>;
- (5) AHASOCIADOS – **ahasociados.com**. [Em linha]. Pamplona: ahasociados. [Consult. 04 mar. 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.ahasociados.com/estudio/ah-asociados/>>;
- (6) __**ahasociados.com**. [Em linha]. Pamplona: ahasociados. [Consult. 04 mar. 2014]. Disponível em WWW: <URL:http://www.ahasociados.com/default/documentos/212_1-temp.pdf>;
- (7) __**ahasociados.com**. [Em linha]. Pamplona: ahasociados. [Consult. 04 mar. 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.ahasociados.com/estudio/equipo>>;
- (8) __**ahasociados.com**. [Em linha]. Pamplona: ahasociados. [Consult. 04 mar. 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.ahasociados.com/innovacion/i-d-i>>;
- (9) __**ahasociados.com**. [Em linha]. Pamplona: ahasociados. [Consult. 04 mar. 2014]. Disponível em WWW: <URL:http://www.ahasociados.com/default/documentos/169_1estudio_de_arquitectura.pdf>;
- (10) __Departamento de Calidad y Ecodiseño – **Manual de Ecodiseño**. 2013. Acessível no escritório de arquitetura ahasociados, Pamplona, Espanha;
- (11) __Departamento de Calidad y Ecodiseño – **[Tabela do Excel] 2014-04-23. W1105_PC.04.1.5R0 2 Ecodiseño: Seguimiento y Medición**. Acessível no escritório de arquitetura ahasociados, Pamplona, Espanha;
- (12) OLGAYAY, Victor – **Design with climate – Bioclimatic approach to architectural regionalism**. Versión castellana de Josefina Frontado y Luis Clavet, arquitectos. Barcelona: Gustavo Gili, S.A., 1998. ISBN 8425214882;
- (13) MOORE, Fuller – **Environmental Control Systems: Heating, Cooling, Lighting**. New York: McGraw-Hill, 1993. ISBN 0-07-042889-1. 428;
- (14) MENDONÇA, Paulo – **Habitar sob uma segunda pele: estratégias para a redução do impacto ambiental de construções solares passivas em climas temperados** [Em linha]. Portugal: Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho, 2005. [Consult. 21 maio 2014]. Cap. 5 - Tecnologias solares passivas. Disponível em WWW: <URL:<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/4250/9/TeseDoutMendonca9.pdf>>;

(15) SOUZA, Maria Paes de – Soluções Urbanísticas e Arquitetônicas Islâmicas para o conforto ambiental e sua influência no Semiárido Brasileiro: o caso de Oeiras (PI) e Icó (CE) [Em linha]. São Paulo: Departamento de Ciências Agrárias, Universidade de Taubaté, 2012. [Consult. 21 maio 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.ibeipr.com.br/conteudo/academicos/solucoesurbanisticasislamicas.pdf>>;

(16) FOUDAZI, Fahimeh, MUGENDI, M'Rithaa – **Sustainable Solutions for Cooling Systems in Residential Buildings: Case study in the Western Cape Province, South Africa** [Em linha]. Cape Town: Department of Industrial Design, Faculty of Informatics and Design, Cape Peninsula University of Technology, 2010. [Consult. 22 maio 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.thesustainabilitysociety.org.nz/conference/2010/papers/Foudazi-M'Rithaa.pdf>>;

(17) MINGUILLÓN, Rufino. Hernández, GARMENDIA, Olatz Irulegi, FERNÁNDEZ-MIRANDA, María Aranjuelo. **Arquitectura Ecoeficiente TOMO I**. San Sebastián, España: Editorial de la UPV/EHU, 2012. ISBN 978-84-9860-688-1;

(18) YUDELSON, Jerry – **Green Building A to Z: Understanding the language of green building**. 1ª ed. Canada: New Society Publishers, 2007. ISBN 978-0-86571-572-1;

(19) AHASOCIADOS – **[Imagem 3D] 2012-?-?**. [4 Perspectivas gráficas computadorizadas do projeto de Panamá – W1105]. Acessível no escritório de arquitetura ahasociados, Pamplona, Espanha;

(20) LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN – **Certification** [Em linha]. United States: U.S. Green Building Council, 2014. [Consult. 20 mar 2014]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.usgbc.org/leed/certification>>;

(21) AHASOCIADOS – **[Imagem 3D] 2013-?-?**. [5 Perspectivas gráficas computadorizadas do projeto de Qatar – Q1314]. Acessível no escritório de arquitetura ahasociados, Pamplona, Espanha;

(22) __**[Fotografia digital] 2013-10-07**. St. Regis Hotel_Doha. Acessível no escritório de arquitetura ahasociados, Pamplona, Espanha;

(23) QATAR. Ministry of Environment – **Qatar Construction Specifications**. 2010. Acessível no escritório de arquitetura ahasociados, Pamplona, Espanha;

(24) SHAKA, Huda – **Sustainability in Qatar: QSAS/GSAS and beyond**. [2013]. 39 diapositivos. Acessível no escritório de arquitetura ahasociados, Pamplona, Espanha;

(25) ALYAMI, Saleh H., REZGUI, Yacine – Sustainable building assessment tool development approach. **Sustainable Cities and Society**. ISSN 2210-6707. Vol. 5 (2012), p. 52-62;

(26) REUTERS - **ASHGAL to Adopt QSAS Sustainable Development Practices in Public Building Projects** [Em linha]. United States: Thomson Reuters, 2010. [Consult. 27 fev. 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.reuters.com/article/2010/05/26/idUS214117+26-May2010+BW20100526>>;

(27) GULF ORGANIZATION FOR RESEARCH & DEVELOPMENT – **Global Sustainability Assessment System (GSAS/QSAS)** [Em linha]. Qatar: GORD, 2014. [Consult. 27 fev. 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.gord.qa/index.php?page=press-kit>>;

(28) QATAR. Gulf Organization for Research and Development - **GSAS/QSAS Technical Guide. V1.0**. 2012. Acessível no escritório de arquitetura ahasociados, Pamplona, Espanha;

(29) __Gulf Organization for Research and Development – **Commercial & Residential – GSAS Training Manual**. 2013. Acessível no escritório de arquitetura ahasociados, Pamplona, Espanha;

(30) PROGRAMME FOR THE ENDORSEMENT OF FOREST CERTIFICATION – **Elements of the PEFC Label** [Em linha]. Switzerland: PEFC International, 2014. [Consult. 26 maio 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.pefc.org/certification-services/logo-use/elements-of-the-pefc-label>>;

(31) NATIONAL SANITATION FOUNDATION – **The NSF Mark** [Em linha]. USA: NSF International, 2014. [Consult. Em 26 maio 2014]. Disponível em WWW: <URL:<http://www.nsf.org/about-nsf/nsf-mark/>>;

(32) INSTITUT BAUEN UND UMWELT E.V. – **Welcome to the database system of the Institut construction and environment!** [Em linha]. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2014. [Consult. 26 maio 2014]. Disponível em WWW: <URL:<https://epd-online.com/>>;

(33) CRADLE TO CRADLE PRODUCTS INNOVATION INSTITUTE – **Product certification: The Cradle to cradle Certified Product Standard** [Em linha]. San Francisco CA: Celery Design Collaborative, 2014. [Consult. 26 maio 2014]. Disponível em WWW: <URL:http://www.c2ccertified.org/product_certification/c2ccertified_product_standard>;

(34) GREENGUARD CERTIFICATION FROM UL ENVIROMENT – **Greenguard Certification Program** [Em linha]. Marietta, USA: UL Environment, 2014. [Consult. 26 maio 2014]. Disponível em WWW: <URL:http://www.greenguard.org/en/CertificationPrograms/CertificationPrograms_indoorAirQuality.aspx>.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Peso de cada categoria e critério, segundo o GSAS, referente às tipologias Unidade Residencial e Grupo Residencial (A partir de 29)

COMMERCIAL & RESIDENTIAL - GSAS TRAINING MANUAL 2013						
No	Category / Criteria	Weights		Compliance Level		Points
		Single Residential	Group Residential	Score (Min)	Score (Max)	
UC	Urban Connectivity	9,00%	8,00%	0	24	0,2400
UC.1	Proximity to Infrastructure	0,00%	2,10%	0	3	0,0006
UC.2	Load on Local Traffic Conditions	4,00%	2,62%	0	3	0,0008
UC.3	Public Transportation	2,88%	1,89%	0	3	0,0006
UC.4	Private Transportation	0,00%	0,00%	0	3	0,0000
UC.5	Sewer & Waterway Contamination	0,00%	0,00%	0	3	0,0000
UC.6	Acoustic Conditions	0,58%	0,38%	0	3	0,0001
UC.7	Proximity to Amenities	1,54%	1,01%	0	3	0,0003
UC.8	Accessibility	0,00%	0,00%	0	3	0,0000
S	Site	10,00%	9,00%	-16	48	0,2700
S.1	Land Preservation	1,91%	0,99%	-1	3	0,0003
S.2	Water Body Preservation	2,55%	1,32%	-1	3	0,0004
S.3	Habitat Preservation	1,91%	0,99%	-1	3	0,0003
S.4	Vegetation	1,53%	0,79%	-1	3	0,0002
S.5	Desertification	1,53%	0,79%	-1	3	0,0002
S.6	Rainwater Runoff	0,00%	0,66%	-1	3	0,0002
S.7	Heat Island Effect	0,00%	0,32%	-1	3	0,0001
S.8	Adverse Wind Conditions	0,00%	0,50%	-1	3	0,0002
S.9	Noise Pollution	0,00%	0,00%	-1	3	0,0000
S.10	Light Pollution	0,00%	0,40%	-1	3	0,0001
S.11	Shading Adjacent Properties	0,00%	0,50%	-1	3	0,0002
S.12	Parking Footprint	0,00%	0,66%	-1	3	0,0002
S.13	Shading	0,57%	0,30%	-1	3	0,0001
S.14	Illumination	0,00%	0,39%	-1	3	0,0001
S.15	Pathways	0,00%	0,39%	-1	3	0,0001
S.16	Mixed Use	0,00%	0,00%	-1	3	0,0000
E	Energy	25,00%	24,00%	-5	15	0,7200
E.1	Energy Demand Performance	5,42%	5,20%	-1	3	0,0016
E.2	Energy Delivery Performance	5,42%	5,20%	-1	3	0,0016
E.3	Fossil Fuel Conservation	3,78%	3,64%	-1	3	0,0011
E.4	CO ₂ Emissions	4,74%	4,55%	-1	3	0,0014
E.5	NO _x , SO _x , & Particulate Matter	5,64%	5,41%	-1	3	0,0016
W	Water	16,00%	16,00%	-1	3	0,4800
W.1	Water Consumption	16,00%	16,00%	-1	3	0,0048
M	Materials	9,00%	8,00%	-6	18	0,2400
M.1	Regional Materials	2,57%	2,29%	-1	3	0,0007
M.2	Responsible Sourcing of Materials	3,00%	2,67%	-1	3	0,0008
M.3	Recycled Materials	1,29%	1,14%	-1	3	0,0003
M.4	Materials Reuse	2,14%	1,90%	-1	3	0,0006
M.5	Structure Reuse	0,00%	0,00%	-1	3	0,0000
M.6	Design for Disassembly	0,00%	0,00%	-1	3	0,0000
M.7	Life Cycle Assessment (LCA)	N/A	N/A			
IE	Indoor Environment	17,00%	16,00%	-10	30	0,4800
IE.1	Thermal Comfort	0,00%	0,00%	-1	3	0,0000
IE.2	Natural Ventilation	4,53%	4,27%	-1	3	0,0013
IE.3	Mechanical Ventilation	0,00%	0,00%	-1	3	0,0000
IE.4	Illumination Levels	0,00%	0,00%	-1	3	0,0000
IE.5	Daylight	4,53%	4,27%	-1	3	0,0013
IE.6	Glare Control	0,00%	0,00%	-1	3	0,0000
IE.7	Views	0,00%	0,00%	-1	3	0,0000
IE.8	Acoustic Quality	3,40%	3,20%	-1	3	0,0010
IE.9	Low-Emitting Materials	4,54%	4,26%	-1	3	0,0013
IE.10	Indoor Chemical & Pollutant Source Control	0,00%	0,00%	-1	3	0,0000
CE	Cultural & Economic Value	13,00%	13,00%	-2	6	0,3900
CE.1	Heritage & Cultural Identity	8,13%	8,13%	-1	3	0,0024
CE.2	Support of National Economy	4,87%	4,87%	-1	3	0,0015
MO	Management & Operations	0,00%	6,00%	0	18	0,1800
MO.1	Commissioning Plan	0,00%	0,71%	0	3	0,0002
MO.2	Organic Waste Management	0,00%	2,35%	0	3	0,0007
MO.3	Recycling Management	0,00%	2,94%	0	3	0,0009
MO.4	Leak Detection	0,00%	0,00%	0	3	0,0000
MO.5	Energy & Water Use Sub-metering	0,00%	0,00%	0	3	0,0000
MO.6	Automated Control System	0,00%	0,00%	0	3	0,0000
MO.7	Hospitality Management Plan	0,00%	0,00%	0	3	0,0000
MO.8	Sustainability Education & Awareness Plan	0,00%	0,00%	0	3	0,0000
MO.9	Building Legacy	0,00%	0,00%	0	3	0,0000
Max. Attainable Score		99,00%	100,00%	6 STARS		3,0000

APÊNDICE B - Lista comparativa dos critérios abordados pelos sistemas de certificação LEED *New Constructions* e GSAS para Grupos Residenciais

COMPARISON BETWEEN LEED AND GSAS		x	Rated for Group Residential - GSAS 2013
GSAS 2013 - GROUP RESIDENTIAL		x	Recommended Minimum Score - GSAS 2013
		x or N/A	Not applicable for Group Residential - GSAS 2013
		•	Rated for Residential Compound - QCS Green Building 2010
Health of Indoor environment criteria.			
Health of indoor environment	LEED	QSAS	
Noise and acoustics			
Noise level	x	x	(UC.6) Acoustic Conditions; (S.9) Noise Pollution; (IE.8) Acoustic Quality
Sound insulation		x	(UC.6) Acoustic Conditions; (IE.8) Acoustic Quality
Sound absorption		x	(UC.6) Acoustic Conditions; (IE.8) Acoustic Quality
Lighting and Illumination			
Lighting controllability	x		
View out	x	x	(IE.7) Views
Glare measure and control	x	x	(IE.6) Glare Control
Illumination level	x	x	(IE.4) Illumination Levels
Daylight factor (DF)	x	x	(IE.5) Daylight
Ventilation			
Potencial for natural ventilation	x	x	(IE.2) Natural Ventilation
Ventilation system	x	x	(IE.3) Mechanical Ventilation
Air purification - supply of fresh air	x	x	(IE.2) Natural Ventilation
Air quality sensors - CO2 monitoring	x		
Contamination level			
Volatile organic compounds (VOC)	x	x	(IE.9) Low-Emitting Materials
Electromagnetic pollution			
Microbiological contamination level	x	x	(IE.10) Indoor Chemical & Pollutant Source Control
Thermal comfort			
Zoned control	x	x	(IE.1) Thermal Comfort
Cooling/Heating humidity control and comfort	x	x	(IE.1) Thermal Comfort
Management criteria.			
Management	LEED	QSAS	
Commissioning	x	x	(MO.1) Commissioning Plan
Consultation			
Considerate constructors			
Home user guide		x	(MO.8) Sustainability Education & Awareness Plan
Construction process planning			
Construction site planning			
Security			
Sustainable site and ecology criteria.			
Sustainable site and ecology	LEED	QSAS	
Construction site planning			
Site selection	x	x	(S.1) Land Preservation
Site protection	x	x	(S.1) Land Preservation
Ecological value			
Contaminated land	x	x	(S.1) Land Preservation
Mitigation ecological impact	x	x	(S.2) Water Body Preservation; (S.5) Desertification; (S.7) Heat Island Effect
Enhance site ecology	x	x	(S.3) Habitat Preservation
Biodiversity protection	x	x	(S.3) Habitat Preservation
Transport			
Accessibility	x	x	(S.15) Pathways; (UC.8) Accessibility
Density development	x		
Community connectivity	x	x	(UC.7) Proximity to Amenities
Pedestrian and cyclist safety	x	x	(S.15) Pathways; (UC.8) Accessibility
Car parking capacity	x		
Energy efficiency criteria.			
Energy efficiency	LEED	QSAS	
Energy performance			
HVAC system	x	x / •	(E.1) Energy Demand Performance; (E.2) Energy Delivery Performance
Ventilation rate	x	x / •	(E.1) Energy Demand Performance; (E.2) Energy Delivery Performance
Lighting: internal	x	x / •	(E.1) Energy Demand Performance; (E.2) Energy Delivery Performance
Lighting: external		x / •	(E.1) Energy Demand Performance; (E.2) Energy Delivery Performance
Hot water system	x	x / •	(E.1) Energy Demand Performance; (E.2) Energy Delivery Performance
Heat transmission	x		
Natural resources			
Renewable energy technology	x	x / •	(E.3) Fossil Fuel Conservation
Efficient operation			
Energy monitoring	x	x / •	(E.1) Energy Demand Performance; (E.2) Energy Delivery Performance
Optimum performance and energy saving	x	x / •	(E.2) Energy Delivery Performance
CO2 mitigations strategy	x	x / •	(E.4) CO2 Emissions
Insulating GWP			

Water efficiency and waste management criteria.			
Water efficiency and waste management	LEED	QSAS	
Water			
Water consumption	x	x / •	(W.1) Water Consumption
Rain water harvesting	x	x / •	(W.1) Water Consumption
Grey water recycling	x	x / •	(W.1) Water Consumption
Innovative wastewater technology	x	x / •	(W.1) Water Consumption
Water fixture and conservation strategy	x	x / •	(W.1) Water Consumption
Irrigation system	x	x / •	(W.1) Water Consumption
Recharge of ground water			
Waste			
Construction waste management	x		
Waste treatment	x	x	(MO.2) Organic Waste Management
Recycling facilities	x	x	(MO.3) Recycling Management
Material criteria.			
Material	LEED	QSAS	
Material with low environmental impact	x	x	(M.1) Regional Materials; (M.3) Recycled Materials
Use of non-renewable-virgin materials	x	x	(M.3) Recycled Materials
Re-use of structural frame materials	x	x	(M.3) Structure Reuse
Use of non-structural materials	x	x	(M.4) Materials Reuse
Building fabric component (insulation)	x		
Use of finishing materials			
Responsible source of materials		x	(M.2) Responsible Sourcing of Materials
Material efficiency over its life cycle (LCA)	x	N/A	(M.7) Life Cycle Assessment (LCA)
Economic Aspects.			
Economic aspects	LEED	QSAS	
Construction cost		x / •	(CE.2) Support of National Economy
Life cycle cost			
Operating and maintenance cost	x		
Investment risk			
Affordability of residential rental			
Pollution and risks.			
Pollution and risks	LEED	QSAS	
Refrigerant GWP - building services	x		
Night light and noise pollution	x	x	(S.9) Noise Pollution; (S.10) Light Pollution
Preventing refrigerant leaks		x	(MO.4) Leak Detection
Watercourse pollution	x	x	(UC.5) Sewer & Waterway Contamination
Heat Island effect	x	x	(S.7) Heat Island Effect
NOx emission from heating source		x / •	(E.5) NOx, SOx, & Particulate Matter
CO2 emissions	x	x / •	(E.4) CO2 Emissions
Fire risk	x		
Natural disaster (flooding, hurricanes, etc.)	x	x	(S.8) Adverse Wind Conditions
Quality of service.			
Quality of service	LEED	QSAS	
Functionality and usability	x		
Flexibility and adaptability	x	x	(UC.3) Public Transportation; (UC.7) Proximity to Amenities
Durability and reliability	x	x	(MO.9) Building Legacy
Controllability of system	x	x	(MO.6) Automated Control System
Maintenance of performance	x		
Impact on quality of service and adjacent property	x	x	(MO.7) Hospitality Management Plan
Innovation.			
Innovation	LEED	QSAS	
Exemplary performance			
Innovation in design	x		
GSAS			
Final score from 0 to 3	From 1 to 6 stars		
Each category and criterion has an associated weight based on its relative environmental, social, and economic impact; Once a score is assigned to each criterion in the assessment system, the values are multiplied by the weight and a cumulative final score is determined.			
LEED:			
Final points from 40 to +80	From CERTIFIED to PLATINUM		
Prerequisite - criteria that must be included before a project can be assessed; Core credits - given for meeting or exceeding the requirements in the 5 categories; Innovation credits - given for exemplary performance, beyond core credits.			

