

Recomendaciones para la formulación de proyectos de construcción verde

Andrés Villalobos

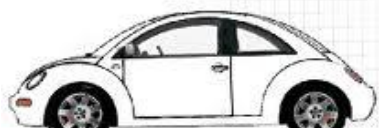
Coordinador Ambiental



Impulsar una construcción verde en el sector público

Trivia

¿Cuántos países se reconocen en el mundo?	212
Entre 1990 y 2013 cuántos países aumentaron su cobertura boscosa?	37% #79
De esos países, cuántos tienen una cobertura boscosa mayor al 50%?	16% #13
Cuántos países de estos tienen un ingreso per cápita mayor a 10.000 US\$?	62% #8
De estos países, cuál es el que presenta la emisión de CO ₂ / cápita/año más baja?	Costa Rica: 1,7 kg



Nations Unies

Conférence sur les Changements Climat

COP21/CMP11

Paris France



La construcción y operación de edificios a nivel global

1/3

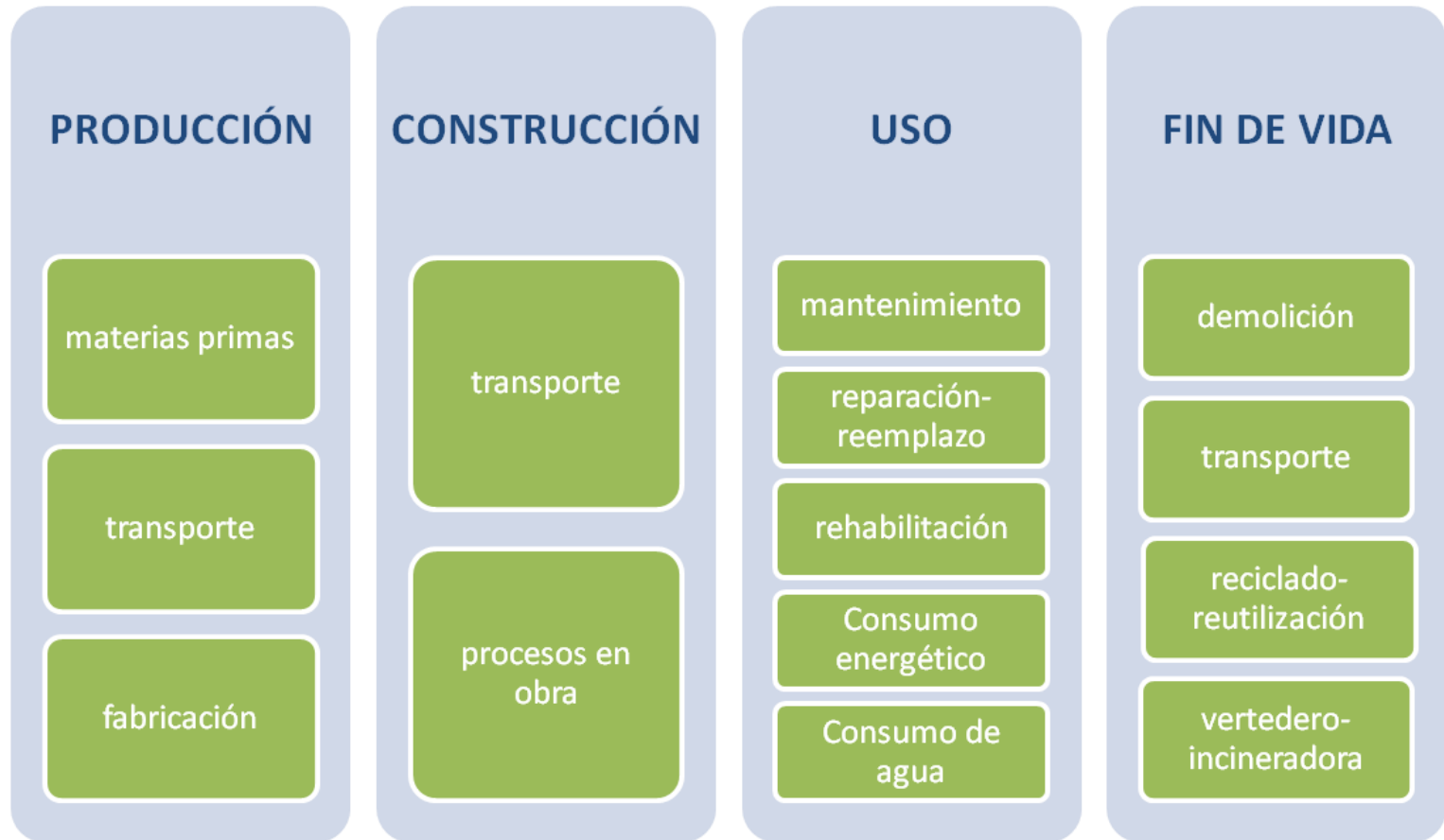
De las emisiones de CO₂
De la energía
De los recursos materiales
De los residuos

Qué es la construcción verde?

- Concepto integral que comienza con el entendimiento de que el entorno construido puede tener profundos efectos, tanto positivos como negativos sobre el **medio ambiente natural**, así como en las **personas** que habitan en edificios.
- La construcción verde es un esfuerzo para amplificar los **efectos positivos y mitigar el negativo** de estos efectos en todo el **ciclo de vida** de un edificio.
- La construcción verde es generalmente aceptado como la planificación, diseño, construcción y operación de edificios con varias consideraciones centrales: consumo de **energía**, uso del **agua**, calidad ambiental **interior**, la sección de **materiales** y los efectos en el **sitio** impactado por la construcción



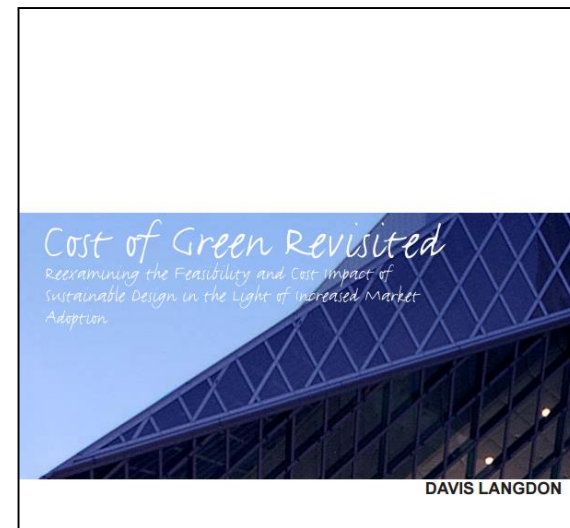
Cuál es el alcance?



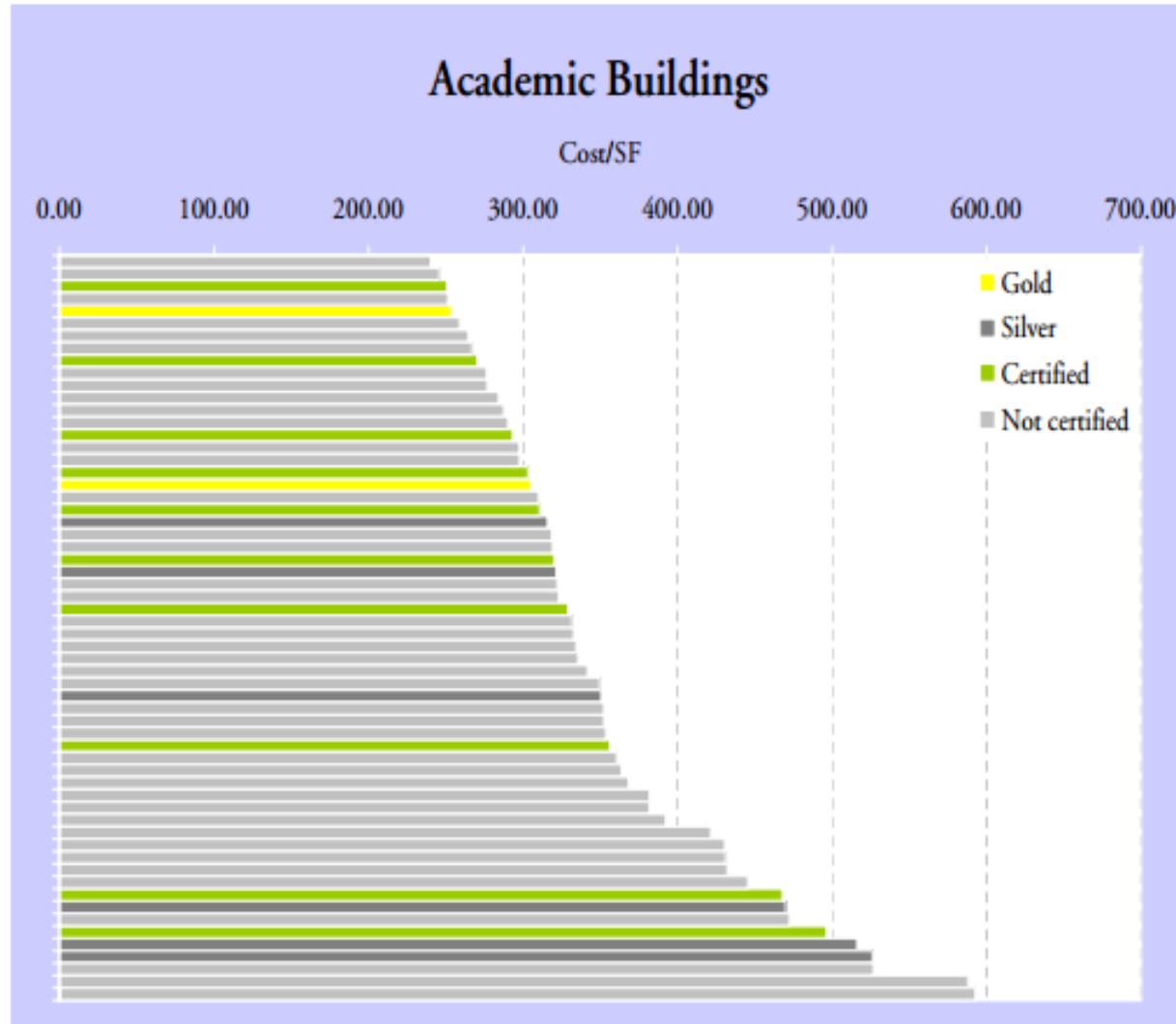
Es más caro?