APÊNDICE C - Lista comparativa entre os métodos de cálculos e requisitos exigidos pelos sistemas de Certificação LEED *New Constructions* e GSAS para Grupos Residenciais

COMPARISON BETWEEN LEED AND GSAS CALCULATION METHODS AND REQUIREMENTS	
At least ninety percent (90%) of all buildings in the mixed development must be assessed in order to be certified.	
Acoustic Conditions (UC.6)	
QSAS:	Measure the average combined Day-Night Average Sound Level (DNL) exposure of the site.
LEED:	LEED for New Constructions does not cover this aspect. (Minimum score: GSAS: 0 (to 3) / LEED: ----)
Noise Pollution (S.9)	
QSAS:	Determine the overall A-weighted day-night sound pressure level (DNL), pre- and post-development. The area for measurement is at the edge of the project site and 2 meters above ground.
LEED:	LEED for New Constructions does not cover this aspect. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: ----)
Acoustic Quality (IE.8)	
QSAS:	Develop a plan to meet minimum requirements for acoustic quality. The indoor level must meet the recommended noise level for speech intelligibility as described in BS 8233:1999.
LEED:	LEED for New Constructions does not cover this aspect. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: ----)
Daylight (IE.5)	
QSAS:	Perform simulations to measure daylight level within the proposed building and input results into the Daylight Calculators. The project will identify the illuminance category for the typical occupancy areas and determine required light levels as found in the IESNA Lighting Handbook, 10th Edition.
LEED:	Predict daylight factors via manual calculations or model daylighting strategies with a physical or computer model to assess footcandle levels and daylight factors achieved. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: from 0 to 1)
Natural Ventilation (IE.2)	
QSAS:	Determined by the number of months that the typical occupancy areas can utilize natural ventilation by verifying minimum fresh air supply to guarantee indoor air quality. Both methods are based on ASHRAE 62.1 requirements. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: prerequisite - Y or N)
Low-Emitting Materials (IE.2)	
Both calculation methods are similar: chosen of materials and finishes that minimize Volatile Organic Compounds (VOC) emissions.	
QSAS:	a) Develop a plan to specify materials with low VOC emissions rate as found in the low-emitting Materials Calculator; b) Complete the Low-Emitting Materials Calculator to evaluate the measured VOC contents of specified indoor materials. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: from 0 to 1)
Commissioning Plan (MO.1)	
QSAS:	Engage an independent Commissioning Authority to develop a Commissioning Plan for all phases of the building process from pre-design to post-occupancy.
LEED:	The calculation method is similar. (Minimum score: GSAS: 0 (to 3) / LEED: prerequisite - Y or N)
Land Preservation (S.1)	
QSAS:	Assess the site for its soil quality and contamination level and determine strategies to conserve, restore, or enhance the site. All projects will also develop a Soil Erosion Plan to identify the potential for soil erosion as well to provide recommendations for acceptable ways to limit soil erosion during and after construction.
LEED:	Create and implement an Erosion and Sedimentation Control (ESC) Plan for all construction activities associated with the project. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: prerequisite - Y or N and 1 credit for Site Selection)
Water Body Preservation (S.2)	
QSAS:	Develop a Water Body Preservation Plan which will contain strategies and guidelines for the conservation, restoration, and/or enhancement of natural water bodies on or nearby the project site.
LEED:	There are different requirements. See SS Credit 6.1 e 6.2. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: from 0 to 1)
Habitat Preservation (S.3)	
QSAS:	Create a Habitat Preservation Plan which will contain strategies to conserve, restore, or enhance habitats and biodiversity of the site.
LEED:	There are different requirements and also include a master plan. See SS Credit 5.1 e 5.2. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: from 0 to 1)
Desertification (S.5)	
QSAS:	Complete the Desertification Calculator to determine the area of landscaped zones protected by wind barriers.
LEED:	LEED for New Constructions does not cover this aspect with the same approach. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: ----)
Heat Island Effect (S.7)	
QSAS:	Calculate pre- and post-development albedo values to obtain the albedo difference caused by the new construction.
LEED:	Approach some of the same aspects, but the calculation method is different. See SS Credit 7.1 e 7.2. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: from 0 to 1)
Pathways (S.15)	
QSAS:	Develop a plan to provide adequate signage and physical connections to ease travel between all building, parking areas, and other facilities on the site. Does not cover the cyclist safety. Only the pedestrian aspect.
LEED:	LEED for New Constructions does not cover the pedestrian aspect. Only the cyclist safety. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: ----)
Proximity to Amenities (UC. 7)	
QSAS:	Identify on a site map all the amenities that are located within short walking distance or driving distance from the proposed site, measured from the entry/exit point of the project.
LEED:	Is determined by drawing a 1/2 mile radius around a main building entrance on a site map and counting the services within that radius. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: from 0 to 5)
Energy Demand Performance (E.1)	
Both calculation methods are similar: based on building data and cooling energy needs of the project.	
QSAS:	It's necessary the QSAS Energy Application document. (Baseline reference (residential) Qref_nd = 121 kWh/m2/yr)
LEED:	Based on ASHRAE 90.1 - 2007 (Sections 5.4, 6.4, 7.4, 8.4, 9.4, 10.4) (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: prerequisite - Y or N / QCS Green Building: 1 to 3)

Fossil Fuel Conservation (E.3)	
QSAS:	Based on the primary energy factor for each energy carrier used. It's necessary the QSAS Energy Application document. (Baseline reference (residential) Eref_p = 179 kWh/m2/yr)
LEED:	Calculate project performance by expressing the energy produced by on-site renewable system as a % of the building annual cost. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: from 1 to 7 / QCS Green Building: 1 to 3)
Energy Delivery Performance (E.2)	
Both calculation methods are similar: based on building data, HVAC specifications, lighting system, DHW system, and energy generation.	
QSAS:	It's necessary the QSAS Energy Application document. (Baseline reference (residential) Eref_del = 98 kWh/m2/yr)
LEED:	Based on ASHRAE 90.1 - 2007 (Appendix G) (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: prerequisite - Y or N / QCS Green Building: 1 to 3)
CO2 Emissions (E.4)	
QSAS:	Based on CO2 emission coefficient for each energy carrier used. It's necessary the QSAS Energy Application document. (Baseline reference (residential) CO2ref= 39,597 g/m2/yr)
LEED:	The building is not able to get a Target Finder score if the tool does not support the primary building type and/or the project is not located in the United States. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: required, but the values have no bearing on the prerequisite compliance [optional] / QCS Green Building: 1 to 3)
Water Consumption (W.1)	
Both calculation methods are similar, determined by several input parameters:	
QSAS:	a) The project site area and the number of full time staff, students, or residents and visitors occupying the building b) Specifications for plumbing fixtures c) Landscaping and irrigation plan d) Rain and storm water collection and reuse plan e) Grey and black water treatment and reuse plan (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: prerequisite / from 0 to 2 / from 2 to 4 / QCS Green Building: 1 to 3)
Organic Waste Management (MO.2)	
QSAS:	Develop and implement an Organic Waste Management Plan for the collection, storage, and composting of organic waste materials, on- or off-site.
LEED:	LEED for New Cosntructions does not cover Organic Waste Management. Only Construction Waste Management. (Minimum score: GSAS: 0 (to 3) / LEED: ----)
Recycling Management (MO.3)	
QSAS:	Develop and implement a Recycling Management Plan for the collection, storage, and removal of recycling.
LEED:	Provide an easily accessible dedicated areas that serve the entire building for the collection and storage of materials for recycling. (Minimum score: GSAS: 0 (to 3) / LEED: prerequisite - Y or N)
Regional Materials (M.1)	
QSAS:	Complete the Regional Materials Calculator to compute a Performance Indicator based on the weight and sourcing distance of all applicable materials.
LEED:	Percentage based on cost and weight of the products extracted, harvested or recovered, within 500 miles. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: from 0 to 1)
Responsible Sourcing of Materials (M.2)	
QSAS:	Determine the percent, by cost, of the imported materials that can be traced through the supply chain. Applicable materials include all primary building elements that are imported.
LEED:	This credit is undergoing a separate development process (Certified Wood). (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: ----)
Recycled Materials (M.3)	
QSAS:	Determine the percent, by cost, of the recycled content of all applicable raw materials used in the project.
LEED:	Determine the percentage of materials with recycled content used, based on cost. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: from 0 to 1)
Materials Reuse (M.4)	
QSAS:	Determine the percent, by cost, of materials reused based on the following measures: the quantity of reused materials, the reused material cost, and the total cost of project materials. Materials may originate from on- or off-site sources.
LEED:	Determine the percentage of materials reused, based on cost. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: from 0 to 1)
Support of National Economy (CE.2)	
QSAS:	Determine the amount of construction expenditures benefitting the National economy, as a percentage of total construction costs.
LEED:	LEED for New Cosntructions does not cover this aspect. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: ---- / QCS Green Building: from 2 to 3)
Light Pollution (S.10)	
QSAS:	Determine the extend of Light Trespass and Upward Light Emission to complete the Light Pollution Calculator.
LEED:	The calculation method is similar. See SS Credit 8. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: prerequisite - Y or N)
Adverse Wind Conditions (S.8)	
QSAS:	Calculate pre- and post-development wind conditions and determine the increase in wind speed.
LEED:	LEED for New Cosntructions does not cover this aspect. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: ----)
NOx, SOx, & Particulate Matter (E.5)	
QSAS:	Based on Nox andSOx emission coefficient for each energy carrier used.
LEED:	LEED for New Cosntructions does not cover this aspect. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: ----/ QCS Green Building: 1 to 3)
Public Transportation (UC.3)	
QSAS:	Identify on a site map the public transport stops within 480 meters of the proposed site
LEED:	Locate project within 1/2 mile walking distance of an existing or planned and funded, public transportation. Or Locate project within 1/4 mile walking distance of one or more stops for two or more public bus lines usable by building occupants. (Minimum score: GSAS: -1 (to 3) / LEED: from 0 to 6)

APÊNDICE D - Primeira Lista de Proposta de Medidas Ambientais desenvolvida

Primeira lista desenvolvida contendo as Medidas Ambientais propostas, com destaque (em marcação amarela) às medidas que foram desconsideradas pelo Coordenador do projeto e Arquiteto responsável, após 1ª revisão.

PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES: Q1314.00		
Referencia de medidas ambientales	ACEPTADA	RECHAZADA
E.1.01 Utilización de materiales con etiquetado ecológico		
E.1.02 Utilización de materiales reciclados		
E.1.03 Utilización de materiales reciclables a su fin de vida		
E.1.04 Utilización de materiales libres de productos tóxicos o contaminantes		
E.1.05 Aprovechamiento de la construcción		Estrutura já definida.
E.1.06 Selección de materiales con certificaciones ambientales		
E.1.07 Minimización de movimiento de tierra y demoliciones para optimizar el trabajo de maquinaria pesada		
E.2.01 Incluir elementos prefabricados y construcción seca		Em Catar é mais barato construir "in loco".
E.3.01 No utilizar pinturas ni barnices que desprendan compuestos orgánicos volátiles (COV's)		
E.4.01 Coordinación dimensional		Demasiado tarde.
E.4.02 Selección de sistemas constructivos con materiales recuperables		
E.4.03 Incluir elementos prefabricados y construcción seca		Em Catar é mais barato construir "in loco".
E.4.04 Reutilizar la tierra procedente de la excavación, evitando llevarla a vertederos		
E.5.01 Adecuar los sistemas constructivos y metodologías de ejecución a la zona climática de la obra para intentar minimizar el impacto climático		
U.1.04 Utilización de elementos de arquitectura pasiva para la protección solar		
U.1.05 Definición de mayor resistencia térmica en la envolvente del edificio y control de las condensaciones		
U.1.06 Aprovechamiento de la ventilación natural o inducida		Freecooling noturno?
U.1.07 Aprovechamiento y regulación de la luz natural		
U.1.08 Optimización y regulación de la iluminación artificial		
U.1.09 Empleo de cubiertas adaptadas a las condiciones climatológicas (cubierta invertida, cubierta ventilada, torres de ventilación)		
U.1.09.1 Línea luminosa con revestimiento acústico blanco ultra reflectante: r = 81% → Línea luminosa alto protegido con acabado mineral en sustitución de la capa de PVC. → Línea luminosa en color blanco sobre una capa mineral: r = 60 a 75%.		Edificio climatizado.

PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES: Q1314.00		
U.1.10 Empleo de fachadas adaptadas a las condiciones climatológicas (fachada aislada, celosías, voladizos, brises solari, etc.)		
U.1.10.1 El diseño de las fachadas evaluadas difiere en grado y el material de acuerdo a la orientación y tipo climatológica		Envolve exterior já definida.
U.1.10.2 El diseño de diferentes partes de edificios teniéndose en cuenta el viento predominantemente		Envolve exterior já definida.
U.1.11 Análisis y determinación de la compatibilidad y factor de forma del edificio		Estrutura já definida.
U.1.13 Mejora del rendimiento de las instalaciones energéticas		
U.1.15 Regular el rendimiento de las instalaciones eléctricas a través del sistema de domotica		
U.1.16 Mejorar los resultados mínimos de eficiencia energética del alumbrado exterior		
U.2.01 Dispositivos ahorradores de agua en grifos, urinarios y cisternas		
U.2.02 Dispositivos de recogida de agua de lluvia		
U.2.03 Depuración de aguas grises		
U.2.04 Válvulas reguladoras de presión		
U.2.05 Detectores de fugas en tuberías enterradas		
U.2.06 Sistema de riego eficiente		
U.2.08 Sistema urbano de drenaje sostenible → Equipamiento con sistemas de cauce atado (lugares con pista para carreteras con tráfico ligero, parques y entradas de garajes o edificios) → Pavimento de láminas resinas (con o sin coque)		
U.3.03 Plantación de vegetación		
U.3.04 Disponer de aparcamiento para bicicletas		
U.3.05 Eliminación de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones de alumbrado exterior		
U.3.06 Definición de áreas y zonas de protección del humo de tabaco en espacios exteriores o restringidos		
U.3.07 Señales de calidad del aire - monitorización de CO ₂ a través del sistema de domotica		
U.4.01 Aumento de áreas y superficies para captar una de las residuos obligatorios y mayor selección de residuos		Comprovar.
U.4.02 Definición de sistemas y espacios que permitan incorporar nuevas instalaciones en el futuro		Estrutura já definida.
U.5.01 Reducción de caudales de ventilación de no existir sistema de saneamiento exterior		
U.5.02 Mejora la calidad de los vertidos en lugares que no sea climatizada		
U.7.02 Utilización de volúmenes y colores acordes con las condiciones del entorno		
U.8.06 Asegurar la existencia de infraestructuras para peatones y ciclistas		Nao há infraestrutura para ciclistas.
U.8.08 Gestión de aguas/tecnicas híbridas		
U.8.09 Utilización de brises de viento para evaluar el impacto de las tormentas de arena y otras condiciones adversas de viento (trazo la prevención)		

PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES: Q1314.00		
U.9.10 Adecuar la climatización		
U.9.02 Proponer un sistema viable con la realización adecuada entre todos los edificios áreas de acondicionamiento y otras instalaciones en el edificio		
U.9.03 Mantener la vegetación del solar se incorporan especies vegetales autóctonas y variadas en los desarrollos que se realicen		
U.9.04 Minimizar la escorrentía superficial		
U.9.04.1 Control de la iluminación exterior		
U.9.04.1.1 Utilización de elementos de bajo consumo o energías renovables en calles y elementos comunes		
U.9.04.2 Resplandor luminaria que eviten por su diseño la contaminación lumínica ascendente		
U.9.05.1 Proporcionalizar zonas de sombra		
U.9.05.2 Utilizar materiales de colores claros (reflectancia ≥ 40%) → Pinturas modificadas en color blanco sobre una capa mineral: r = 60 a 75%.		
U.9.06 Limitar la contaminación lumínica		
U.1.01 Empleo de sistemas constructivos de construcción seca para evitar la utilización de maquinaria pesada de demolición		Estrutura com blocos de concreto já definida.
U.2.04 Utilización de materiales reciclables a su fin de vida		
U.3.07 Planificación y gestión de los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno		Nao houve um estudo prévio.
U.4.02 Planificación para el uso de materiales del Medio Ambiente (plásticos reciclados y resto de obra)		Nao há oferta.
U.5.02 Beneficio cuando aplicable la economía del Medio Ambiente con los gastos de la construcción, incluyendo el Obra y Contratos, la Materiales de los edificios, el Materiales de construcción, Equipamientos, el Servicios aguas, transporte.		Só seria possível o d) e o e).
U.9.04.1.1.1 Acondicionamiento de salas de residencia		Nao há interesse.
U.9.04.1.1.2 El espacio de ventilación		Nao há interesse.
U.9.04.1.1.3 Canto de construcción		Nao há interesse.
U.9.04.1.1.4 Implementación de sistemas de domotica		
U.9.04.1.1.5 Sistema de recuperación de gases (tráfico) (capas) (brises) (ventilación) (ventilación) (sala para las bombas)		

APÊNDICE E - Cálculos auxiliares

Cálculos auxiliares para comprovação das soluções construtivas sugeridas como metodologia para atingir-se a medida ambiental U.1 05 - Definição de uma maior resistência térmica da envolvente exterior do edifício e controle das condensações, para o projeto do *Compound* no Qatar.

Apêndice E - Tabela 1 - Definição da parede exterior especificada para o projeto.

WALL TYPE 1 (EIFS STUCCO CLADDING)	Width [m]	Conductivity λ [w/mK]	R [m ² k/w]
Outside air film			0,04
Plaster	0,015	0,72	0,02
Polystyrene insulation	0,14	0,04	3,50
Hollow concrete block	0,2	0,45	0,44
Interior plaster render	0,025	0,3	0,08
Inside air film			0,13
Total resistance R			4,22

Hence, the U-value of the facade is $U=1/R=$ **0,24 W/m².K**

Datos: CTE, Marzo 2010

Apêndice E - Tabela 2 - Primeira sugestão construtiva: substituição do Bloco oco de concreto por Bloco de Concreto Celular curado em autoclave na parede exterior.

WALL TYPE 1 (EIFS STUCCO CLADDING)	Width [m]	Conductivity λ [w/mK]	R [m ² k/w]
Outside air film			0,04
Plaster	0,015	0,72	0,02
Polystyrene insulation	0,14	0,04	3,50
Hormigón celular curado en autoclave (600 kg/m ³)	0,2	0,18	1,11
Interior plaster render	0,025	0,3	0,08
Inside air film			0,13
Total resistance R			4,89

Hence, the U-value of the facade is $U=1/R=$ **0,20 W/m².K**

Apêndice E - Tabela 3 - Segunda sugestão construtiva: substituição do Bloco oco de concreto por Bloco de Concreto com Argila Expandida, sem outros agregados, na parede exterior.

WALL TYPE 1 (EIFS STUCCO CLADDING)	Width [m]	Conductivity λ [w/mK]	R [m ² k/w]
Outside air film			0,04
Plaster	0,015	0,72	0,02
Polystyrene insulation	0,14	0,04	3,50
Hormigón con arcilla expandida sin otros áridos (600 kg/m ³)	0,2	0,19	1,05
Interior plaster render	0,025	0,3	0,08
Inside air film			0,13
Total resistance R			4,83

Hence, the U-value of the facade is $U=1/R=$ **0,21 W/m².K**

Apêndice E - Tabela 4 - Definição da cobertura especificada para o projeto.

ROOF TYPE 1 (GENERAL)	Width [m]	Conductivity λ [w/mK]	R [m ² k/w]
Outside air film (exterior surface resistance)			0,04
concrete or stone paving	0,05	1,7	0,03
mortar	0,08	1,7	0,05
Geotextile	0,001	0,5	0,00
Polystyrene Insulation (Roof Mate or similar)	0,1	0,0284	3,52
lightweight concrete screed	0,08	0,3	0,27
roof slab	0,25	2,5	0,10
Air cavity 50mm			0,18
Gypsum board	0,015	0,06	0,25
Inside air film (interior surface resistance)			0,16
Total resistance R			4,60

Hence, the U-value of the roof is $U=1/R=$ **0,22 W/m².K**

Datos: CTE, Marzo 2010

Apêndice E - Tabela 5 - Terceira sugestão construtiva: acréscimo de uma camada de 8 cm de argila expandida, na cobertura.

ROOF TYPE 1 (GENERAL)	Width [m]	Conductivity λ [w/mK]	R [m ² k/w]
Outside air film (exterior surface resistance)			0,04
concrete or stone paving	0,05	1,7	0,03
mortar	0,08	1,7	0,05
expanded clay	0,08	0,095	0,84
Geotextile	0,001	0,5	0,00
Polystyrene Insulation (Roof Mate or similar)	0,1	0,0284	3,52
lightweight concrete screed	0,08	0,3	0,27
roof slab	0,25	2,5	0,10
Air cavity 50mm			0,18
Gypsum board	0,015	0,06	0,25
Inside air film (interior surface resistance)			0,16
Total resistance R			5,44


Hence, the U-value of the roof is $U=1/R=$ **0,18 W/m².K**


APÊNDICE F - Lista Final das Medidas Ambientais Propostas

Segunda lista desenvolvida, a ser enviada ao cliente, contendo as Medidas Ambientais propostas após revisão pelo Coordenador do projeto, do Arquiteto responsável e do Departamento de Ecodesenho.

PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES: <u>Q1314.00</u>				
<p>Estas medidas ambientales propuestas intentan reducir los impactos ambientales relacionados con las cuatro fases del ciclo de vida de los elementos construidos: Extracción y fabricación de productos utilizados (F.0.00); Ejecución del edificio (E.0.00); Uso y mantenimiento del edificio (U.0.00); y Desconstrucción del edificio (D.0.00). En consecuencia, el uso de estas medidas ambientales proporcionará al Horizons Compound una mejora del rendimiento energético de los elementos construidos, racionalización del consumo de energía y agua, una mayor satisfacción de los usuarios con respecto al confort térmico, la seguridad, la accesibilidad y el entretenimiento, entre otros beneficios.</p> <p>Las medidas ambientales propuestas están dispuestas en las dos primeras columnas, ordenadas de acuerdo a las cuatro etapas del ciclo de vida de los elementos construidos, y se llevarán a cabo en el desarrollo del proyecto, contando con el consentimiento del cliente para lo que se debe cumplimentar la tercera y cuarta columna. La última columna provee una conexión entre las medidas propuestas y sus respectivos criterios de evaluación relacionados con el sistema qatari de evaluación de la sostenibilidad de los edificios, el Global Sustainability Assessment System (GSAS) 2013. La obtención de un certificado de sostenibilidad permitirá al Horizons Compound un carácter más competitivo, valorando sustancialmente las unidades de vivienda y beneficiando así la relación de oferta con la búsqueda del mercado inmobiliario de Qatar.</p> <p>Legenda: ■ El texto en rojo: Se refiere a las propuestas de medidas ambientales, contenidas en el Índice Medidas Ambientales Ecodiseño 2013 (documento interno), utilizadas por ah asociados; ■ El texto en azul: Se refiere a las propuestas de medidas ambientales consideradas por ah asociados exclusivamente para este proyecto en cuestión; ■ El texto en gris: La referencia a Qatar Constructions Specifications (QCS) 2010, cuyas medidas ambientales se recomiendan; ■ El texto en verde: La referencia a QCS Green Building 2010, cuyas medidas se recomiendan y están conectadas al Global Sustainability Assessment System (GSAS) 2013; ✓ : Se refiere a las medidas ambientales ya implementadas en el proyecto.</p>				
Referencia de medidas ambientales		ACEPTADA	RECHAZADA	GSAS 2013 – GROUP RESIDENTIAL
F.1.01	Utilización de materiales con etiquetado ecológico → ≥ 20% → Utilización de materiales de base orgánica certificados; - Madera y corcho con sello FSC; - Suelos para superficies duras con sello FloorScore; - Pinturas y barnices con la Etiqueta Ecológica de la Unión Europea (ecoetiqueta tipo 1).			(M.2) Responsible Sourcing of Materials
F.1.02	Utilización de materiales reciclados → ≥ 5% → Áridos, hormigón, cemento, vidrio, laminados, acero, porcelánicos, cartón yeso y techos; → Materiales con % de contenido reciclado: - Sustitución de 5% hasta 50% del cemento por cenizas volantes o escoria granulada de alto horno en la fabricación del hormigón (QCS 2010: Section 5 – Part 16 – 16.2.3 – Cement).			(M.2) Responsible Sourcing of Materials; (M.3) Recycled Materials
F.1.03	Utilización de materiales reciclables a su fin de vida → ≥ 20% → Acero, madera, bloques de hormigón... Se propone su uso en: - Estructura/ Divisiones interiores/ Acabados techos y suelos/ Carpintería; - Son preferibles las estructuras prefabricadas; sistemas de fijación mecánica, uniones en seco y no solidaria (si son materiales diferentes).			(M.2) Responsible Sourcing of Materials
F.1.04	Utilización de materiales libres de productos tóxicos o contaminantes → ≥ 20%			(M.2) Responsible Sourcing of Materials
Página:1/8				

PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES: <u>Q1314.00</u>				
→ Pinturas, tintas, colas, etc. con Etiquetado Ecológico Europeo.				
E.1.07	Selección de materiales con criterios medioambientales → ≥ 20% → Acero, madera, bloques de hormigón, pinturas, aislamiento, etc.: - Cerramiento exterior – Fachadas: 1) Bloque cerámicos aligerados (termoarcilla); 2) Bloque hormigón celular ligero; 3) Bloque hormigón; - Divisiones interiores: 1) Bloque cerámico aligerado (termoarcilla); 2) Bloque hormigón celular ligero; 3) Placas de yeso; 4) Bloque hormigón; - Pavimentos exteriores: 1) Pavimentos verdes (ecopavimentos); 2) Granulados naturales o reciclados; 3) Cerámica, piedra; 4) Prefabricados de hormigón.			(M.2) Responsible Sourcing of Materials
E.1.01	Minimización de movimiento de tierras y demoliciones para disminuir el trabajo de maquinaria pesada			
E.3.01	No utilizar pinturas ni barnices que desprendan compuestos orgánicos volátiles. (Cov's) (QCS 2010: Section 7 – Part 5 – Indoor Environmental)			(E.9) Low-Emitting Materials
E.4.02	Elección de sistemas constructivos con materiales recuperables → 1 sistema Se proponen: - SISTEMA ESTRUCTURAL: Estructura de hormigón prefabricado; - SISTEMA ENVOLVENTE: Panel de hormigón prefabricado o panel ligero prefabricado (tipo sandwich); - SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN: Cartón yeso; - SISTEMA DE ACABADOS: laminado sobre rastreles.			
E.4.04	Reutilizar la tierra procedente de la excavación evitando llevarla a vertedero → ≥ 5% → Empleo de la tierra excedente como material de relleno en la excavación.			
E.5.01	✓ Adecuar los sistemas constructivos y metodologías de ejecución a la zona acústica de la obra para intentar minimizar el impacto acústico (QCS 2010: Section 1 – Part 13 – 13.2.3 – Noise) → Fijar un horario de trabajo/ Utilizar mano de obra especializada; → Restringir el uso de instalaciones, maquinaria, equipos y prácticas de trabajo que puedan producir niveles de ruido inaceptables a las horas de trabajo normales.			
U.1.04	✓ Utilización de elementos de arquitectura pasiva para la protección solar			(E.1) Energy Demand Performance
U.1.05	Definición de mayor resistencia térmica en la envolvente del edificio y control de las condensaciones (QCS 2010: Section 7 – Part 3 – Energy) → Según el QCS: - En las instalaciones temporales, el valor de U para la cubierta y paredes debe ser ≤ 0.60 W/m ² K y las paredes del proyecto, aunque no son temporales, tienen un Ut= 0,24 W/m ² K (60% de reducción); - El aislante de la cubierta debe ser menor o igual a 0,032 W/mK y el aislante utilizado en el proyecto es de 0,0284 W/mK (11.25% menos);			(E.1) Energy Demand Performance
Página:2/8				

PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES: <u>Q1314.00</u>			
	<ul style="list-style-type: none"> - El valor de U de los vidrios con aislante debe ser menor que 3,0 W/m²K y los vidrios del proyecto tienen un U = 1,6 W/m²K (46.67% menos); - El valor de U de los muros cortina acristalados debe ser menor que 2,8 W/m²K y el acristalado del proyecto tiene un U = 1,2 W/m²K (57.14% de reducción); → Paredes, cubiertas y acristalados: <ul style="list-style-type: none"> - Bloque de hormigón celular curado en autoclave (600 kg/m³): Ut= 0,20 W/m²K (66.67% menos); - Bloque de hormigón con arcilla expandida sin otros áridos (600kg/m³): Ut= 0,21 W/m²K (65% menos); - Una capa de arcilla expandida (8cm) en la cubierta: El valor de Ut reduce de 0,22 para 0,18 (18% menos); - Utilización de dispositivos de sellado en puertas y ventanas: Estos elementos en el proyecto serán de alta performance (QCS 2010: Section 7 – Part 3 – Energy); - Acristalamiento aislante con gas de baja conductividad, tal como argón o criptón: Estos elementos en el proyecto serán de alta performance (QCS 2010: Section 7 – Part 3 – Energy: Section 25 – Part 2 – 2.2.3 – High Performance Glass) 		
U.1.06	<p><u>Aprovechamiento de la ventilación natural o inducida</u> (QCS 2010: Section 7 – Part 3 – Energy)</p> <p>→ Instalación de Unidades de Tratamiento de Aire (U.T.A.) con módulos de Freecooling (nocturno): son económicamente viables y permiten un ahorro de energía significativo.</p>		(E.1) Energy Demand Performance (IE.2) Natural Ventilation
U.1.07	<p><u>Aprovechamiento y regulación de la luz natural</u> (QCS 2010: Section 7 – Part 3 – Indoor Environmental)</p>		(IE.5) Daylight
U.1.08	<p><u>Optimización y regulación de la iluminación artificial</u> (QCS 2010: Section 7 – Part 3 – Indoor Environmental)</p> <p>→ Utilizar colores claros en las distintas superficies;</p> <p>→ Existencia de un sistema de regulación y control (domótica);</p> <p>→ Definir un plan de mantenimiento de la instalación de iluminación.</p>		(IE.5) Daylight
U.1.09	<p><u>Empleo de cubiertas adaptadas a las condiciones climatológicas (cubierta invertida → aislamiento por fuera de la barrera impermeable)</u></p> <p>→ Lámina bituminosa con revestimiento acrílico blanco ultra reflectante: r = 81%;</p> <p>→ Lámina bituminosa auto protegido con acabado mineral en sustitución de la capa de zinc;</p> <p>→ Materiales con colores claros y alta reflectancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hormigón color claro: r = 30 a 50 %; - Bitumen modificado en color blanco sobre una capa mineral: r = 60 a 75 %. 		(E.1) Energy Demand Performance
U.1.10	<p><u>Empleo de fachadas adaptadas a las condiciones climatológicas (fachada aislada, celosías, voladizos, brises soleil, etc.)</u></p>		(E.1) Energy Demand Performance
U.1.13	<p><u>Mejora del rendimiento de las instalaciones energéticas (HVAC, iluminación). VER CON EGEC</u> (QCS 2010: Section 7 – Part 3 – Energy)</p>		(E.1) Energy Demand Performance (E.2) Energy Delivery Performance
U.1.15	<p><u>Regular el rendimiento de las instalaciones eléctricas a través del sistema de domótica. VER CON EGEC</u> (QCS 2010: Section 7 – Part 3 – Energy)</p>		(E.1) Energy Demand Performance (E.2) Energy Delivery Performance
Página:3/8			 PC.03.1.4

PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES: <u>Q1314.00</u>			
U.1.16	<p><u>Mejorar los requisitos mínimos de eficiencia energética del alumbrado exterior</u> (QCS 2010: Section 7 – Part 3 – Energy)</p> <p>→ Las luminarias serán del tipo LED.</p>		(E.1) Energy Demand Performance (E.2) Energy Delivery Performance
U.2.01	<p><u>Dispositivos ahorradores de agua en grifos, urinarios y sistemas</u> (QCS 2010: Section 7 – Part 4 – Water)</p> <p>→ Aireadores: 60% de ahorro;</p> <p>→ Reductores de caudal: 30% de ahorro;</p> <p>→ Grifos con célula fotoeléctrica: 90% de ahorro; o Grifos con "Stop & Go": 90% de ahorro;</p> <p>→ Cisternas de doble descarga: 40-80% de ahorro;</p> <p>→ Pulsadores manuales en urinarios y urinarios sin agua.</p>		(W.1) Water Consumption
U.2.02	<p><u>Dispositivos de recolección de agua de lluvia</u> (QCS 2010: Section 7 – Part 4 – Water: Section 1 – Part 15 – 15.2.6.(3) – Surface Water and Groundwater Control)</p> <p>→ Aprovechamiento de las aguas pluviales para riego, limpieza de lugares comunes, etc.;</p> <p>→ Depósitos de almacenaje de agua dentro de los edificios, SUDS y depuradora en la urbanización.</p>		(W.1) Water Consumption (S.6) Rainwater Runoff
U.2.03	<p><u>Depuración de aguas grises. VER CON EGEC</u> (QCS 2010: Section 7 – Part 4 – Water)</p>		(W.1) Water Consumption
U.2.04	<p><u>Válvulas reguladoras de presión. EGEC</u> (QCS 2010: Section 7 – Part 4 – Water)</p>		(W.1) Water Consumption
U.2.05	<p><u>Detectores de fugas en tuberías enterradas. EGEC</u> (QCS 2010: Section 7 – Part 4 – Water)</p> <p>→ Instalación de dispositivo anti-fugas: electroválvulas cuya función es cortar el paso en caso de producirse una depresión.</p>		(W.1) Water Consumption
U.2.06	<p><u>Sistema de riego eficiente</u> (QCS 2010: Section 7 – Part 4 – Water: Section 28 – Part 2 – 2.1.2 – Irrigation Systems)</p> <p>→ Riego Subterráneo: permite el empleo de aguas residuales, menos pérdida de agua;</p> <p>→ Gateo: permite un elevado ahorro de agua;</p> <p>→ Cintas de exudación: alta uniformidad de distribución de agua, máxima eficiencia;</p> <p>→ Sistema de regulación de caudal;</p> <p>→ Sistema de control digital integrado y centralizado (domótica).</p>		(W.1) Water Consumption
U.2.08	<p><u>Sistemas urbanos de drenaje sostenible</u> (QCS 2010: Section 1 – Part 15 – 15.2.6.(3) – Surface Water and Groundwater Control)</p> <p>→ Zanjas de filtración;</p> <p>→ Pavimento de bloques impermeable con huecos rellenos de grava;</p> <p>→ Pavimento de bloques porosos: hormigón o asfalto porosos, adoquines permeables;</p> <p>→ Ecopavimento con neumáticos de caucho añadido ligado con resina (para carreteras con tráfico ligero, paseos y entradas de garajes o edificios);</p> <p>→ Pavimento de bitumen resinosa (con o sin coloración).</p>		(W.1) Water Consumption (S.12) Parking Footprint
U.3.03	<p><u>Plantación de vegetación</u></p> <p>→ Plantas nativas y Vegetación de bajo impacto (para reducir la necesidad de riego).</p>		(S.4) Vegetation
U.3.04	<p><u>Disponer de aparcamiento para bicicletas</u></p> <p>→ Estacionamiento mediante "amarra" también conocido como "sheffield".</p>		
Página:4/8			 PC.03.1.4

PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES: Q1314.00			
U.3.05	✓	Disminución de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones de alumbrado exterior → Las luminarias serán del tipo LED.	
U.3.06		Definición de áreas y zonas de protección del humo de tabaco en espacios exteriores o restringidos → Prohibido fumar: - En todos los espacios de convivio comunitario público (Market, Sport Center, Club House); - Ascensores y elevadores; - En áreas comunes de los edificios residenciales; - En áreas o establecimientos donde se elaboren, preparen, degusten o vendan alimentos; - A menos de 8 metros de cualquier entrada a un edificio, incluso al aire libre; → Las señalizaciones que prohíben fumar deben ser visible y adaptadas a las lenguas oficiales y Braille. Los modelos serán presentados posteriormente, mediante la delimitación de las áreas.	
U.3.07		Sensores de calidad del aire - monitorización de CO₂ a través del sistema de domotica. VER CON EGFC (QCS 2010: Section 7 – Part 5 – Indoor Environmental). → La monitorización de CO ₂ es recomendable en los espacios densamente ocupados.	(E.4) CO ₂ Emissions
U.4.01	✓	Aumento de áreas y superficies para cada uno de los residuos obligatorios y mayor selección de residuos → As unidades VIP2 tienen una área para los residuos de 3,96m ² y a área necesaria para el almacenamiento y maniobra total es de 0,65m ² . Por lo tanto, las VIP2 tienen espacio para los cinco tipos de residuos exigidos y podría aumentar la selección de más dos tipos.	(MO.3) Recycling Management
U.5.01		Reducción de caudales de vertido caso de no existir sistema de saneamiento exterior → Utilización de dispositivos ahorradores de agua (Ver Medida U.2_01); → Aprovechamiento de las aguas pluviales (Ver Medida U.2_02); → Potenciar la infiltración de aguas pluviales en el territorio (Ver Medida U.2_08).	(W.1) Water Consumption
U.5.02		Mejorar la calidad de los vertidos en lugares que no sea obligatorio → Disponer de elementos y sistemas que corrijan los elementos físicos y químicos, reduzcan los volúmenes de transporte y proporcionar la depuración diferenciada de residuos de saneamiento: - Arqueta separadora de grasas y fangos: acumulan las grasas y aceites minerales provenientes de los garajes, baños y cocinas; - Fosas y Filtros biológicos: sistemas optimizados y sostenibles; - Sistema de oxidación total: consiste en airear y por tanto quemar los residuos mediante la exposición prolongada al oxígeno. Es un tratamiento más sofisticado.	(W.1) Water Consumption
U.7.02	✓	Utilización de volumetrías y colores acordes con las condiciones del entorno (QCS 2010: Section 7 – Part 6 – Cultural & Economic Value)	(CE.1) Heritage & Cultural Identity
U.8.06	✓	Asegurar la existencia de Infraestructuras para peatones (QCS 2010: Section 1 – Part 4 – 4.1 – Protection of the public)	(S.14) Illumination (S.15) Pathways
Página:5/6			

PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES: Q1314.00			
		→ Proporcionar todas las señalizaciones e iluminación necesario durante el día y la noche para la protección del público.	
U.8.08		Gestión de agua/recursos hídricos – La creación de un Plan → Comprobar las estrategias para evitar daños o contaminación de las aguas subterráneas (Ver Medidas U.2_09 y U.5_02); → Comprobar las estrategias para proteger las costas cercanas de daños o contaminación como resultado del desarrollo (Ver Medida U.5_02).	(S.2) Water Body Preservation
U.8.09	✓	Utilización de barreras de viento para proteger el paisaje de los tormentas de arena y otras condiciones adversas de viento (para la prevención de la desertificación)	(S.5) Desertification (S.8) Adverse Wind Conditions
U.08.10		Proporcionar vías accesibles con la señalización adecuada entre todos los edificios, áreas de estacionamiento y otras instalaciones en el sitio (QCS 2010: Section 1 – Part 4 – 4.1 – Protection of the public) → La presentación de detalles de: - Acera, con rampas para sillas de ruedas; - Los sistemas utilizados en la pavimentación de caminos peatonales; → La presentación de señalización en: - Calles, aceras, señales direccionales y de seguridad, los receptáculos de basura y reciclaje y signos indicativos de las instalaciones y atracciones. → Las señalizaciones deben ser visible y adaptadas a las lenguas oficiales, cuando aplicable. Los modelos serán presentados posteriormente, de acuerdo con las normas locales (Ver QCS 2010: Section 6 – Part 10 – 10.2 – Traffic Signs).	(S.15) Pathways
U.9.02	✓	Mantener la vegetación del solar e incorporar especies vegetales autóctonas y variadas en los desarrollos que se realicen (QCS 2010: Section 1 – Part 15 – 15.2.7 – Environmental Protection). → Plantas locales del desierto (xerófitas, arboles sídra), el rock y el jardín de piedra y la cobertura de grava también deben ser considerados como elementos de diseño adecuados.	(S.4) Vegetation
U.9.03		Disminuir la escorrentía superficial (QCS 2010: Section 1 – Part 15 – 15.2.6 (3) – Surface Water and Groundwater Control) → Pavimento de bloques impermeable con huecos rellenos de grava; → Pavimento de bloques porosos: hormigón o asfalto porosos, adoquines permeables.	S.2) Water Body Preservation (S.12) Parking Footprint
U.9.04		Control de la iluminación exterior	
U.9.04.1		Utilización de elementos de bajo consumo o energías renovables en calles y elementos comunes (QCS 2010: Section 7 – Part 3 – Energy) → Iluminación exterior con LEDs y farolas fotovoltaicas.	(E.2) Energy Delivery Performance (E.3) Fossil Fuel Conservation
U.9.04.2	✓	Elegir luminarias que eviten por su diseño la contaminación lumínica ascendente (QCS 2010: Section 7 – Part 3 – Energy) → Iluminación exterior con LEDs y farolas fotovoltaicas.	(S.10) Light Pollution
Página:6/6			

PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES: Q1314.00			
U.9.05.1	✓	<p>Proporcionar zonas de sombra → Incorporar enrejados, toldos, marquesinas o estructuras construidas para crear más sombra.</p>	(S.13) Shading
U.9.05.2	✓	<p>Utilizar materiales de colores claros (reflejtancia > 40) → Uso de pavimentos claros en la urbanización: hormigón y adoquín: - Hormigón color claro: r = 30 a 50 %; - Bitumen modificado en color blanco sobre una capa mineral: r = 60 a 75 %.</p>	(S.7) Heat Island Effect
U.9.06	✓	<p>Limitar la contaminación luminosa → Se fijará con el cliente y la ingeniería qué porcentaje de mejora se aplicará al proyecto.</p>	(S.10) Light Pollution
U.9.07		<p>Reducción de la utilización de cloro en los tratamientos de piscinas y lagos para preservar la salud de los usuarios y promover la biodiversidad → Para las piscinas tradicionales: - Tratamiento con Ozono: V – es el sustituto ecológicamente correcto para el cloro/ preserva la salud de los usuarios/ limpieza total del agua/ es 3120 veces más rápido y 100 veces más eficaz/ no altera el pH del agua y no produce cloramina; D – La producción de ozono debe ser efectuada en el propio local de aplicación/ inversiones elevadas/ alto consumo energético (debe estar ligado 24h)/ puede ser necesario la utilización de cloro (en poca cantidad); - Tratamiento con Iones (cobre y plata): V – agua limpia, sin olor y sin sabor/ baja inversión/ no necesita alguicidas y floculantes/ mantenimiento sencillo/ el cobre es un alguicida natural/ no altera el pH del agua y no produce cloramina; D – es necesario la utilización de cloro (en poca cantidad); - Tratamiento con Ultra Violeta: V – es aprobado por "Pool Water Treatment Advisory Group"/ reduce hasta 75% del uso de cloro/ es la única que no es un producto químico/ el consumo energético es 4 veces más bajo que el sistema con ozono/ exige un mantenimiento muy sencillo/ poca interferencia en el pH; D – debe ser utilizado en combinación alternada con un desinfectante residual, como cloro o agua oxigenada; - Tratamiento con Sal: V – puede ser utilizado independientemente del tipo de piscina o del revestimiento/ bajo consumo de energía/ no altera el pH y elimina la cloramina/ requiere poco mantenimiento; D – obtiene un agua ligeramente salada, entretanto no causa irritación incómoda de los ojos y la piel/ requiere más limpieza; - Tratamiento con Biguanida Polimérica: V – no utiliza cloro como auxiliar/ no altera el pH y no produce cloramina/ indicado para las personas alérgicas a cloramina/ es un bactericida eficaz;</p>	

PROPUESTA DE MEDIDAS AMBIENTALES: Q1314.00			
		<p>D – es necesario añadir un oxidante, tal como agua oxigenada a 100 volúmenes, y un alguicida para matar los microorganismos/ el agua del saneamiento público debe perder el cloro antes de recibir a biguanida (incompatible con el cloro). → Para las piscinas biológicas y los lagos: - Tratamiento Biológico: V – no utiliza productos químicos/ promueve la biodiversidad/ las plantas acuáticas garanten la limpieza y mantenimiento de la piscina, sustituyendo filtros y químicos/ el agua es limpia, pero de calidad de balneario/ no contamina los suelos ni los niveles freáticos/ los costos energéticos son muy bajos (casi cero)/ tiempo y costos de mantenimiento reducidos/puede trabajar con bombas solares en la circulación del agua; D – tiene alto costo inicial (20% más que una piscina tradicional)/ requiere empresa calificada/ elimina los insectos, pero puede estimular el apareamiento de anfibios y ranas. - Tratamiento por Aireación del agua: V – evita la formación de termoclina (variación brusca de temperatura en una determinada profundidad)/ mejora la claridad del agua y elimina posible mal olor; D – cuanto menor el lago, mayor será la aireación necesaria.</p>	
D.2.04		<p>Utilización de materiales reciclables a su fin de vida → ≥ 20% → Selección de materiales que puedan ser reciclados: acero, madera, bloques de hormigón; → La formación de soluciones constructivas compuestas debe realizarse con materiales de la misma naturaleza o similar.</p>	(M.2) Responsible Sourcing of Materials
Innovación		<p>Implementación de sistemas de domótica VER CON EGEC.</p>	
Medidas empleadas (ejemplos)		<p>Sistema de refrigeración de distrito (District Cooling System) (requiere energía sólo para operar las bombas);</p>	
<p>DIRECTOR PROY/EJEC: <u>Rufino J. Hernández Mingullón</u> CONFORME, EL CLIENTE: (firma) FECHA de Aceptación del cliente:</p>			
<p>Página:8/8</p>			

APÊNDICE G - Listas de Especificações de Materiais Resumidas

As listas a seguir apresentam os tipos de materiais a serem empregados em obra (segundo suas categorias), alguns critérios sustentáveis como requisitos para seleção dos produtos e, por fim, algumas breves observações a respeito das empresas/marcas especificadas, a nível de certificação ambiental/qualidade e área de abrangência de vendas.

NOTA 1: As empresas destacadas na cor azul referem-se à sugestões acrescentadas posteriormente pela autora deste relatório.

NOTA 2: O objetivo desta lista não é promover estas empresas e, sim, analisar o nível de qualidade e consciência ambiental destas na fabricação de seus produtos.

NOTA 3: Esta lista foi elaborada tendo como base os seguintes documentos: *General, Architectural & I.D. (Specification Vol. 1); Landscape (Specification Vol. 2); e Mechanical, Electrical & Plumbing (Specification Vol. 3)*, disponíveis na ah associados|Pamplona.

Apêndice G.1 - Lista de Especificações de Materiais Volume 1 - Seções 03 e 04:

SPECIFICATION VOLUME 1 GENERAL, ARCHITECTURAL & ID. - Q1314 & Q1315 HORIZONS COMPOUND	
SECTION 033000	CAST-IN-PLACE CONCRETE (P. 128)
Requirements:	Aggregates shall consist of tough, hard, durable and uncoated particles containing no harmful material. Aggregates shall comply with the requirements of BS 882 (Specifications for aggregates from natural sources for concrete). Ground granulated blast furnace slag (GGBS) shall comply with the requirements of BS 6699 (Specifications for GGBS for use with Portland cement). The % of GGBS shall not be less than 30% and not greater than 70% by total weight of cementitious material. Pulverized fuel ash (PFA) shall comply with the requirements of BS 3892 Part 1 (Specification for use with Portland cement). The % of PFA shall not be less than 25% and not be greater than 35% by total weight of cementitious material. Microsilica or condensed silica fume shall not exceed 10% by total weight of cementitious material.
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. Use materials with % of recycled content - Cement replacement of 5% to 50% by fly ash or granulated blast furnace slag in the manufacture of the concrete. Precast structures are preferable. Lightweight ceramic block (thermo clay) or lightweight cellular concrete block are preferable instead of hollow concrete block.
Manufacturers:	Portland -certified by ISO.
SECTION 034900	GLASS FIBER REINFORCED CONCRETE (P. 231)
Requirements:	Shall comply with the requirements and recommendations in the PCI Manuals (Precast/Prestressed Concrete Institute).
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. Use materials with % of recycled content. Precast structures are preferable.
Manufacturers:	Portland -certified by ISO.
SECTION 042000	UNIT MASONRY (P. 243)
Requirements:	Obtain exposed masonry units from single source from single manufacturer for each product required. Obtain mortar ingredients from single manufacturer for each cementitious component and from single source or producer for each aggregate.
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. Use materials with % of recycled content. Precast structures are preferable. When possible, metals shall have a % of recycled content.
Manufacturers:	Portland -certified by ISO.

Apêndice G.2 - Lista de Especificações de Materiais Volume 1 - Seção 05:

SECTION 055000	METAL FABRICATIONS	(P. 260)
SECTION 055113	METAL PAN STAIRS	(P. 268)
Requirements:	Allow for thermal movements from ambient and surface temperature changes. Metal stairs and railings shall withstand the effects of gravity loads.	
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, metals shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	????	
SECTION 055213	PIPE AND TUBE RAILINGS	(P. 276)
Requirements:	Railings, including attachment to building construction, shall withstand the effects of gravity loads.	
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, metals shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Fabricators inc. USA. Tri tech inc. USA - certified by ISO 9100 (USA) and ENG9100 (Europe).	
SECTION 055313	BAR GRATINGS	(p.283)
Requirements:	Gratings shall withstand the effects of gravity loads (as per requirements of Karhamaa).	
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, metals shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Any approved by Kahramaa (Qatar General Electricity & Water Corporation). ????	
SECTION 057000	DECORATIVE METAL	(P. 288)
Requirements:	-	
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, metals shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	???	
SECTION 057100	DECORATIVE METAL STAIRS	(p. 296)
Requirements:	Comply with "Recommended Voluntary Minimum Standards for Fixed Metal Stairs".	
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, metals shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	???	
SECTION 057313	GLAZED DECORATIVE METAL RAILINGS	(p. 302)
Requirements:	Railings, including attachment to building construction, shall withstand the effects of gravity loads. Support each section of top rail by a minimum of three glass panels or by other means. Allow for thermal movement from ambient and surface temperature changes.	
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, metals and glazing shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Q-Railing - products with recycled content?? (There is an office in India). VIVA Railings - certified - products with % of recycled content (There are offices in India and Asia). CRL U.S. Aluminium - certified (There is an office in UK).	
SECTION 057500	DECORATIVE FORMED METAL	(p. 311)
Requirements:	Decorative formed metal items, including anchors and connections, shall withstand the effects of gravity loads. Seismic performance as defined by geotechnical report for climitalogical conditions in Qatar or as per QCS2010. Allow for thermal movement from ambient and surface temperature changes.	
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, metals shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Wilsonart - certified - with % of recycled content (There are offices in U.S. and Canada).	

Apêndice G.3 - Lista de Especificações de Materiais Volume 1 - Seção 06:

SECTION 061053	MISCELLANEOUS ROUGH CARPENTRY	(p. 318)
Requirements:	Lumber and plywood shall comply with "FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship". Lumber shall comply with "American Lumber Standard Committee", Incorporated (ALSC Board of Review). Maximum moisture content of lumber: 15% for 38mm; 19% for more than 38mm.	
Sustainability:	Choose organic products (wood and cork) with FSC Certification.	
Manufacturers:	Architectural Woodwork - KIREI.USA - Certified by FSC (USA). Roseburg - Certified by FSC (USA). Wood Panels - TRUPAN/ARAUCO - Certified by FSC (USA). Pandapanel - Certified by FSC (Offices in Asia e Europa). Lauzon - Certified by FSC (Canada). Hardwood Lumber - Hardwoods - Certified by FSC (Canada e USA).	
SECTION 062013	EXTERIOR FINISH CARPENTRY	(p. 325)
Requirements:	Exterior finish carpentry shall comply with "FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship".	
Sustainability:	Choose organic products (wood and cork) with FSC Certification.	
Manufacturers:	???	
SECTION 062023	INTERIOR FINISH CARPENTRY	(p. 330)
Requirements:	Interior trim and hardwood plank paneling shall comply with "FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship".	
Sustainability:	Choose organic products (wood and cork) with FSC Certification.	
Manufacturers:	Fritz Kohl GmbH & CO - FSC Certification and PEFC (Pan-European Forest Certification Council) (Germany).	
SECTION 064113	WOOD-VENEER-FACED ARCHITECTURAL CABINETS	(p. 339)
Requirements:	Comply with "Architectural Woodwork Standards".	
Sustainability:	Choose organic products (wood and cork) with FSC Certification.	
Manufacturers:	Fritz Kohl GmbH & CO - FSC Certification and PEFC (Pan-European Forest Certification Council) (Germany).	
SECTION 064116	PLASTIC-LAMINATE-FACED ARCHITECTURAL CABINETS	(p. 344)
Requirements:	Comply with "Architectural Woodwork Standards". Plastic-laminated cabinets shall be made from wood products certified as "FSC Pure" or "FSC Mixed Credit".	
Sustainability:	Choose organic products (wood and cork) with FSC Certification.	
Manufacturers:	????	

Apêndice G.4 - Lista de Especificações de Materiais Volume 1 - Seção 07:

SECTION 071113	BITUMINOUS DAMPPROOFING	(p. 349)
Requirements:	Obtain primary dampproofing materials and primers from single source from single manufacturer. Shall comply with VOC content limits of authorities.	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	BASF - Building Systems - Sonneborn Brand Products - Certified by ISO 9001 and LEED (Turkey and India). ChemMasters, Inc. Henry Company - Certified by LEED (USA and Canada).	
SECTION 071326	SELF-ADHERING SHEET WATERPROOFING	(p. 355)
Requirements:	Obtain waterproofing materials and molded-sheet drainage panels from single source from single manufacturer.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending.	
Manufacturers:	Grace, W. R. & Co. - certified by ISO 14001 - Some products are certified (There is an office in Dubai). Henry Company - Certified by LEED (USA and Canada). CETCO/AMCOL - Certified by LEED (Asia and Europe).	
SECTION 071600	CEMENTITIOUS WATERPROOFING	(p. 360)
Requirements:	The manufacturer of the specific product shall be ISO 9001 certified.	
Manufacturers:	SIKA Corporation - certified products/ certified by ISO 9001 and 14001 and by UNE 14001 (There is an office in Qatar). (SikaTop Seal 107 - conform to the requirements).	
SECTION 072100	THERMAL INSULATION	(p. 365)
Requirements:	XPS: ASTM C 578, Type VI for Roofing applications. XPS: ASTM C 578, Type IV for Facade applications (with carbon graphite and black colour). Mineral-Wood Blankets: ASTM C 665, Type I for curtain wall. Spray-Applied Cellulosic: ASTM C 1149, Type I.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Dry joints and not supportive joints are preferable. Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	XPS - Mineral-Wool Blankets - Spray-applied Cellulosic Insulation -	The Dow Chemical Company (USA). RockWool - certified by ISO 9001 and 14001 (There is an office in Turkey). Central Fiber - certified? (USA). International Cellulose Corporation - certified (USA).
SECTION 072413	POLYMER-BASED EXTERIOR INSULATION AND FINISH SYSTEM (EIFS)	(p. 368)
Requirements:	Based on BASF Senerflex Classic PB Wall System.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Dry joints and not supportive joints are preferable. Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	BASF - Building Systems - Sonneborn Brand Products - Certified by ISO 9001 and LEED (Turkey and India).	
SECTION 072727	VAPOUR PERMEABLE AIR BARRIERS	(p. 380)
Requirements:	Obtain materials from a single manufacturer. Provide an air barrier membrane system. This system shall accommodate movements of building materials. Use low VOC adhesive primer.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Dry joints and not supportive joints are preferable. Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	Henry Company - Certified by LEED (USA and Canada).	
SECTION 075552	MODIFIED BITUMINOUS PROTECTED MEMBRANE ROOFING	(p. 388)
Requirements:	Approved by FM Global for roofing system. Installed roofing and base flashing shall withstand specified uplift pressures, thermally induced movement, and exposure to weather. Roofing materials shall be compatibles with one another under conditions of service and application. Roofing system shall have an initial solar reflectance of less than 0.70 and U=0,22 W/m2.k.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending.	
Manufacturers:	GAF Materials Corporation - USGBC Platinum member - EC Certificate of Factory Production Control (USA). Firestone - Building Products - LEED Certification (There are offices in Asia and Europe). Soprema Group - certified (There is an office in Dubai). Derbigum Eco Solutions and Derbigum Roofing Solutions - By Derbigum Ecolabel - certified (Belgica).	
SECTION 076200	SHEET METAL FLASHING AND TRIM	(p. 402)
Requirements:	Comply with "The NRCA Roofing Manual". Comply with "Architectural Sheet Metal Manual". Sheet metal flashing and trim assemblies shall withstand with loads, structural movement, thermally induced movement, and exposure to weather. Allow for thermal movement from ambient and surface temperature changes.	
Sustainability:	Dry joints and not supportive joints are preferable.	
Manufacturers:	???	
SECTION 077100	ROOF SPECIALTIES	(p. 414)
Requirements:	"ANSI/SPRI Wind Design Standard" used with low sloped roof systems (ES-1). Obtain roof specialities approved by manufacturer providing roofing-system warranty. Roof specialities shall withstand exposure to weather and resist thermally induced movement. Manufacture and install copings roof-edge specialities tested according to SPRI ES-1. Allow for thermal movement from ambient and surface temperature changes.	
Sustainability:	Dry joints and not supportive joints are preferable.	
Manufacturers:	Firestone - Building Products - LEED Certification (There are offices in Asia and Europe).	
SECTION 079100	PREFORMED JOINT SEALS	(p. 421)
Requirements:	Manufacturer's standard joint seal manufactured from urethane or EVA foam with min. Density of 160 kg/cu.m.	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	Nullifire by Tremco illbruck Coatings Limited - not certified? (covers the Middle East).	
SECTION 079200	JOINT SEALANTS	(p. 426)
Requirements:	Provide joint sealants that are compatible with one another and with joint substrates under conditions of service and application.	
Manufacturers:	SIKA Corporation - certified products/ certified by ISO 9001 and 14001 and by UNE 14001 (There is an office in Qatar). Pecora Corporation - certified by ISO 9001 and USBGC member (USA). Bostik - certified by ISO 9001 and 14001 (There is an office in UK).	

Apêndice G.5 - Lista de Especificações de Materiais Volume 1 - Seção 08:

SECTION 081113	HOLLOW METAL DOORS AND FRAMES	(p. 434)
Requirements:	Obtain hollow-metal work from single source from single manufacturer. Interior doors and frames with Level C according to SDI A250.4. Exterior hollow-metal doors and frames with Level B according to SDI A250.4.	
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, metals shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Framaco International, Inc. - certified? (There is an office in Qatar). De La Fontaine - Associated to Qatar Metal Industries - certified by LEED (% of recycled content). Stiles Doors - certified by LEED (% of recycled content) (Quebec).	
SECTION 081416	FLUSH WOOD DOORS	(p. 442)
Requirements:	Obtain flush wood doors and wood paneling from single source from single manufacturer. Flush wood doors shall be certified as "FSC Pure" or "FSC Mixed Credit". Comply with "Architectural Woodwork Standards".	
Sustainability:	Choose organic products (wood and cork) with FSC Certification.	
Manufacturers:	Almuftah Carpentry - Almuftah Group - "certified by FSC?" (Qatar). Shiv Hari Plywood Limited - certified ISO (India).	
SECTION 083213	SLIDING ALUMINUM-FRAMED GLASS DOORS	(p. 448)
Requirements:	Obtain sliding aluminum-framed glass doors from single source from single manufacturer. Comply with AAMA/WDMA/CSA 101/1.S.2/A440 (NAFS - North American Fenestration Standard/Specification for Windows, Doors, and Skylights) for minimum standards of performance. Rated for not less than 28 STC (Sound Transmission Class).	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, aluminum and glazing shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Doha Glass W.L.L. - not certified ? (Qatar).	
SECTION 083613	SECTIONAL DOORS	(p. 452)
Requirements:	Obtain sectional doors from single source from single manufacturer. Capable of withstanding the design wind loads. Provide sectional doors that pass missile-impact and cyclic-pressure tests according to ASTM E 1996 for Wind Zone 4.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, aluminum and glazing shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Hormann - certified by ISO 9001 and 14001 (International).	
SECTION 084213	ALUMINUM-FRAMED ENTRANCES	(p. 462)
Requirements:	Structural test according to ASTM E 330/ Air filtration test according to ASTM E 283/ Water penetration under static pressure test according to ASTM E 331/ Certify and label energy performance according to NFRC/ Noise reduction test according to ASTM E 90/ PASS missile-impact and cyclic-pressure tests when tested according to ASTM E 1886/ Allow thermal movements resulting from ambient and surface temperature changes.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, aluminum and glazing shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Technal - SAPA Group - certified by ISO 9001 (There are offices in Middle East). Schuco - certified? (There is an office in Qatar).	
SECTION 084226	ALL-GLASS ENTRANCES	(p. 470)
Requirements:	Comply with performance requirements specified, as determined by testing of all-glass entrances representing those indicated for this projet.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. When possible, glazing shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Dorma - certified by ISO 9001 and 14001 and by "Institut für Bauer and Umwelt (IBU)" (There are offices in Middle East)	
SECTION 08422923	SLIDING AUTOMATIC ENTRANCES	(p. 475)
Requirements:	A manufacturer with company certificate issued by AAADM (American Association of Automatic Door Manufacturers). those indicated for this projet. Obtain sliding automatic entrances from single source from single manufacturer. Electrical Components, Devices, and Accessories listed and labeled as defined in NFPA 70 (National Fire Protection Association). Power-Operated Door Standard by BHMA A156.10 (Builders Hardware Manufacturers Association).	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, aluminum and glazing shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Dorma - certified by ISO 9001 and 14001 and by "Institut für Bauer and Umwelt (IBU)" (There are offices in Middle East)	
SECTION 084413	GLAZED ALUMINUM CURTAIN WALLS	(p. 485)
Requirements:	Comply with performance requirements specified, as determined by testing of glazed aluminum curtain walls representing those indicated for this projet. Structural rest according to ASTM E 330/ Air filtration test according to ASTM E 283. Glazed aluminum curtain walls shall withstand the effects of earthquake motions determined. Wind resistance/ Smoke and Fire resistance/ Certify and label energy performance/ Noise Reduction test according to ASTM E 90/ Allow for thermal movement resulting from ambient and surface temperature changes. Obtain all components of curtain wall system from single manufacturer.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, glazing shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Gutmann - certified? (% of recycled materials) (There is an office in Dubai).	

Apêndice G.5 (continuação) - Lista de Especificações de Materiais Volume 1 - Seção 08:

SECTION 085113	ALUMINUM WINDOWS	(p. 495)
Requirements:	Performance according to European standards and valid for CE marking Weatherproofing. U-factor max. Of 1.6 W/sq.m x K/ Air permeability of class 4/ Watertightness of 900 Pa/ Wind resistance of C5/ Acoustic Rw ≤ 38 dBa.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, glazing shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Technal - SAPA Group - certified by ISO 9001 (There are offices in Middle East). Schuco - certified? (There is an office in Qatar).	
SECTION 085200	WOOD WINDOWS	(p. 502)
Requirements:	Comply with AAMA/WDMA/CSA 101/1.S.2/A440 (NAFS - North American Fenestration Standard/Specification for Windows, Doors, and Skylights) for minimum standards of performance. Obtain wood windows from single source from single manufacturer. Windows shall be certified as "FSC Pure" or "FSC Mixed Credit".	
Sustainability:	Choose organic products (wood and cork) with FSC Certification. Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, glazing shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Gutmann - certified? (% of recycled materials) (There is an office in Dubai).	
SECTION 088000	GLAZING	(p. 510)
Requirements:	Obtain glazing and glazing accessories from single source from single manufacturer for each glass type and for each product and installation method. Installed glazingsystems shall withstand normal thermal movement and wind and impact loads. Exterior glazing shall comply with basic-protection testing requirements in ASTM E 1996 for windspeed as defined in QCS2010 when tested according to ASTM E 1886. Where safety glazing is indicated, provide glazing that complies with 16 CFR 1201, Category II.	
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, glazing shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	Interspace with low emissivity gas, like argon or krypton. Saint Gobain - certified - interspace content with 90% argon (There are offices in Spain and Algeria).	
SECTION 088300	MIRRORS	(p. 520)
Requirements:	Obtain mirrors and mirrors accessories from single source from single manufacturer. Comply with ASTM C 1503.	
Manufacturers:	Nabina - not certified? (Qatar). Qatar Glass Industries - not certified? (Qatar). AGC - YourGlass.com - Cradle to cradle - C2C certification (There is an office in Dubai).	
SECTION 089119	FIXED LOUVERS	(p. 525)
Requirements:	Obtain louvers from single source from single manufacturer. Louvers shall pass enhanced-protection, large-missile testing requirements in ASTM E 1996 for Wind Zone 4 when tested according to ASTM E 1886. Allow for thermal movements from ambient and surface temperature changes. Comply with recommendations in "Architectural Sheet Metal Manual". To be fully approved by Kahramaa (Qatar General Electricity & Water Corporation).	
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, metals shall have a % of recycled content. Dry joints and not supportive joints are preferable.	
Manufacturers:	???	

Apêndice G.6 - Lista de Especificações de Materiais Volume 1 - Seção 09:

SECTION 092216	NON-STRUCTURAL METAL FRAMING	(p. 529)
Requirements:	Comply with ASTM C 754.	
Sustainability:	Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, metals shall have a % of recycled content. Dry joints and not supportive joints are preferable.	
Manufacturers:	Knauf - KC B001 Ceiling System - certified by ISO 14001(There is an office in Qatar).	
SECTION 092300	GYPSON PLASTERING	(p. 534)
Requirements:	Where indicated, provide gypsum plaster assemblies identical to those of assemblies tested for fire resistance according to ASTM E 119 by a qualified testing agency. Where indicated, provide gypsum plaster assemblies identical to those of assemblies tested for STC ratings according to ASTM E 90 and classified according to ASTM E 413 by a qualified testing agency.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	Knauf - certified by ISO 14001 (There is an office in Qatar). Armstrong - certified by ISO 9001 and 14001 and USGBC member ("ceiling to ceiling" - recyclable materials) (There is an office in Qatar).	
SECTION 092400	CEMENT PLASTERING	(p. 539)
Requirements:	Where indicated, provide gypsum plaster assemblies identical to those of assemblies tested for fire resistance according to ASTM E 119 by a qualified testing agency.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose manufacturers who work with recycled materials.	
Manufacturers:	Portland -certified by ISO.	
SECTION 092900	GYPSON BOARD	(p. 545)
Requirements:	For fire-reistance-rated assemblies, provide materials and construction identical to those tested in assembly indicated according to ASTM E 119 by an independent testing agency.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Dry joints and not supportive joints are preferable. Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	Knauf - certified by ISO 14001 (There is an office in Qatar).	
SECTION 093013	CERAMIC TILING	(p. 552)
Requirements:	Obtain tile of each type and color or finish (and other materials) from single source or producer. Provide tile that complies with ANSI A 137.1.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Dry joints and not supportive joints are preferable. Choose products with FloorScore Certification. Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose manufacturers who work with recycled materials.	
Manufacturers:	Daltile - certified and USGBC member. Porcelanosa - Ecolabel certification (There is an office in Qatar). Johnson Tiles - certified by ISO 14001 (% of recycled content) (There are offices in Middle and Far East). Consentino - Eco collection - NSF and GreenGuard certification (There are offices in Turkey and Iran).	
SECTION 093023	GLASS TILING	(p. 563)
Requirements:	Obtain tile of each type and color or finish (and other materials) from single source or producer. Provide tile that complies with ANSI A 137.2.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Dry joints and not supportive joints are preferable. Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose manufacturers who work with recycled materials.	
Manufacturers:	???	
SECTION 095123	ACOUSTICAL TILE CEILINGS	(p. 570)
Requirements:	Obtain each type of acoustical ceiling tile and supporting suspension system from single source from single manufacturer. Provide manufacturer's standard tiles of configuration indicated that comply with ASTM E 1264 classifications.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose manufacturers who work with recycled materials.	
Manufacturers:	Pladur - certified by ISO 9001 and 14001. Armstrong - certified by ISO 9001 and 14001 and USGBC member ("ceiling to ceiling" - recyclable materials) (There is an office in Qatar). Knauf - certified by ISO 14001 (There is an office in Qatar).	
SECTION 096340	STONE FLOORING	(p. 578)
Requirements:	Obtain each variety of stone from single quarry. Stone for floors shall comply with requirements of FloorScore Standard.	
Sustainability:	When possible, select local quarry. Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Hard surface flooring with FloorScore label.	
Manufacturers:	???	

Apêndice G.6 (continuação) - Lista de Especificações de Materiais Volume 1 - Seção 09:

SECTION 099113	EXTERIOR PAINTING	(p. 588)
Requirements:	Products shall comply with MPI Standards (Master Painters Institute) indicated and shall be listed in its "MPI Approved Products List". Products shall comply with VOC limits of authorities.	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	Jotun - certified by ISO 9001 and 14001 (There is an office in Qatar).	
SECTION 099123	INTERIOR PAINTING	(p. 596)
Requirements:	Products shall comply with MPI Standards (Master Painters Institute) indicated and shall be listed in its "MPI Approved Products List".	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	Jotun - certified by ISO 9001 and 14001 (There is an office in Qatar).	
SECTION 099300	STAINING AND TRANSPARENT FINISHING	(p. 604)
Requirements:	Products shall comply with MPI Standards (Master Painters Institute) indicated and shall be listed in its "MPI Approved Products List".	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	Jotun - certified by ISO 9001 and 14001 (There is an office in Qatar).	
SECTION 099600	HIGH PERFORMANCE COATINGS	(p. 610)
Requirements:	Products shall comply with MPI Standards (Master Painters Institute) indicated and shall be listed in its "MPI Approved Products List". Products shall comply with VOC limits of authorities. Interior coatings shall comply with the testing and product requirements of the California Department of Public Health's "Standard Method for the Testing and Evaluation of Volatile Organic Chemical Emissions from Indoor Sources Using Environmental Chambers".	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	SIKA Corporation - certified products/ certified by ISO 9001 and 14001 and by UNE 14001 (There is an office in Qatar).	

Apêndice G.7 - Lista de Especificações de Materiais Volume 1 - Seções 10, 11 e 12:

SECTION 102800	TOILET, BATH, AND LAUNDRY ACCESSORIES	(p. 615)
Requirements:	Obtain public-use washroom accessories from single source from single manufacturer.	
Manufacturers:	Noken - Porcelanosa Group (There is an office in Qatar). Porcelanosa - Ecolabel certification (There is an office in Qatar).	
SECTION 102819	TUB AND SHOWER DOORS	(p. 620)
Requirements:	Safety glazing materials complying with 16 CFR 1201, Category II.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, glazing shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	???	
SECTION 112600	UNIT KITCHENS	(p. 625)
Requirements:	Cabinets shall comply with KCMA A161.1 (Performance Standard). Cabinets shall be certified as "FSC Pure" or "FSC Mixed Credit". Electrical components, devices, and accessories shall be listed and labeled as defined in NFPA 70 (National Fire Protection Association). Provide appliances that qualify for the EPA/DOE's Energy Star (Environmental Protection Agency) product labeling program.	
Sustainability:	Choose organic products (wood and cork) with FSC Certification. Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, glazing shall have a % of recycled content. Choose products with CE label or equivalent.	
Manufacturers:	Gamadecor - Porcelanosa Group - FSC certification (There is an office in Qatar).	
SECTION 123640	STONE COUNTERTOPS	(p. 632)
Requirements:	Obtain stone from a single quarry. Granite shall comply with ASTM C 615. Use only adhesives formulated for stone and ceramic tile. Stone countertops shall comply with recommendations in MIA's "Dimension Stone - Design Manual VI".	
Sustainability:	When possible, select local quarry. Dry joints and not supportive joints are preferable. Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose manufacturers who work with recycled materials.	
Manufacturers:	Eco by Cosentino - certified and the products have a % of recycled content (There is an office in Dubai). Laticrete Rak Co. LLC.- certified products (There is an distributor in Qatar) - (Product: <i>Lotapoxy 300 Adhesive</i>).	

Apêndice G.8 - Lista de Especificações de Materiais Volume 2 - Seção única:

SPECIFICATION VOLUME 2	LANDSCAPE - Q1314 & Q1315 HORIZONS COMPOUND	
SECTION 321400	HARD LANDSCAPE	(P. 34)
Requirements:	-	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Dry joints and not supportive joints are preferable. Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose manufacturers who work with recycled materials. Permeable pavement blocks are preferable.	
Manufacturers:	Pasco Paving Stones Co.- certified? - permeable pavements (There is an office in Abu Dhabi). Rosagres - certified by ISO 9001, FSC and C2C Certification and GBC member (Spain). Terram - certified - Declaration of Performance CE (There is an office in Middle East). Porcelanosa - certified (There is an office in Qatar).	

Apêndice G.9 - Lista de Especificações de Materiais Volume 3 - Parte 01:

SPECIFICATION VOLUME 3	MECHANICAL, ELECTRICAL & PLUMBING - Q1314 & Q1315 HORIZONS COMPOUND	
	1. PLUMBING, DRAINAGE, AND IRRIGATION SYSTEMS	
SECTION 02810	IRRIGATION SYSTEM	(p. 05)
Requirements:	Irrigation zone control shall be automatic operation with controller and automatic control valves. Electrical components, devices, and accessories shall be listed and labeled as defined in NFPA 70 (National Fire Protection Association). Drip Irrigation device to deliver water at approximately 100 kPa.	
Sustainability:	Choose an efficient irrigation system. Install home automation system. Install leak detectors in buried pipes. Install pressure regulators. Install water saving devices.	
Manufacturers:	Lee Brass Company - not certified? (USA). Ford Meter Box Company, Inc. (The) - not certified? (USA) (There is a distributor r in Qatar). James Jones Company - certified ISO (USA). A. Y. McDonald Mfg. Co. - not certified? (USA). Mueller Co. - Water Products Division - certified (There is a distributor in Qatar). Red Hed Manufacturing & Supply - ??? Crane Co. - certified? (USA). DynaQuip Controls - not certified? (USA). among other brands... Most of them is american, but is there any distributor in Qatar? Is it economically viable? How about the amount of emissions to the atmosphere?	
SECTION 15052	COMMON WORK RESULTS FOR PLUMBING	(p. 29)
Requirements:	Equipment of higher electrical characteristics may be furnished provided. If minimum energy ratings or efficiencies are specified, equipment shall comply with requirements. Connect equipment for ease of disconnecting.	
Manufacturers:	???	
SECTION 15057	COMMON WORK REQUIREMENTS FOR PLUMBING EQUIPMENT	(p. 37)
Requirements:	Comply with NEMA MG 1 (The National Electrical Manufacturers Association - Motors and Generators).	
Sustainability:	Choose products with CE label or equivalent. Choose products with high performance.	
Manufacturers:	???	
SECTION 13921	ELECTRIC-DRIVE, CENTRIFUGAL FIRE PUMPS	(p. 40)
Requirements:	-	
Manufacturers:	AAA Technology & Specialities Co. Inc. - not certified? (USA). Bergen-Power Pipe Supports - certified ISO (There is a distributor in Qatar). B-Line System, Inc. - certified? (There is a distributor in Qatar). Carpenter & Paterson, Inc. - certified ISO (UK and Asia). Empire Industries, Inc. - not certified? (USA). among other brands...	
SECTION 15082	PLUMBING INSULATION	(p. 49)
Requirements:	Insulation and related materials shall have fire-test-response characteristics indicated, as determined by testing identical products per ASTM E 84 (Testing Proves Low Flame & Smoke of Harvel CPVC Product Products shall not contain asbestos, lead, mercury, or mercury compounds.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose manufacturers who work with recycled materials.	
Manufacturers:	Cell-U-Foam Corporation - ?? Foamglas Super K - Pittsburgh Corning Corporation - certified - ecoproducts (There is an office in Qatar). Aeroflex USA, Inc. - not certified? (USA) (Does it delivery in Qatar?). Armacell LLC - certified. among other brands...	

Apêndice G.9 (continuação) - Lista de Especificações de Materiais Volume 3 - Parte 01:

SECTION 15111	GENERAL-DUTY VALVES FOR PLUMBING PIPING	(p. 75)
Requirements:	ASME B16.10 (Face-to-face dimensions of valves) and ASME B16.34 (Valves flanged, threaded and welded end) for ferrous valve dimensions and design criteria. NSF 61 (Drinking Water System Components - Health Effects) for valve materials for potable-water service.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Install pressure regulators. Choose manufacturers who work with recycled materials.	
Manufacturers:	Kitz Corporation - certified ISO (Japanese) (There is an office in Dubai). Crane Co. - certified? (USA). DynaQuip Controls - not certified? (USA). among other brands...	
SECTION 15126	METERS AND GAGES FOR PLUMBING PIPING	(p. 75)
Requirements:	ASME B16.10 (Face-to-face dimensions of valves) and ASME B16.34 (Valves flanged, threaded and welded end) for ferrous valve dimensions and design criteria. NSF 61 (Drinking Water System Components - Health Effects) for valve materials for potable-water service.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose manufacturers who work with recycled materials.	
Manufacturers:	Ashcroft Inc. - certified ISO (There is an office in Saudi Arabia). Marsh Bellofram - not certified? (There is a distributor in India). Nanmac Corporation - not certified? (There is a distributor in Qatar). among other brands...	
SECTION 15140	DOMESTIC WATER PIPING	(p. 95)
Requirements:	Domestic water piping and support and installation shall withstand effect of earthquake motions determined according to ASCE/SEI 7 (Seismic Design Provision). Comply with NSF 14 for plastic, potable domestic water piping and components. Comply with NSF 61 for potable domestic water piping and components.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose manufacturers who work with recycled materials. Install leak detectors in buried pipes. Install pressure regulators. Install water saving devices.	
Manufacturers:	Elkhart Products Corporation - not certified? (USA). NIBCO Inc. - certified ISO (USA and Poland). Viega - certified ISO (There is an office in Qatar).	
SECTION 13921	ELECTRIC-DRIVE, CENTRIFUGAL FIRE PUMPS	
SECTION 15145	DOMESTIC WATER PIPING SPECIALTIES	(p. 111)
Requirements:	Minimum working pressure for domestic water piping specialties is 125 psig (860 kPa). Comply with NSF 14 for plastic, potable domestic water piping and components. Comply with NSF 61 for potable domestic water piping and components.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Install leak detectors in buried pipes. Install pressure regulators. Install water saving devices.	
Manufacturers:	Ames Co. - not certified? (USA and Canada). Cash Acme. - not certified? (USA). Rain Brid - certified (There is a distributor in Qatar). among other brands...	
SECTION 15150	SANITARY WASTE AND VENT PIPING	(p. 115)
Requirements:	Comply with NSF 14, "Plastic Piping Systems Components and Related Materials". Use solvent and adhesive with little amount of VOC content.	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	???	
SECTION 15155	SANITARY WASTE PIPING SPECIALTIES	(p. 123)
Requirements:	-	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	Josam Company - not certified? (USA). Watts Drainage Products Inc. - not certified? (USA). among other brands... Most of them is american, but is there any distributor in Qatar? Is it economically viable? How about the amount of emissions to the atmosphere?	
SECTION 15160	STORM DRAINAGE PIPING	(p. 133)
Requirements:	Use solvent and adhesive with little amount of VOC content. Comply with NSF 14, "Plastic Piping Systems Components and Related Materials".	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Install pressure regulators.	
Manufacturers:	???	
SECTION 15165	STORM DRAINAGE PIPING SPECIALTIES	(p. 140)
Requirements:	-	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Install pressure regulators.	
Manufacturers:	Josam Company - not certified? (USA). Watts Drainage Products Inc. - not certified? (USA). among other brands... Most of them is american, but is there any distributor in Qatar? Is it economically viable? How about the amount of emissions to the atmosphere?	

Apêndice G.9 (continuação) - Lista de Especificações de Materiais Volume 3 - Parte 01:

SECTION 15410	PLUMBING FIXTURES	(p. 152)
Requirements:	Electrical components, devices, and accessories shall be listed and labeled as defined in NFPA 70, art. 100 (National Fire Protection Association). Comply with requirements in ICC A117.1, "Accessible and Usable Buildings and Facilities". Comply with requirements in Public Law 102-486, "Energy Policy Act", about water flow and consumption rates for plumbing fixtures. Comply with NSF 61, "Drinking Water System Components - Health Effects".	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Install pressure regulators. Install water saving devices. Choose products which can be recycled at its life ending. Choose manufacturers who work with recycled materials.	
Manufacturers:	Kohler - certified? Delta Faucet Company - certified? - water saving products (There is an office in Qatar). Bradley Corporation - certified (There is a distributor in Qatar). among other brands...	
SECTION 15441	DOMESTIC WATER PUMPS	(p. 165)
Requirements:	Electrical components, devices, and accessories shall be listed and labeled as defined in NFPA 70, art. 100 (National Fire Protection Association). Comply with UL 778, "Motor-Operated Water Pumps".	
Sustainability:	Install pressure regulators. Install water saving devices. Install home automation system.	
Manufacturers:	Armstrong Pumps Inc. - certified (There is an office in India). Grundfos Pumps Corporation - certified? - products with environmental criteria. Taco Inc. - certified? (There is an office in Qatar). among other brands...	
SECTION 15450	WATER TANKS	(p. 170)
Requirements:	Comply with NSF 14, "Plastic Piping Systems Components and Related Materials". Comply with NSF 61, "Drinking Water System Components - Health Effects".	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose products which can be recycled at its life ending. Choose manufacturers who work with recycled materials. Install water saving devices.	
Manufacturers:	Associated Fiberglass Enterprises - not certified? (USA). Raven Industries Inc. - not certified? (USA). among other brands...	
SECTION 15471	WATER FILTRATION EQUIPMENT	(p. 174)
Requirements:	Electrical components, devices, and accessories shall be listed and labeled as defined in NFPA 70, art. 100 (National Fire Protection Association). Comply with NSF 61, "Drinking Water System Components - Health Effects".	
Sustainability:	Install water saving devices. Choose an efficient filtration equipment. Install leak detectors.	
Manufacturers:	LAKOS - certified? (USA). Puroflux Corporation - not certified? (USA). among other brands...	
SECTION 15475	SWIMMING POOLS	(p. 179)
Requirements:	Free residual Chlorine shall be not less than 0.7 ppm and not more than 1.5 ppm. pH shall be not less than 7.2 and not more than 7.8. Comply with NSF 61, "Drinking Water System Components - Health Effects".	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose products which can be recycled at its life ending. Choose manufacturers who work with recycled materials. Install water saving devices. Install leak detectors. Install home automation system. Reduce the use of chlorine in treatments of pools and lakes. Choose an alternative and ecological treatment.	
Manufacturers:	Jacuzzi Pool Equipment, Swimquip, Culligan, Seablue Pools, Wilo...	
SECTION 15485	ELECTRIC WATER HEATERS	(p. 187)
Requirements:	Electrical components, devices, and accessories shall be listed and labeled as defined in NFPA 70, art. 100 (National Fire Protection Association). Comply with requirements in ASHRAE/IESNA-90.1-2004, "Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings". Comply with NSF 61, "Drinking Water System Components - Health Effects".	
Sustainability:	Choose products with CE label or equivalent. Choose products with high performance in order to save energy. Choose products free of contaminants and free of toxic substances.	
Manufacturers:	Bradford White Corporation (USA). Lochinvar Corporation - high efficient products - products with environmental criteria (USA). Ruud Water Heater Div. (USA). among other brands...	

Apêndice G.10 - Lista de Especificações de Materiais Volume 3 - Parte 02:

	2. FIRE FIGHTING SYSTEMS	(p. 193)
SECTION 10522	FIRE EXTINGUISHER CABINETS	(p. 195)
Requirements:	Listed and labeled to comply with requirements in ASTM E 814 (Standard Test Method for Fire Tests of Through-Penetration Fire) for fire-resistance rating of walls where they are installed.	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose products which can be recycled at its life ending.	
Manufacturers:	???	
SECTION 10523	FIRE EXTINGUISHERS	(p. 199)
Requirements:	Fabricate and label fire extinguishers to comply with NFPA 10, "Portable Fire Extinguishers". Through-Penetration Fire) for fire-resistance rating of walls where they are installed.	
Manufacturers:	Amerex Corporation (There is a distributor in Qatar). Ansul Incorporated - Tyco International Ltd. (There is a distributor in Qatar). among other brands...	
SECTION 13967	CLEAN-AGENT EXTINGUISHING SYSTEMS	(p. 205)
Requirements:	Electrical components, devices, and accessories shall be listed and labeled as defined in NFPA 70, art. 100 (National Fire Protection Association).	
Manufacturers:	Cerberus Pytronics (USA). Chemtron Fire Systems (USA). Fike Corporation (There is an office in Dubai). among other brands...	

Apêndice G.11 - Lista de Especificações de Materiais Volume 3 - Parte 03:

	3. HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEMS	(p. 213)
SECTION 15053	COMMON WORK RESULTS FOR HVAC	(p. 248)
Requirements:	Comply with AWS D1.1, "Structural Welding Code-Steel". Equipment of higher electrical characteristic may be furnished provided. Connect equipment for ease of disconnecting.	
Sustainability:	Choose products with high performance in order to save energy.	
Manufacturers:	???	
SECTION 15062	HANGERS AND SUPPORTS	(p. 256)
Requirements:	Provide factory-fabricated vertical piping clamps and horizontal piping/duct hangers and supports to suit piping systems.	
Manufacturers:	???	
SECTION 15074	VIBRATION AND SEISMIC CONTROLS FOR HVAC PIPING AND EQUIPMENT	(p. 261)
Requirements:	Comply with seismic-restraint requirements in the IBC, "International Building Code". Comply with AWS D1.1, "Structural Welding Code-Steel".	
Sustainability:	Choose products with high performance in order to save energy.	
Manufacturers:	Amber/Booth Company Inc. (USA). Kinetics Noise Control (USA and Canada). Mason Industries (USA). among other brands... Most of them is american, but is there any distributor in Qatar? Is it economically viable? How about the amount of emissions to the atmosphere?	
SECTION 15083	HVAC INSULATION	(p. 269)
Requirements:	All insulation systems shall be fire rated with a maximum permanent flame spread rating of 25 and smoke developed rating of 50 as per ASTM E84, "Standard test method for surface burning characteristic of building materials". Duct and pipe insulation shall have a maximum thermal conductivity rating of 0,036 W/m.k.	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose products which can be recycled at its life ending. Choose manufacturers who work with recycled materials.	
Manufacturers:	Paroc - certified ISO (Northern Europe).	
SECTION 15183	REFRIGERANT PIPING	(p. 274)
Requirements:	Conform to ASME B31.9, "Building Services Piping". Comply with AWS D1.1, "Structural Welding Code-Steel". Comply with ASME SEC 9, "Welding and Brazing Qualifications". Products requiring electrical connection shall be listed and classified by UL (Underwriters Laboratories).	
Sustainability:	Install leak detectors. Choose products which can be recycled at its life ending.	
Manufacturers:	MG Metal Gems - certified ISO (India).	
SECTION 15650	PACKAGED AIR CONDITIONING UNITS	(p. 281)
Requirements:	Cooling capacity rated in accordance with ARI 210/240, "Unitary Air-Conditioning and Air-Source Heat Pump Equipment (ARI - Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute). Sound rating measured in accordance with ARI 270, "Sound Rating of Outdoor Unitary Equipment". Insulation and adhesives shall meet the requirements of NFPA 90A, "Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems".	
Sustainability:	Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Install high efficient equipments, in order to save energy.	
Manufacturers:	Aaon Incorporated - certified? (USA and Canada). Carrier Corporation - Certified by LEED (There is a distributor in Qatar). The Trane Company - certified? (There are offices in Dubai). among other brands...	

Apêndice G.11 (continuação) - Lista de Especificações de Materiais Volume 3 - Parte 03:

SECTION 15725	HVAC-AIR HANDLING UNITS	(p. 295)
Requirements:	AMCA Standard 210, "Test Code for Air Moving Devices". NFPA 90-A Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems. ARI Standard 410-72, "Forced Circulation Air-Cooling and Air-Heating Coils". Insulation and adhesives shall meet the requirements of NFPA 90A, "Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems".	
Sustainability:	Install high efficient equipments, in order to save energy. Install home automation system.	
Manufacturers:	Zeco Aircon - certified (India). Johnson Controls - certified? (There is an office in Qatar).	
SECTION 15738	SPLIT-SYSTEM AIR-CONDITIONING UNITS	(p. 302)
Requirements:	Electrical components, devices, and accessories shall be listed and labeled as defined in NFPA 70, art. 100 (National Fire Protection Association).	
Sustainability:	Install high efficient equipments, in order to save energy. Install home automation system.	
Manufacturers:	Rheem - certified? (There is a distributor in Qatar).	
SECTION 15781	VARIABLE REFRIGERANT FLOW (VRF) UNITS	(p. 306)
Requirements:	The capacities of each model and size is in compliance with industry standard 440-89 for Indoor Units certification. Test and rate each model and size for sound in accordance with industry standard 443-71 for sound ratings of Indoor Air Conditioners. ARI 210, "Unitary Air-Conditioning Equipment", and ARI 270, "Sound Rating of Outdoor Equipment".	
Sustainability:	Install high efficient equipments, in order to save energy. Choose products with CE label or equivalent. Install home automation system.	
Manufacturers:	Johnson Controls - certified? (There is an office in Qatar). LG - certified (There is a distributor in Qatar).	
SECTION 15815	METAL DUCTS	(p. 323)
Requirements:	Comply with SMACNA's (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association), "HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible".	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, metals shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	???	
SECTION 15820	DUCT ACCESSORIES	(p. 329)
Requirements:	Comply with NFPA 90A, "Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems", and with NFPA 90B, "Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems". Comply with AMCA 500-D, "Air Movement and Control Association". Comply with SMACNA's (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association), "HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible".	
Sustainability:	Choose products which can be recycled at its life ending. Choose manufacturers who work with recycled materials. When possible, metals shall have a % of recycled content.	
Manufacturers:	???	
SECTION 15836	AXIAL FANS	(p. 338)
Requirements:	Electrical components, devices, and accessories shall be listed and labeled as defined in NFPA 70, art. 100 (National Fire Protection Association). Products shall comply with performance requirements and shall be licensed to use the AMCA - Certified Ratings Seal. Motors and electrical accessories shall comply with NEMA standards (National Electrical Manufacturers Association).	
Sustainability:	Install high efficient equipments, in order to save energy. Choose products with CE label or equivalent. Install home automation system.	
Manufacturers:	???	
SECTION 15837	CENTRIFUGAL FANS	(p. 342)
Requirements:	Electrical components, devices, and accessories shall be listed and labeled as defined in NFPA 70, art. 100 (National Fire Protection Association). Products shall comply with performance requirements and shall be licensed to use the AMCA - Certified Ratings Seal. Motors and electrical accessories shall comply with NEMA 1 (National Electrical Manufacturers Association).	
Sustainability:	Install high efficient equipments, in order to save energy. Choose products with CE label or equivalent. Install home automation system.	
Manufacturers:	???	
SECTION 15940	HVAC-AIR OUTLETS AND INLETS	(p. 348)
Requirements:	Unit rating shall be approved by ADC (Air Difusion Council). Manufacturer shall certify catalogued performance and ensure correct application of air outlet types.	
Sustainability:	Install high efficient equipments, in order to save energy. Choose products with CE label or equivalent. Install home automation system.	
Manufacturers:	???	
SECTION 15950	TESTING, ADJUSTING, AND BALANCING	(p. 353)
Requirements:	-	
Manufacturers:	-	

Apêndice G.12 - Lista de Especificações de Materiais Volume 3 - Parte 04:

4. ELECTRICAL SYSTEMS		(p. 357)
SECTION 16415	HOME AUTOMATION SYSTEM	(p. 466)
Requirements:	All required provisions shall be included in the Basic system such a way that all the "Options" mentioned in the Home Automation Schedule shall be installed at the later stage.	
Sustainability:	Install home automation system.	
Manufacturers:	ABB Group - certified (Germany) (There is an office in Qatar). Siemens - certified (Germany) (There is an office in Qatar). Berker - certified? (Germany) (There is a distributor in Qatar).	
SECTION 16511		(p. 509)
LIGHTING		
Requirements:	Generally in accordance with the Schedule of Lighting Fixtures. Comply with IEC 60598 ("Luminaires") and CISPR 15 ("Limits and Methods of Measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment"). Lamps are to be type PL-C (free of lead and other contaminants, and contain low levels of mercury) with warm color impression.	
Sustainability:	Install home automation system - for control and optimization of artificial lighting. Use luminaires of LED type when possible. Choose products free of contaminants and free of toxic substances. Choose products which can be recycled at its life ending.	
Manufacturers:	Osram - certified - products with environmental criteria (There is a distributor in United Arab Emirates). Philips - certified - products with environmental criteria (There is an office in Dubai).	
5. LOW CURRENT SYSTEMS		(p. 535)
Sustainability:	Install home automation system.	

ANEXOS

ANEXO A - Certificado de Sistema de Gestão de Ecodesenho para a empresa ah asociados



ANEXO C - Lista de Medidas Ambientais de Projeto

INDICE DE DOCUMENTOS EN VIGOR

REF.: MEDIDAS AMBIENTALES DE ECODISEÑO

PROYECTO: -

FASE: -

COD.	RE V.	TITULO	FECHA
F		EXTRACCIÓN Y FABRICACIÓN DE PRODUCTOS UTILIZADOS	
F.1		CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS	
F.1 _ 01	01	Utilización de materiales con etiquetado ecológico	2011
F.1 _ 02	00	Utilización de materiales reciclados	2008
F.1 _ 03	00	Utilización de materiales reciclables a su fin de vida	2008
F.1 _ 04	01	Utilización de materiales libres de productos tóxicos o contaminantes	2011
F.1 _ 05	00	Diseño del edificio de forma que sea fácil la incorporación de nuevas instalaciones futuras	2008
F.1 _ 06	00	Aligeramiento construcción	2008
F.1 _ 07	00	Selección de materiales con criterios medioambientales	2008
F.2		CONSUMO DE ENERGÍA	
F.2 _ 01	01	Utilización de materiales de bajo consumo energía	2010
F.2 _ 02	00	Selección de materiales con criterios medioambientales	2008
E		EJECUCIÓN DEL EDIFICIO	
E.1		CONSUMO DE ENERGÍA	
E.1 _ 01	00	Minimización de movimientos de tierras y demoliciones para disminuir el trabajo de maquinaria pesada	2008
E.2		CONSUMO DE AGUA	
E.2 _ 01	00	Incluir elementos prefabricados y construcción seca	2008
E.3		EMISIONES ATMOSFÉRICAS	
E.3 _ 01	01	No utilizar pinturas ni barnices que desprendan compuestos orgánicos volátiles. (Cov's)	2012
E.3 _ 02	00	No utilizar poliuretano proyectado	2008
E.4		GENERACIÓN DE RESIDUOS	
E.4 _ 01	00	Coordinación dimensional	2008
E.4 _ 02	00	Elección de sistemas constructivos con materiales recuperables	2008
E.4 _ 03	00	Incluir elementos prefabricados y construcción seca	2008
E.4 _ 04	00	Reutilizar la tierra procedente de la excavación evitando llevarla a vertedero	2008
E.4 _ 05	00	Reutilizar residuos de demolición como material de relleno	2008
E.5		EMISIÓN DE RUIDOS	
E.5 _ 01	00	Adecuar los sistemas constructivos y metodologías de ejecución a la zona acústica de la obra para intentar minimizar el impacto acústico	2008
U		USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO CONSTRUIDO	
U.1		CONSUMO DE ENERGÍA	
U.1 _ 01	02	Análisis climático previo del solar	2012
U.1 _ 02	00	Análisis de la orientación más adecuada del edificio	2008
U.1 _ 03	00	Utilización de elementos de arquitectura pasiva para la ganancia energética	2008
U.1 _ 04	00	Utilización de elementos de arquitectura pasiva para la protección solar	2008
U.1 _ 05	00	Definición de mayor resistencia térmica en la envolvente del edificio y control de las condensaciones	2008
U.1 _ 06	00	Aprovechamiento de la ventilación natural o inducida	2008
U.1 _ 07	00	Aprovechamiento y regulación de la luz natural	2008
U.1 _ 08	01	Optimización y regulación de la iluminación artificial	2009
U.1 _ 09	00	Empleo de cubiertas adaptadas a las condiciones climatológicas	2008
U.1 _ 10	00	Empleo de fachadas adaptadas a las condiciones climatológicas	2008

INDICE DE DOCUMENTOS EN VIGOR
CÓDIGO: IMAE

Página 1 / 3



INDICE DE DOCUMENTOS EN VIGOR

U.1 _ 11	00	Análisis y determinación de la compacidad y factor de forma del edificio	2008
U.1 _ 12	00	Empleo de energías renovables por encima de los niveles normativos	2008
U.1 _ 13	00	Mejora del rendimiento de las instalaciones energéticas	2008
U.1 _ 14	00	Obtención de una calificación energética mínima "C" de acuerdo al Real Decreto 47/2007, certificación energética de los edificios	2008
U.1 _ 15	00	Regular el rendimiento de las instalaciones eléctricas	2008
U.1 _ 16	00	Mejorar los requisitos mínimos de eficiencia energética del RD 1890/2008, eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior	2009
U.1 _ 17	00	Uso de la energía geotérmica a baja temperatura	2009
U.1 _ 18	00	Aplicación práctica resultados diagrama Givoni	2009
U.1 _ 19	00	Análisis de la selección del acristalamiento según la orientación	2009
U.1 _ 20	00	Diseño de cubiertas vegetales-ajardinadas	2009
U.1 _ 21	00	USO Y APLICACIÓN DE LA BIOMASA EN LA PRODUCCIÓN DE CALOR	2010
U.1 _ 22	03	COMPRA DE ENERGÍA VERDE	2013
U.2		CONSUMO DE AGUA	
U.2 _ 01	01	Dispositivos ahorradores de agua en grifos y cisternas	2009
U.2 _ 02	00	Dispositivos de recogida de agua de lluvia. Cubiertas inundables o cubiertas aljibes	2008
U.2 _ 03	00	Depuración de aguas grises	2008
U.2 _ 04	00	Válvulas reguladoras de presión.	2008
U.2 _ 05	00	Detectores de fugas en tuberías enterradas	2008
U.2 _ 06	00	Sistemas de riego eficiente	2008
U.2 _ 07	00	Contadores individuales de AF y ACS de forma individualizada	2008
U.2 _ 08	00	Sistemas urbanos de drenaje sostenible	2013
U.3		EMISIONES ATMOSFÉRICAS	
U.3 _ 01	00	Sistemas de calefacción de bajas emisiones de NOx	2008
U.3 _ 02	00	Disminución de las emisiones de CO2. Obtención de una calificación de eficiencia energética por encima de la letra C.	2008
U.3 _ 03	00	Plantación de vegetación	2008
U.3 _ 04	00	Disponer de aparcamientos para bicicletas	2008
U.3 _ 05	00	Disminución de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones de alumbrado exterior	2009
U.3 _ 06	00	DEFINICIÓN DE ÁREAS Y ZONAS DE PROTECCIÓN DEL HUMO DE TABACO EN ESPACIOS EXTERIORES O RESTRINGIDOS	2010
U.4		GENERACIÓN DE RESIDUOS	
U.4 _ 01	00	Aumento de áreas y superficies para cada uno de los residuos obligatorios según el CTE y mayor selección de residuos	2008
U.4 _ 02	00	Diseño de divisiones interiores para espacios modificables en superficie y uso	2008
U.4 _ 03	00	Definición de sistemas y espacios que permitan incorporar nuevas instalaciones en el futuro	2008
U.5		VERTIDOS AL AGUA	
U.5 _ 01	00	Reducción de caudales de vertido caso de no existir sistema de saneamiento exterior	2008
U.5 _ 02	00	Mejorar la calidad de los vertidos en lugares que no sea obligatorio	2008
U.6		EMISIÓN DE RUIDOS	
U.6 _ 01	00	Establecimiento de niveles de aislamiento superiores a los obligatorios según el CTE-DB-HR (exterior e interior)	2008
U.6 _ 02	00	Uso de pantallas acústicas	2008
U.7		IMPACTO VISUAL	
U.7 _ 01	00	Disminución del volumen sobre rasante	2008
U.7 _ 02	00	Utilización de volumetrías y colores acordes con las condiciones del entorno	2008
U.8		USO DEL SUELO	
U.8 _ 01	00	Máximo aprovechamiento de la edificabilidad o definición en planeamiento de una densidad adecuada al uso	2008
U.8 _ 02	00	Mínima ocupación en planta baja	2008

INDICE DE DOCUMENTOS EN VIGOR

U.8 _ 03	00	Diseño de cubiertas vegetales / ajardinadas	2008
U.8 _ 04	00	Adecuación de la trama urbana, a escala de planificación urbanística, equilibrando la comunicación y el acceso de los ciudadanos a los servicios, con la ocupación del suelo	2008
U.8 _ 05	00	Utilización de zonas degradadas (brownfields) en lugar de suelos verdes para su urbanización	2008
U.8 _ 06	00	Asegurar la existencia de infraestructuras para peatones y ciclistas	2008
U.8 _ 07	00	Tener en cuenta el transporte de los residentes a escoger el emplazamiento de un edificio o área residencial	2008
U.9		BIODIVERSIDAD	
U.9 _ 01	00	Minimización y reutilización de la tierra vegetal procedente del solar	2008
U.9 _ 02	00	Mantener la vegetación del solar e incorporar especies vegetales autóctonas y variadas en los desarrollos que se realicen	2008
U.9 _ 03	00	Disminuir la escorrentía superficial	2008
U.9 _ 04	00	Control de la iluminación exterior	2008
U.9 _ 05	00	Asegurar que el edificio y su entorno no generan un gradiente de temperatura que pueda dar lugar a un microclima	2008
U.9 _ 06	00	Limitar la contaminación luminosa	2009
D		DECONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO	
D.1		CONSUMO DE ENERGÍA	
D.1 _ 01	00	Empleo de sistemas constructivos de construcción seca para evitar la utilización de maquinaria pesada de demolición	2008
D.2	00	GENERACION DE RESIDUOS	
D.2 _ 01	00	Sistemas constructivos con materiales recuperables	2008
D.2 _ 02	00	Sistemas no contaminantes en su fin de vida	2008
D.2 _ 03	00	Planificación y gestión de los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno	2008
D.2 _ 04	00	Utilización de materiales reciclables a su fin de vida	2008
D.3		EMISIÓN DE RUIDOS	
D.3 _ 01	00	Planificación y gestión de los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno	2008
D.4		EMISIONES ATMOSFÉRICAS	
D.4 _ 01	00	Planificación y gestión de los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno	2008

FECHA: Septiembre 2013 FIRMA: Ruth Marín Lorente

ANEXO D - PC 04.1.5 *Ecodiseño: Seguimiento y Medición* - Medidas ambientales implementadas no projeto de Panamá na fase de Extração e Fabricação dos produtos utilizados [F]

FASES CICLO VIDA	ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO PLANIFICADO/ CUANTIFICADO	MEDIDAS	SUBMEDIDAS	OBJETIVO PARCIAL	PROYECTO BÁSICO	PROYECTO EJECUCIÓN	VALIDACIÓN OBJETIVO ALCANZADO (Proyecto finalizado)
						Cumplimiento medidas	Cumplimiento medidas	
F: Extracción y Fabricación de productos utilizados	F.1 Consumo de materias primas	Por objetivos parciales	F.1_01	Utilización de materiales con etiquetado ecológico	LEED MRC7 Uso de 100% Maderas con sello FSC. Sello Flore Score para suelos de superficie dura.	pendiente desarrollo en EJ		LEED 100% Maderas con sello FSC. 100% Sello Flore Score para vinilos, laminados, madera
			F.1_02	Utilización de materiales reciclados	LEED MRC4 30% presupuesto arquitectura	pendiente desarrollo en EJ	Aridos Hormigón, cemento, vidrio, laminados, acero, porcelánicos, cartón yeso, lamina industrial maderas revestimientos y techos	En la ejecución de la obra certificados de materiales. 30% presupuesto arquitectura
			F.1_03	Utilización de materiales reciclables a su fin de vida	10% del PEM	pendiente desarrollo en EJ	Se utilizan materiales reciclables en los capítulos de: -ESTRUCTURA -REVESTIMIENTOS EXTERIORES -DIVISIONES INTERIORES -ACABADOS TECHOS Y SUELOS	42,71 PEM
			F.1_04	Utilización de materiales libres de productos tóxicos o contaminantes	LEED IEQ C4.1, 4.2, 4.3 100% pinturas, barnices y maderas ECODISEÑO 90% Aislamientos	pendiente desarrollo en EJ	Por LEED pinturas, barnices y maderas ECODISEÑO Aislamientos de corcho y cáñamo	LEED 100% pinturas, barnices y maderas ECODISEÑO 100 % Aislamientos
			F.1_05	Diseño del edificio de forma que sea fácil la incorporación de nuevas instalaciones futuras	subdimensionado de espacios para instalaciones y centralización de instalaciones.	Incluido en diseño	Gran patinillo junto a escaleras y núcleos de ascus	Planta libre. 2 núcleos fijos con patinillos por bloque
			F.1_06	Aligeramiento de la construcción	10% reducción en peso	Se plantea aligeramiento de sistemas - SISTEMA TERRENO-CIMIENTO - SISTEMA FORJADO - ENVOLVENTE - DIVISIONES INTERIORES		9,70%
			F.1_07	Selección de materiales con criterios medioambientales	80% de materiales con criterios medioambientales	pendiente desarrollo en EJ	Se revisa la tabla de la medida para la elección de los materiales	80%
	F.2 Consumo de energía	Por objetivos parciales	F.2_01	Utilización de materiales de bajo consumo energético	10% ahorro por material	pendiente desarrollo en EJ	Aislamientos, acero, vidrio y hormigón y cartón yeso	Corcho 74% Cáñamo 19,23% Acero 51,43% Vidrio 1% Hormigón 12,6% Cartón-yeso 10,6%
			F.2_02	Selección de materiales con criterios medioambientales	igual que F.1_07	pendiente desarrollo en EJ	Se revisa la tabla de la medida para la elección de los materiales	80%

ANEXO E - PC 04.1.5 Ecodiseño: Seguimiento y Medición - Medidas ambientales implementadas no projeto de Panamá na fase de Execução do Edifício [E]

FASES CICLO VIDA	ASPECTO AMBIENTAL		OBJETIVO PLANIFICADO/ CUANTIFICADO	MEDIDAS	SUB MEDIDAS	OBJETIVO PARCIAL	PROYECTO BÁSICO	PROYECTO EJECUCIÓN	VALIDACIÓN OBJETIVO ALCANZADO (Proyecto finalizado)
							Cumplimiento medidas	Cumplimiento medidas	
Ejecución del edificio	E.1	Consumo de energía	Por objetivos parciales	E.1_01	2. Reutilizar el sobrante de movimientos de tierra	40%reutilización	aparcamiento aterrazado		42,88%
	E.2	Consumo de agua	5% reducción	E.2_01	Incluir elementos prefabricados y construcción seca	1familia productos	Se plantea constructivamente: - DIVISIONES INTERIORES - ENVOLVENTE		4 familias 16,15% reducción
	E.3	Emissiones atmosféricas	Por objetivos parciales	E.3_01	No utilizar pinturas ni barnices que desprendan compuestos orgánicos volátiles (COV)	LEED IEQ C4.1.4.2 100% pinturas, barnices y maderas	pendiente desarrollo en EJ		LEED 100% pinturas, barnices y maderas
	E.4	Generación de residuos	LEED 50% reducción (plan de gestión de residuos) ECO 1% reducción	E.4_01	Coordinación dimensional	2 sistemas	pendiente desarrollo en EJ	Se estudian: - SISTEMA ESTRUCTURAL - SISTEMA ENVOLVENTE - SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN - SISTEMA DE ACABADOS	4 SISTEMAS
				E.4_02	Sistemas constructivos con materiales recuperables	2 sistemas	Se estudian: - SISTEMA ESTRUCTURAL (metálico) - SISTEMA ENVOLVENTE ligero desmontable - SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN cartón yeso - SISTEMA DE ACABADOS laminado sobre rastreles	2 sistemas	
				E.4_03	Incluir elementos prefabricados y construcción seca	=E4_02			idem
				E.4_04	Reutilizar la tierra procedente de la excavación	LEED SSP1 15 cm de tierra vegetal ECODISEÑO 40%reutilización			42,8% de tierra
	E.5	Emission de ruidos	Por objetivos parciales	E.5_01	1. Utilización de sistemas prefabricados	rapidez de ejecución en 2 sistemas	Se estudian: - SISTEMA ESTRUCTURAL (metálico) - SISTEMA ENVOLVENTE ligero desmontable - SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN panel yeso	Se estudian: - SISTEMA ESTRUCTURAL (metálico) - SISTEMA ENVOLVENTE ligero desmontable - SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN cartón yeso - SISTEMA DE ACABADOS laminado sobre rastreles	rapidez de ejecución 4 SISTEMAS

ANEXO F - PC 04.1.5 Ecodiseño: Seguimiento y Medición - Medidas ambientales implementadas no projeto de Panamá na fase de Uso e Manutenção do Edifício [U]: Consumo de Energia

ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO PLANIFICADO/ CUANTIFICADO	MEDIDAS	SUB MEDIDAS	OBJETIVO PARCIAL	PROYECTO BÁSICO	PROYECTO EJECUCIÓN	VALIDACIÓN OBJETIVO ALCANZADO (Proyecto finalizado)	
					Cumplimiento medidas	Cumplimiento medidas		
U.1 Consumo de energía	Reducción del 32% (LEED: EA C1)	U.1_01	1. Recopilar datos climáticos	Realización estudio previo		estudio por JG	Realización estudio previo	
		U.1_02	1. Energía incidente y temperaturas fachadas	100%			Según modelo energético	
			2. Presión de viento	100%			Según modelo energético	
		U.1_03	5. Cubiertas húmedas	LEED cubierta aljibe			LEED 100%de cubierta vegetal es cubierta aljibe	
			6. Cubierta ajardinada	LEED 50%cubierta verde excluido instalaciones SSc7.2			51%	
				7. Color de materiales	LEED uso de colores claros	pendiente desarrollo en EJ	Se proponen materiales claros para fachada y acabados de urbanización	LEED uso de colores claros
		U.1_04	1. Celosías o voladizos	LEED en las 3 orientaciones				en las 3 orientaciones
			3. Balcones o espesor en fachadas sur y oeste	LEED en las 3 orientaciones				en las 3 orientaciones
			5. Eliminación y control de puentes térmicos	LEED 100%			Si bien LEED no lo nombra explícitamente afecta directamente en el modelo energético	100%
			6. Barreras reflectantes móviles	LEED en las 3 orientaciones	pendiente desarrollo en EJ	Se proponen estores interiores en las 3 orientaciones de las oficinas y exteriores en la rambla		100%
		U.1_05	1. Reducción de trasmittancia térmica máxima	LEED según ASHRAE		pendiente desarrollo en EJ		modelo energético
			2. Reducción de trasmittancia térmica límite	LEED según ASHRAE		pendiente desarrollo en EJ		
			4. Aumento de estanqueidad de carpinterías	LEED según ASHRAE		pendiente desarrollo en EJ		
		U.1_07	2. Celosías y voladizos	LEED 100%de los huecos		En las 3 orientaciones se proponen protección solar		100%
			4. Barreras reflectantes móviles	LEED 100%de los huecos			Se proponen estores interiores en las 3 orientaciones de las oficinas y exteriores en la rambla	100%
			6. Factor de luz natural	LEED según ASHRAE				
		U.1_08	3. Estudio lumínico	LEED		pendiente desarrollo en EJ		Reducción demanda 37,73%
			4. Colores claros	LEED		pendiente desarrollo en EJ		
			6. Sistemas de regulación y control	LEED IEQ 6.1		pendiente desarrollo en EJ		
			7. Ajustar niveles de producción de CO2 derivados de iluminación	LEED Modelo energético		pendiente desarrollo en EJ		
U.1_09	1. Cubierta ajardinada	LEED 50%cubierta verde excluido instalaciones		Se propone 50%cubierta		50%		
	2. Cubierta inundable	LEED 50%cubierta verde excluido instalaciones		Se propone 50%cubierta verde inundable excluido instalaciones		50%		
	4. Cubierta invertida	LEED 100%cubierta			Se propone 100%cubierta	100%		
	5. Cubiertas con paneles fotovoltaicos y/o térmicos integrados	LEED 13%fotovoltaico ECODISEÑO hasta 25%		Se propone sobre marquesinas de cubierta de bloques de oficinas		LEED 13%fotovoltaico ECODISEÑO 15,22%		
U.1_10	3. Fachada ajardinada	LEED modelo energético			Se propone el zócalo del edificio con una doble piel vegetal			
	6. Fachada ventilada	LEED modelo energético fachada de grc			Fachada de grc ventilada			
U.1_12	2. Aumentar niveles de exigencia normativos	LEED 13%fotovoltaico ECODISEÑO hasta 25%			Se propone sobre marquesinas de cubierta de bloques de oficinas	LEED 13%fotovoltaico ECODISEÑO 15,22%		
U.1_13	1. Rendimiento energético mínimo	LEED modelo energético						
U.1_13	5. Reducción de pérdidas en tuberías	LEED modelo energético						
U.1_16	Mejorar los requisitos mínimos de eficiencia energética del alumbrado exterior	LEED modelo energético						
U.1_19	Análisis de la selección del acristalamiento según la orientación	LEED modelo energético						
U.1_20	Diseño de cubiertas vegetales-ajardinadas	LEED 50%cubierta verde excluido instalaciones		Se propone 50%cubierta verde excluido instalaciones		50,76%		

ANEXO G - PC 04.1.5 Ecodiseño: Seguimiento y Medición - Medidas ambientales implementadas no projeto de Panamá na fase de Uso e Manutenção do Edifício [U]: Consumo de Água e Emissões Atmosféricas

ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO PLANIFICADO/ CUANTIFICADO	MEDIDAS	SUBMEDIDAS	OBJETIVO PARCIAL	PROYECTO BÁSICO	PROYECTO EJECUCIÓN	VALIDACIÓN OBJETIVO ALCANZADO (Proyecto finalizado)	
					Cumplimiento medidas	Cumplimiento medidas		
U.2	Consumo de agua	Reducción del 20% (LEED: WE PR1)	U.2_01	1. Dispositivos ahorradores para consumo de agua en grifos	LEED WEp1		Se propone: - GRIFERIA con aireadores	34,23%
				2. Dispositivos ahorradores en cisternas	LEED WEp1		Se propone: - CISTERNA con doble descarga	50,49% (100% agua no potable)
				3. Dispositivos ahorradores en urinarios	LEED WEp1		Se propone: - URINARIOS sin agua	
			U.2_02	1. Recogida de aguas pluviales	LEED 90% sobre cubiertas y urbanización		Se propone depósitos de almacenaje de agua dentro del edificio, SUDS y depuradora en la urbanización	90%
				U.2_03	1. Reutilización de aguas grises	LEED WE C2 0% uso agua potable		Se propone depósitos de almacenaje de agua dentro del edificio y depuradora en la urbanización	100%
			2. Depuración de aguas mediante vegetación		LEED		Hay una depuradora en la urbanización. La recogida de agua se hace mediante sistemas de drenaje sostenible SUDS. Almacenaje sostenible	
			4. Riego para jardín		LEED WE C2 0% uso agua potable		Se propone depósitos de almacenaje de agua dentro del edificio y depuradora en la urbanización	0% uso agua potable para riego
5. Uso en edificación	LEED		Se propone depósitos de almacenaje de agua dentro del edificio y depuradora en la urbanización					
U.3	Emisiones atmosféricas	Reducción del 32% (LEED: EA C2)	U.3_03	1. Definir un proyecto de jardinería y/o paisajismo	proyecto de urbanización		Cubierta aljibe, plantas autóctonas y drenaje sostenible	100%
			U.3_04	Disponer de aparcamientos para bicicletas	Se proponen 55 plazas.	Se incluyen en el aparcamiento interior plazas y vestuarios		56 plazas
			U.3_05	Disminución de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones de alumbrado exterior	LEED EA P2		Iluminación exterior con LEDs y farolas fotovoltaicas	88,13% reducción demanda

ANEXO H - PC 04.1.5 Ecodiseño: Seguimiento y Medición - Medidas ambientales implementadas no projeto de Panamá na fase de Uso e Manutenção do Edifício [U]: Geração de Resíduos e Descargas de Água

ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO PLANIFICADO/ CUANTIFICADO	MEDIDAS	SUBMEDIDAS	OBJETIVO PARCIAL	PROYECTO BÁSICO	PROYECTO EJECUCIÓN	VALIDACIÓN OBJETIVO ALCANZADO (Proyecto finalizado)	
					Cumplimiento medidas	Cumplimiento medidas		
			U.4 _01	1. Establecer espacios y contenedores específicos y diferenciados para residuos adicionales a los obligatorios	según LEED MR P1 500 pies2 (46,40 m2)		Incluido en el acceso de servicio al edificio	50,67 m2
U.4	Generación de residuos	Por objetivos parciales	U.4 _02	1. Uso de tabiquería seca (prefabricada)	ver E4.02 y E4.03	Se plantea constructivamente: - DIVISIONES INTERIORES - ENVOLVENTE - SOLADOS		2 sistemas
				2. Uso de tabiquería móvil	3%PEM	Para el área de reuniones públicas		1,29 PEM
				3. Uso de mamparas o tabiquería modular	3%PEM	En las separaciones de planta baja (rambla)		1,29 PEM
			U.4 _03	2. Agrupación de las instalaciones y núcleos húmedos	si	Se agrupan núcleos húmedos con patinillos de instalaciones		si
				3. Aumento de los espacios de falso techo , patinillos y uso de techos registrables	si			si
U.5	Vertidos al agua	20% menos vertidos por consumo 90% por escorrentía	U.5 _01	1. Dispositivos ahorradores en grifos	LEED		Se propone: - GRIFERIA con aireadores	
				2. Dispositivos ahorradores en cisternas	LEED		Se propone: - CISTERNA con doble descarga	
				3. Dispositivos ahorradores en urinarios	LEED		Se propone: - URINARIOS sin agua	
			U.5 _01	4. Recogida de aguas pluviales	LEED 90% sobre cubiertas y pavimentos de urbanización		Se propone depósitos de almacenaje de agua dentro del edificio, SUDS y depuradora en la urbanización	90%
				5. Potenciar la infiltración de aguas pluviales en el territorio con pavimentos permeables	10% de la pavimentación de la urbanización exterior		pavimentación de las plazas de aparcamiento exteriores con material permeable	10,88%
			U.5 _02	Sistemas de depuración de aguas y tratamiento de aguas grises	LEED			100 % agua recogida

ANEXO I - PC 04.1.5 Ecodiseño: Seguimiento y Medición - Medidas ambientales implementadas no projeto de Panamá na fase de Uso e Manutenção do Edifício [U]: Impacto Visual e Uso do Solo

ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO PLANIFICADO/ CUANTIFICADO	MEDIDAS	SUBMEDIDAS	OBJETIVO PARCIAL	PROYECTO BÁSICO	PROYECTO EJECUCIÓN	VALIDACIÓN OBJETIVO ALCANZADO (Proyecto finalizado)
					Cumplimiento medidas	Cumplimiento medidas	
U.7 Impacto visual	RECHAZADO POR EL CLIENTE	U.7_01	2. Diseño de esquemas aterrizados	bajo rasante	garaje aterrizado	se rechaza	
			3. Agrupar superficies que no requieran ventilación e iluminación natural bajo rasante (Instalaciones y/o garajes)	100%	se agrupan en sótano - 4	se rechaza	
		U.7_02	1. Reanar una lectura e interpretación del lugar	si	Se propone: - fachada vegetal - colores claros en		si
			2. Mimetizar los materiales y colores existentes	si	Se propone: - fachada vegetal - colores claros en fachada		si
U.8 Uso del suelo	Por objetivos parciales	U.8_02	1. Cálculo del %de ocupación del suelo por edificios, viales, etc, respecto del total de la zona a urbanizar	LEED <50% ocupación			17%
			4. Tratamiento de espacios urbanizados	LEED crédito SS 7.1 50 %pavimentos de urbanización		Para evitar efecto de isla de calor se incluyen zonas de sombra y materiales claros: hormigón	50%
		U.8_03	1. Incorporación de cubiertas ajardinadas	LEED 50% cubierta verde excluido instalaciones	Se propone 50% cubierta verde excluido instalaciones		50%
		U.8_07	1. A la hora de escoger la ubicación de un edificio o zona residencial seberán analizarse los desplazamientos asociados a las actividades habituales de los residentes	LEED Plan de movilidad			Compromiso UPOS

ANEXO J - PC 04.1.5 Ecodiseño: Seguimiento y Medición - Medidas ambientales implementadas no projeto de Panamá na fase de Uso e Manutenção do Edifício [U]: Biodiversidade

ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO PLANIFICADO/ CUANTIFICADO	MEDIDAS	SUBMEDIDAS	OBJETIVO PARCIAL	PROYECTO BÁSICO	PROYECTO EJECUCIÓN	VALIDACIÓN OBJETIVO ALCANZADO (Proyecto finalizado)	
					Cumplimiento medidas	Cumplimiento medidas		
U.9 Biodiversidad	Por objetivos parciales		2. Planificar el destino de los movimientos de tierras para aprovechamiento interno o externo	LEED 15 cm de tierra vegetal ECO grava procedente del basalto excavado		Se propone: - Reutilizar la tierra vegetal - Reutilizar la grava procedente del basalto	100% de la grava de solera	
			3. Posibilitar que la mayor parte de la tierra vegetal utilizada en el acondicionamiento del entorno del nuevo edificio y/o instalación de cubiertas ajardinadas provenga del emplazamiento donde se ha construido	LEED los primeros 15 cm de tierra vegetal se reutilizarán		Se propone: - Reutilizar la tierra vegetal - Reutilizar la grava procedente del basalto	100% de los 15 cm	
			1. Realizar estudios hidrogeológicos	LEED crédito SS 6.1				100%
			2. Realizar un análisis de las superficies cubiertas por pavimentos	LEED crédito SS 6.1				100%
			3. Evaluar la proporción de agua de escorrentía superficial que puede ser capturada por cuencas de infiltración	LEED 90% sobre cubiertas y pavimentos de urbanización LEED crédito SS 6.2				90%
			4. Considerar la utilización de esta agua para otros usos	LEED crédito SS 6.1			Se propone el uso para riego y la reutilización de aguas grises	100% reutilizada
			5. Incorporar sistemas de tratamiento pasivos de las aguas	LEED crédito SS 6.1 SUDS recogida y almacenaje sostenible			Se propone SUDS recogida y almacenaje sostenible	100%
			1. Utilización de elementos de bajo consumo o energías renovables en calles y elementos comunes	LEED modelo energético			Iluminación exterior con LEDs y farolas fotovoltaicas	No procede
			2. Elegir luminarias que eviten por su diseño la contaminación lumínica ascendente	95% luminarias sin flujo superior			Iluminación exterior con LEDs y farolas fotovoltaicas	
			6. NO utilizar luminarias FHS superior 50%	si			Iluminación exterior con LEDs y farolas fotovoltaicas	
			1. Proporcionar zonas de sombra	LEED SS C 7.1 dentro del 50% de pavimentos urbanización U.8_02			Diseño de arbolado en la urbanización	50% por comportamiento o ejemplar se puede obtener 1 punto más
			2. Utilizar materiales de colores claros; reflectancia >40	LEED SS C 7.1 dentro del 50% de pavimentos urbanización U.8_03			Uso de pavimentos claros en la urbanización: hormigón y adoquín	100% por comportamiento o ejemplar se puede obtener 1 punto más
			3. Utilizar pavimentos de malla abierta en las superficies impermeables del emplazamiento	LEED SS C 7.1 dentro del 50% de pavimentos urbanización U.8_04			Uso de pavimentos de adoquín con junta vegetal en aparcamientos exteriores	100% por comportamiento o ejemplar se puede obtener 1 punto más
			4. Situar zonas de aparcamiento subterráneas o cubiertas por estructuras	LEED SS C 7.1 50% aparcamiento bajo cubierta vegetal	Se incluye el mayor número de plazas de aparcamiento en garaje, bajo edificación			50%
			5. Utilizar cubiertas ajardinadas	LEED 50% cubierta verde excluido instalaciones	Se propone 50% cubierta verde excluido instalaciones			50%
			6. Remplazar las superficies construidas por vegetación	LEED 50% cubierta verde excluido instalaciones	Se propone 50% cubierta verde excluido instalaciones			50%

ANEXO K - PC 04.1.5 Ecodiseño: Seguimiento y Medición - Medidas ambientales implementadas no projeto de Panamá na fase de Desconstrução do Edifício [D]

FASES CICLO VIDA	ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO PLANIFICADO/ CUANTIFICADO	MEDIDAS	SUBMEDIDAS	OBJETIVO PARCIAL	PROYECTO BÁSICO	PROYECTO EJECUCIÓN	VALIDACIÓN OBJETIVO ALCANZADO (Proyecto finalizado)
						Cumplimiento medidas	Cumplimiento medidas	
D: Desconstrucción	D.1	Consumo de energía	=E2,1	D.1_01	Empleo de sistemas constructivos de construcción seca para evitar la utilización de maquinaria pesada de demolición	=E2,1		4 familias
	D2	Generación de residuos	=F1,3 y E2,1	D.2_04	Utilización de materiales reciclables a su fin de vida	=F1,3 y E2,1		42,71 PEM
	D.3	Emisión de ruidos	RECHAZADO POR EL CLIENTE	D.3_01	Planificación y gestión de los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno		se rechaza	
	D.4	Emissiones atmosféricas	RECHAZADO POR EL CLIENTE	D.4_01	Planificación y gestión de los procesos de construcción y demolición de modo que impliquen el mínimo impacto y las mínimas molestias al entorno		se rechaza	

ANEXO L - Categorias e critérios de avaliação da sustentabilidade e tipologias dos edifícios abordados pelo GSAS

No	Category/Criteria	GSAS 2013 - Criteria Scope									
		Commercial	Core + Shel	Single Residential	Group Residential	Education	Mosque	Hotels	Light Industry	Sports	
UC	Urban Connectivity										
UC.1	Proximity to Infrastructure	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
UC.2	Load on Local Traffic Conditions	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
UC.3	Public Transportation	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
UC.4	Private Transportation	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
UC.5	Sewer & Waterway Contamination	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
UC.6	Acoustic Conditions	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
UC.7	Proximity to Amenities	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
UC.8	Accessibility	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S	Site										
S.1	Land Preservation	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.2	Water Body Preservation	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.3	Habitat Preservation	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.4	Vegetation	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.5	Desertification	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.6	Rainwater Runoff	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.7	Heat Island Effect	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.8	Adverse Wind Conditions	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.9	Noise Pollution	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.10	Light Pollution	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.11	Shading Adjacent Properties	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.12	Parking Footprint	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.13	Shading	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.14	Illumination	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.15	Pathways	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S.16	Mixed Use	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
E	Energy										
E.1	Energy Demand Performance	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
E.2	Energy Delivery Performance	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
E.3	Fossil Fuel Conservation	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
E.4	CO ₂ Emissions	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
E.5	NO _x , SO _x , & Particulate Matter	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
W	Water										
W.1	Water Consumption	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
M	Materials										
M.1	Regional Materials	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
M.2	Responsible Sourcing of Materials	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
M.3	Recycled Materials	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
M.4	Materials Reuse	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
M.5	Structure Reuse	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
M.6	Design for Disassembly	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
M.7	Life Cycle Assessment (LCA)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
IE	Indoor Environment										
IE.1	Thermal Comfort	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
IE.2	Natural Ventilation	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
IE.3	Mechanical Ventilation	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
IE.4	Illumination Levels	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
IE.5	Daylight	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
IE.6	Glare Control	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
IE.7	Views	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
IE.8	Acoustic Quality	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
IE.9	Low-Emitting Materials	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
IE.10	Indoor Chemical & Pollutant Source Control	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
CE	Cultural & Economic Value										
CE.1	Heritage & Cultural Identity	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
CE.2	Support of National Economy	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
MO	Management & Operations										
MO.1	Commissioning Plan	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
MO.2	Organic Waste Management	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
MO.3	Recycling Management	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
MO.4	Leak Detection	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
MO.5	Energy & Water Use Sub-metering	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
MO.6	Automated Control System	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
MO.7	Hospitality Management Plan	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
MO.8	Sustainability Education & Awareness Plan	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
MO.9	Building Legacy	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

Legend	
Criteria Included in Scope of Rating System	*
Not Currently Scored	N/A

ANEXO M - Descrição da nova medida ambiental a ser acrescentada ao Manual de Ecodesenho

MEDIDAS AMBIENTALES DE ECODISEÑO

REDUCCIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE CLORO EN LOS TRATAMIENTOS DE PISCINAS Y ESTANQUES PARA PRESERVAR LA SALUD DE LOS USUARIOS Y PROMOVER LA BIODIVERSIDAD

D.9_07

DESCRIPCIÓN

La **filtración** y la **recirculación** son dos de los procesos más importantes para mantener limpia y saludable el agua de una piscina, pero por sí solos no son suficientes para tener un agua clara y libre de gérmenes. La filtración del agua tiene que estar íntimamente apoyada en tratamientos químicos o físico-químicos de **depuración** que mantengan el agua del vaso de la piscina en unas condiciones adecuadas de uso.

La **depuración** de una piscina **debe aportar al agua, un efecto biocida para destruir de forma eficaz los microorganismos** que puedan originarse o introducirse en el vaso de la piscina. Además, es necesario que exista un **agente oxidante con el fin de destruir la materia orgánica** presente en el agua originada por un ambiente externo de vegetación en piscinas exteriores y de forma interna por los propios bañistas: sudor, orina, bronceadores, cremas, etc. Todo este tratamiento debe complementarse, en todo caso, con un buen **sistema de filtración para eliminar las partículas de mayor tamaño**, proceso este **que puede mejorarse mediante el uso de agentes floculantes** que facilitan el agrupamiento de las partículas para ser eliminadas con una mayor facilidad.

Dentro de los posibles sistemas de depuración para piscinas, tradicionalmente se ha utilizado el tratamiento por cloro. Este agente desinfectante tiene como principal **inconveniente la formación** de compuestos organoclorados, como las **cloraminas**, responsables del típico olor a piscina y con efectos perniciosos para la salud y el bienestar de los bañistas.

Se originan, por tanto, acumulaciones de estos compuestos, además de todos aquellos **agentes estabilizantes presentes en el cloro comercial, como el ácido isocianúrico** que en determinadas concentraciones puede ser perjudicial para la salud. Debido a ello, los distintos reglamentos técnicos y sanitarios **exigen una renovación diaria del agua del vaso que suele estar entorno a un 5% del volumen total de la piscina**, cantidad que en determinadas comunidades autónomas puede ser aún mayor.

Es evidente que una piscina bien tratada necesitará una menor dilución del agua del vaso; en la actualidad existen una serie de tratamientos complementarios o incluso alternativos a la cloración tradicional que permiten, en algunos casos, reducir el consumo de cloro y de agua de aporte, y en otros **eliminar por completo el uso de cloro y el agua de renovación, limitándolo únicamente a aquellas pequeñas e inevitables pérdidas producidas por efecto de la evaporación**.

Medidas relacionadas

MEDIDAS AMBIENTALES DE ECODISEÑO

→ PARA LAS PISCINAS TRADICIONALES:

1) Tratamiento con Ozono:

El ozono está formado por una molécula con tres átomos de oxígeno, un átomo más que la molécula de oxígeno común presente en el aire. La formación de ozono es sencilla a partir de una descarga eléctrica. Tanto en el aire como en el agua tiene un periodo de duración limitado por lo que vuelve a transformarse en oxígeno no generando ningún tipo de residuo ni subproducto (lo que permite no renovar prácticamente ni un solo centímetro cúbico de agua).

El Ozono puede ser visto como el oxidante más potente y agente desinfectante que está disponible para el tratamiento de aguas de piscina y spa. El uso de un sistema de ozonización permitirá el ozono actuar como oxidante primario y desinfectante. El ozono oxida muchas impurezas y microorganismos (desinfección), reduciendo así la demanda de cloro residual libre. Para las piscinas convencionales públicas, 0.5 mg/L o menos de cloro residual libre es adecuada cuando el cloro es utilizado en combinación con el tratamiento con ozono. Toda el agua que circula puede ser tratada con cantidades suficiente de ozono (entre 0.8 y 1.5 g/m³, en función de la temperatura del agua) para satisfacer la demanda oxidante del agua y alcanzar un residual de ozono disuelto durante varios minutos (Fuente: WHO, 2006).

Ventajas:

- Es el sustituto ecológicamente correcto para el cloro;
- Preserva la salud de los usuarios;
- Limpieza total del agua: actúa como floculante natural, es decir, por sí sólo, consigue oxidar gran parte de la materia orgánica y además agrupar en pequeños flóculos una gran parte de sólidos que permanecen suspendidos en el agua y que son los responsables del fenómeno de turbidez.
- Es 3120 veces más rápido y 100 veces más eficaz que el cloro (Fuente: Panozon, 2014);
- No altera el pH del agua y no produce cloramina.

Desventajas:

- La producción de ozono debe ser efectuada en el propio local de aplicación;
- Las inversiones son elevadas;
- Alto consumo energético (debe estar ligado 24h);
- Puede ser necesario la utilización de cloro o bromo (en poca cantidad).

2) Tratamiento con Iones (cobre y plata):

Consiste en la producción, a través de un proceso de electrólisis mediante un equipo adecuado, de Iones cobre y plata que realizan por un lado, una función antifalgas y desinfectante (actuando 3 veces más rápido que el cloro, disminuyendo el gasto de cloro y ácido), y por otro lado, una función floculante. Así, el filtro de la piscina se vuelve más eficiente, con el aumento de 4 veces su capacidad de filtración (Fuente: silvabrandao, 2014).

Ventajas:

- Agua limpia y cristalina durante todo el año (sin olor o sabor a cloro);
- Es un tratamiento a considerar si queremos dar un gran salto de calidad en el agua de las piscina sin realizar una inversión económica tan importante;
- No necesita alguicidas y floculantes;
- Tiene un mantenimiento sencillo;
- Es adaptable a cualquier sistema de filtración y a cualquier tipo de piscina;
- El cobre es un alguicida natural;
- No altera el pH del agua y no produce cloramina.

Desventajas:

- Es necesario la utilización de cloro (en poca cantidad).

MEDIDAS AMBIENTALES DE ECODISEÑO

3) Tratamiento con Ultra Violeta:

La radiación UV purifica el agua de circulación, inactivando los microorganismos y, hasta cierto punto, destruyendo algunos contaminantes (por ejemplo, la cloramina) por foto-oxidación. Esto disminuye la demanda de cloro del agua purificada, pero no deja residuo desinfectante en el agua de la piscina (para proteger contra la recontaminación) (Fuente: WHO, 2006).

Ventajas:

- Es aprobado por "Pool Water Treatment Advisory Group";
- Reduce hasta 75% del uso de cloro;
- Es lo único que no es un producto químico;
- El consumo energético es 4 veces más bajo que el sistema con ozono;
- Exige un mantenimiento muy sencillo;
- Poca interferencia en el pH y no produce cloramina.

Desventajas:

- Debe ser utilizado en combinación alternada con un desinfectante residual, como cloro o agua oxigenada;
- Falta de una prueba de campo que establezca fácilmente la eficiencia del proceso deseable para una adecuada gestión de calidad del agua.

4) Tratamiento con Sales:

La transformación de las partículas de sal en la esterilización se realiza a través de un electrodo compuesto por placas de titanio y cuya producción puede dosificarse de acuerdo a las necesidades y limitaciones de cada grupo. Los dispositivos se pueden instalar en cualquier sistema de filtro y la cantidad de agua salada diluida es de aproximadamente 5kg por 1000L, 7 veces menor que la cantidad existente en el agua de mar (Fuente: silvabrandao, 2014).

Ventajas:

- Puede ser utilizado independientemente del tipo de piscina o del revestimiento;
- Bajo consumo de energía;
- Poca interferencia en el pH y elimina la cloramina;
- Requiere poco mantenimiento y los costos son muy bajos.

Desventajas:

- Obtiene un agua ligeramente salada, entretanto no causa irritación incómoda de los ojos y la piel;
- Produce cloro en su transformación, pero no es tan dañino como el cloro puro;
- Requiere más limpieza, una vez que la sal es corrosivo y puede dañar algunos materiales de la piscina.

5) Tratamiento con Biguanida Polimérica:

Es un polímero no clorado que presenta un fuerte poder de desinfección, sin depender de cloro para este fin, y con una excelente estabilidad química en el agua de la piscina. Es biodegradable y no forma subproductos tóxicos (Fuente: aqualid, 2014).

Ventajas:

- No utiliza cloro como auxiliar;
- Es un bactericida eficaz;
- No altera el pH y no produce cloramina;
- Indicado para las personas alérgicas a cloramina.

Desventajas:

- Es necesario añadir un oxidante, tal como agua oxigenada a 100 volúmenes, y un alguicida para matar los microorganismos;
- El agua del saneamiento público debe perder el cloro antes de recibir la biguanida (incompatible con el cloro).

TRATAMIENTO	¿AUTOMÁTICO?	¿OLOR?	¿SABOR?	¿RESIDUAL QUE PROTEGE 24H?	¿RESIDUAL ESTABLE CON SOL Y CALOR?	¿ALTERA EL pH?	¿CONSUME ENERGÍA ADICIONAL A LA BOMBA?	¿ES ECOLÓGICO (LIBRE DE CLORAMINAS)?
Cloro	N	S	S	S	N	S	N	N
Ozono	S	N	N	N	N	N	S	S
Ionex	S	N	N	S	S	N	S	S
Ultra Violeta	S	N	N	N	N	N	S	S
Sales	S	S	S	S	N	S	S	N
Biguanida	N	S	S	S	N	N	N	S

MEDIDAS AMBIENTALES DE ECODISEÑO

→ PARA LAS PISCINAS BIOLÓGICAS Y LOS LAGOS:

1) Tratamiento Biológico:

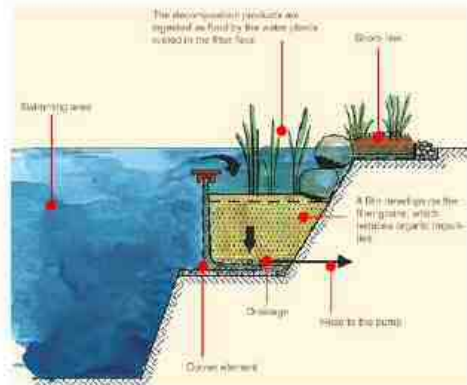
Las piscinas naturales son una alternativa de bajo mantenimiento y libre de químicos para las piscinas de cloro tradicionales. El agua está limpia, cristalina y se filtra de forma natural utilizando un filtro biológico incorporado. En los modelos más populares, la zona de baño (2/3 aprox.) está separada del área con vegetación (1/3 aprox.), el filtro biológico (Fuente: totalhabitat, 2014).

Ventajas:

- No utiliza productos químicos;
- Promueve la biodiversidad;
- Las plantas acuáticas garanten la limpieza y mantenimiento de la piscina, sustituyendo filtros y químicos;
- El agua es limpia, pero de calidad de balneario;
- No contamina los suelos ni los niveles freáticos;
- Los costos energéticos son muy bajos (casi cero);
- Tiempo y costos de mantenimiento reducidos;
- Puede trabajar con bombas solares en la circulación del agua.

Desventajas:

- Tiene alto costo inicial (20% más que una piscina tradicional);
- Requiere una empresa calificada;
- Elimina los insectos, pero puede estimular el apareamiento de anfibios y ranas.



Figuras: Imagen de una piscina biológica (arriba) y Esquema de un tratamiento biológico (derecha) – es necesario tener un área para tratamiento del agua (con las plantas acuáticas) separada del área para el baño.

2) Tratamiento por Aireación del agua:

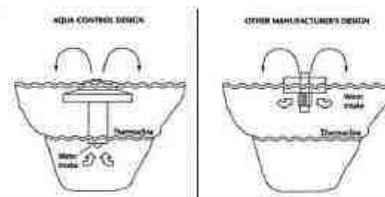
Definido simplemente, la aireación del agua es la transferencia de oxígeno del aire al agua. Las superficies de la agua necesitan oxígeno para completar su ciclo de vida. La aireación insuficiente de agua con bajos niveles de oxígeno, puede provocar la muerte de peces, malos olores y aguas turbias. Si un lago artificial no tiene suficiente circulación de oxígeno, estratifica la superficie con agua caliente y fría con poco oxígeno en el agua de fondo, provocando la formación de termoclina y el crecimiento de las algas (Fuente: saferain, 2014).

Ventajas:

- Evita la formación de termoclina (variación brusca de temperatura en una determinada profundidad);
- Mejora la claridad del agua y elimina posible mal olor;
- Asegura un hábitat más natural y saludable para los peces;
- Reduce la proliferación de algas.

Desventajas:

- Cuanto menor el lago, mayor será la aireación necesaria.



MEDIDAS AMBIENTALES DE ECODISEÑO

INFORMACIÓN Y REFERENCIAS

Algunos datos para replantearse las necesidades de agua de las piscinas:

Según datos del Foro Mundial del Agua, promovido por Organización Mundial de la Salud, un ser humano necesita para sobrevivir alrededor de 50 litros al día empleados en beber, cocinar, lavar y sanearse

1.100 millones de personas en todo el mundo no tienen acceso a esta cantidad necesaria de agua de consumo.

Según un estudio realizado por la revista Consumer existen alrededor de 580.000 piscinas en España. De todas ellas aproximadamente 10.300 son de uso colectivo-recreativo. Si consideramos un volumen medio de 200 metros cúbicos para cada una de ellas, tenemos como resultado la escalofriante cifra de 116 millones de metros cúbicos, de los cuales, es necesario renovar un 5% diario, es decir, 5,8 millones de metros cúbicos de agua cada día, o lo que es lo mismo 5.800 millones de litros diarios.

El consumo medio por habitante español es sustancialmente superior a ese mínimo de 50 litros recomendado y ronda, según datos del CES, los 164 litros por día. Por tanto, los 5.800 millones de litros diarios que deben emplearse en renovar el agua de las piscinas podrían satisfacer la demanda de consumo de unos 35 millones de españoles cada día, es decir, prácticamente la totalidad de la población española.

Según estos datos, el agua empleada en la renovación de las piscinas de nuestro país sería suficiente para satisfacer el consumo del 10,5 % de la población mundial necesitada.

Fuentes (Consultado en: Abril/2014):

Guidelines for safe recreational water environments – Volume 2: Swimming Pools and similar environments. World Health Organization, 2006:

http://www.who.int/water_sanitation_health/bathing/srwe2full.pdf?ua=1

Comparativa de tratamiento de depuración de piscinas:

(Hidritec) <http://www.hidritec.com/hidritec/comparativa-de-tratamientos-de-depuracion-de-piscinas>

(Pure Water) <http://www.purewater.com.br/produtos/purewater/89-Ionizador-saiba-mais>

Ozono: www.panozon.com.br/ozonio

Iones: www.silvabrandao.com/tratamento_agua.html

<http://www.pool-life.com.br/interna.asp?page=3&cat=1&id=70>

Ultra Violeta: www.a-kroll.com/es/

Sales: www.silvabrandao.com/tratamento_agua.html

Biguanida Polimérica: www.aqualid.com.br

Filtros Biológicos: www.totalhabitat.com

Aireación: <http://www.saferain.com/pt/fontes-ornamentais/aeradores-e-fontes-flutuantes/importancia-do-arejamento-da-agua.html>

OBSERVACIONES

(Observaciones y/o exenciones)

ANEXO N - Propostas de sustentabilidade (*Sustainability Proposals*)

CIVIL, ARCHITECTURE AND ID

CONCRETE

- Stipulate 5-50% recycled content for cements. Substitute with fly ash or granulated blast furnace slag
- Replace all cast-in-place lintels with precast units.
- Stipulate minimum 5% recycled content for GFRG pre cast units.

Impact: possible additional cost to be ascertained.

Benefits: complies with sustainability objective of QCS2010. Due to the extent of this material used in the project, the proposal saves a considerable amount of energy and water in concrete production and goes a long way to publicizing the project as sustainable.

Using precast elements for all lintels not only reduces energy and water consumption in fabrication, but may increase speed of execution and therefore costs.

MASONRY

- Use lightweight cellular concrete block / autoclaved aerated block instead of conventional hollow concrete block.

Impact: possible additional cost – studies suggest 15%

Benefits: Due to the extent of this material used in the project, the proposal saves a considerable amount of energy and water in concrete production and goes a long way to publicizing the project as sustainable.

The material has intrinsic insulation qualities: the U value of all facades will be reduced by up to 15% - this saves on HVAC costs and above all energy consumption.

The blocks have excellent acoustic insulation characteristics.

The blocks are much lighter than conventional hollow concrete block. This may help to increase speed of execution and therefore save in labour costs.

Some manufacturers fabricate precast lintels in autoclaved aerated concrete with recycled content.

METALS

- Metals shall have 50% recycled content. Includes all metal fabrications (louvers, railings, structural steel, and if possible all metal doors and windows.

Impact: possible additional cost to be ascertained.

Benefits: Due to the extent of this material used in the project, the proposal saves a considerable amount of energy and water in metal fabrications production and goes a long way to publicizing the project as sustainable.

WOOD

- All wood must comply with “FSC Principals and Criteria for Forest Stewardship”. This should include all wood doors and windows as well as carpentry and other products.

Impact: probably none: most wood manufacturers can provide products that comply with this certification. Most of the specified wood materials already have this specification in the project. The proposed measure would apply this requirement to ALL wood products.

Benefits: selects woods from sources that apply sustainability criteria. Due to the extent of this material used in the project, this can be publicized as showing the project as sustainable.

THERMAL AND MOISTURE CONTROL

- Specify products that can be easily recycled at their end of life
- Specify products free from contaminants and toxic substances

Impact: probably none: many products already specified have LEED certification or similar and therefore already apply this criteria

Benefits: the products can be easily separated from substrates and other constructive layers for recycling at demolition stage. This can be publicized as part of an overall sustainable strategy for the project.

FINISHES

For finishes involving metals and woods, see previous sections.

GYPSUM, GYPSUM BOARD AND ACOUSTIC CEILING PRODUCTS

- Specify products that can be easily recycled at their end of life
- Specify products free from contaminants and toxic substances

Impact: probably none: many products already specified have LEED certification or similar and therefore already apply this criteria

Benefits: the products can be easily separated from substrates and other constructive layers for recycling at demolition stage. This can be publicized as part of an overall sustainable strategy for the project.

CERAMIC TILING

- Specify products that can be easily recycled at their end of life
- Specify products free from contaminants and toxic substances
- Specify products with “FLOOR SCORE” certification or “ECOLABEL”

Impact: probably none: many products already specified have certification or similar and therefore already apply this criteria. Porcelanosa (most of ceramic products are specified as this make) already have ECOLABEL products

Benefits: the products can be easily separated from substrates and other constructive layers for recycling at demolition stage. This can be publicized as part of an overall sustainable strategy for the project.

STONE

- Specify stone from "Local" sources: LEED stipulates 500 miles (800 km)

Impact: This reduces the available products to the middle east region.

Benefits: reduced distances may help to reduce material costs as well as promoting the sustainability of the project.

WOOD

- all wood products to have FSC certification

Impact: probably none: most wood manufacturers can provide products that comply with this certification. Most of the specified wood materials already have this specification in the project. The proposed measure would apply this requirement to ALL wood products.

Benefits: selects woods from sources that apply sustainability criteria. Due to the extent of this material used in the project, this can be publicized as showing the project as sustainable.

PLUMBING

IRRIGATION

- Install smart watering system (linked to home automation) with moisture sensors to program the system to water only when required. Also linked to environmental (weather) sensors.
- Provide equipment with EPA "water sense" label or equivalent.
- Reuse stormwater and site runoff water (grey water).
- Install leak detectors in buried pipes

Impacts:

Reuse of grey water requires separate storage and treatment.

Smart systems are more expensive to initially install than conventional systems.

Benefits:

The Irrigation tank can be smaller and irrigation system will have a reduced water demand and therefore energy costs.

High efficiency smart systems will reduce water demands further, and associated energy costs. Extra initial costs can be recuperated.

DOMESTIC WATER SUPPLY

Use water saving devices for taps and flush tanks

Install leak detectors in buried pipes

Impacts: water saving taps and flush tanks are not usually more expensive and can reduce water demand and associated energy costs. Leak detectors can pay for themselves in a short time by helping to reduce wasted water and its associated cost.

STORM WATER SYSTEM

- Reuse stormwater and site runoff water (grey water) for irrigation.

Impacts:

Reuse of grey water requires separate storage and treatment.

Benefits:

The Irrigation tank can be smaller and irrigation system will have a reduced water demand. The system also reduces the required amount of soakaways.

SWIMMING POOLS

- Connect to a home automation system for pumps, heaters, filters and lighting.
- Use an alternative to chlorine treatment, such as a copper ionization, chemical free system (ecosmart usa for example).

Impacts:

Added costs for incorporating home automation. Added initial costs for chemical free water treatment – filters also require more space

Benefits:

Chlorine is toxic and cause health issues. The use of chemical free systems is completely safe. Eventually the initial costs of the ionisation treatment system can be recuperated given that no chemicals are required.

Links to home automation can treat, cool and heat the water only when required, giving energy savings.

ELECTRIC WATER HEATERS

- Use energy star rated (from EPA) or equivalent, efficient heaters.
- Consider using Heat Pump Water Heaters (HPWH)

Impacts: possible higher initial costs for heat pump water heaters. Requires outdoor as well as indoor units (more space required).

Benefits: the system uses a heat pump exchanger to produce energy required and has a coefficient of performance of 3 to 4 and significant energy savings with respect to conventional electrical water heaters (COP = 1). Note that an air source heat pump is more efficient in hotter climates. The added initial costs of the installation are recuperable.

STORM WATER DRAINAGE

- Divert some storm water (and road cleaning) runoff water to treatment and storage tanks for reuse in irrigation.

Impacts: previously discussed in irrigation

Benefits: previously discussed in irrigation

HVAC

- Use only high efficiency units (energy star certified or equivalent). Energy Efficiency Ratio to meet "energy star" minimum requirements (for example for 65,000 btu/h size central air conditioner, seasonal energy efficiency ratio (SEER) minimum 14 and energy efficiency ratio (EER) 11).
- Consider specifying only energy star certified equipment (or equivalent).
- Connect to a home automation system

Impacts: package units, air handling units and split units with a higher efficiency rating can be more expensive

Benefits: reduced energy consumption and costs. The initial investment can be recuperated over time. By connecting to home automation, the system can reduce running costs by providing heating ventilation and cooling only when required on an intelligent basis.

ELECTRICAL

HOME AUTOMATION (BUILDING MANAGEMENT SYSTEMS)

- Install BMS or home automation intelligent systems to manage:
 - Lighting
 - HVAC
 - Security and access control
 - Voice and data
 - Irrigation (where required)
 - Blind and curtains (where required)

Impacts: this is an additional "layer" to the low current systems and as such is more expensive than conventional non-smart systems.

Benefits: reduced energy consumption and costs. Higher levels of control and control. This state of the art technology can give the user remote control (iPad, iPhone apps etc.) of many aspects of the system. As such, this is a huge promotional tool as well as improving energy efficiency (more sustainable).