- No hay una diferencia significativa en el costo promedio de edificios verdes en comparación con los no-verdes
- Muchos proyectos están logrando certificaciones verdes (ej LEED) empleando estrategias de bajo costo, mientras que estrategias más avanzadas suelen ser incorporadas en pocos proyectos
- El diseño pasivo no representa un costo incremental en sí mismo

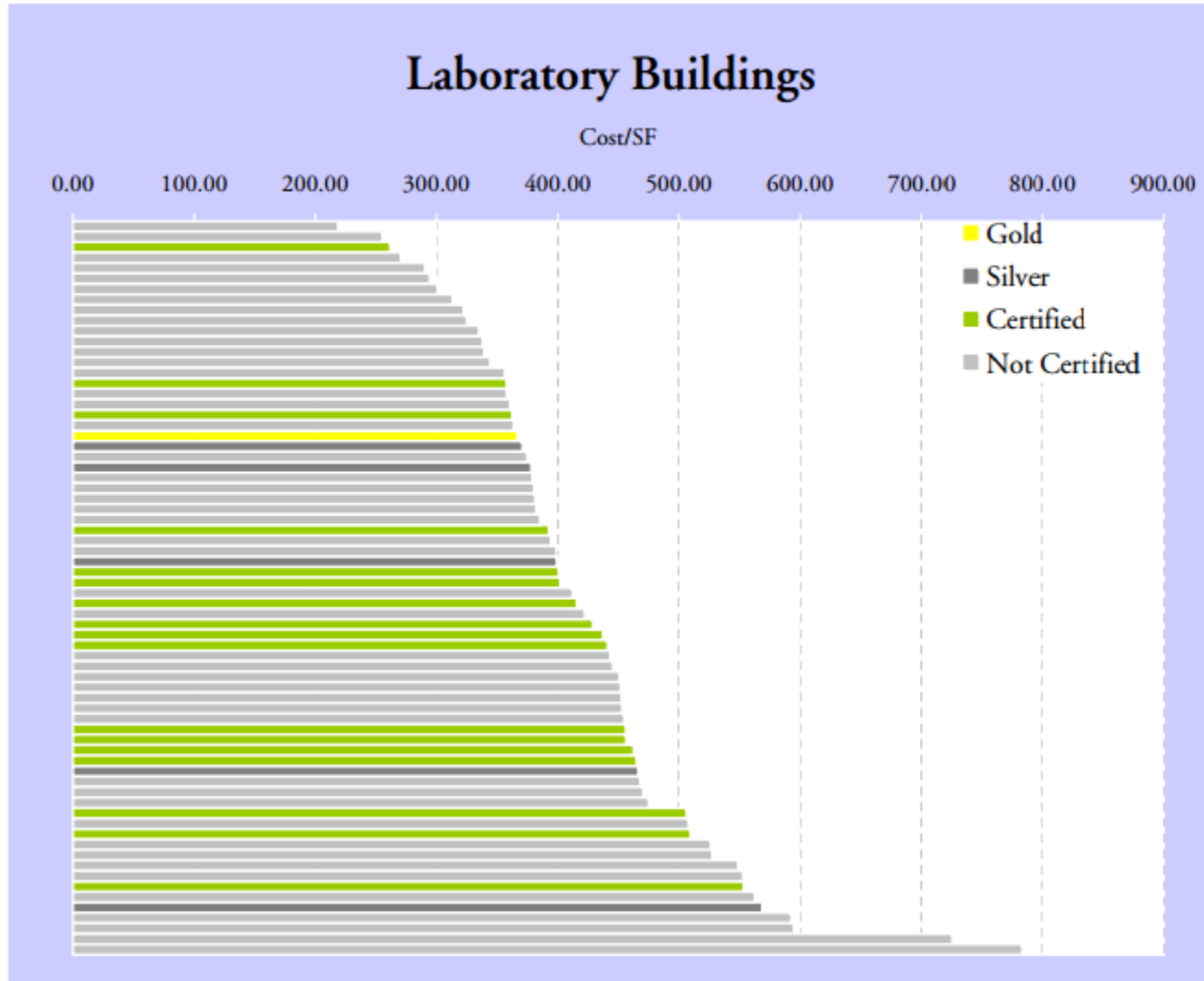
- Estudio analizó 221 edificios, 83 que obtuvieron algún nivel de acreditación LEED y 138 que no incorporaron la sostenibilidad como objetivo. Año 2007 y 2004.



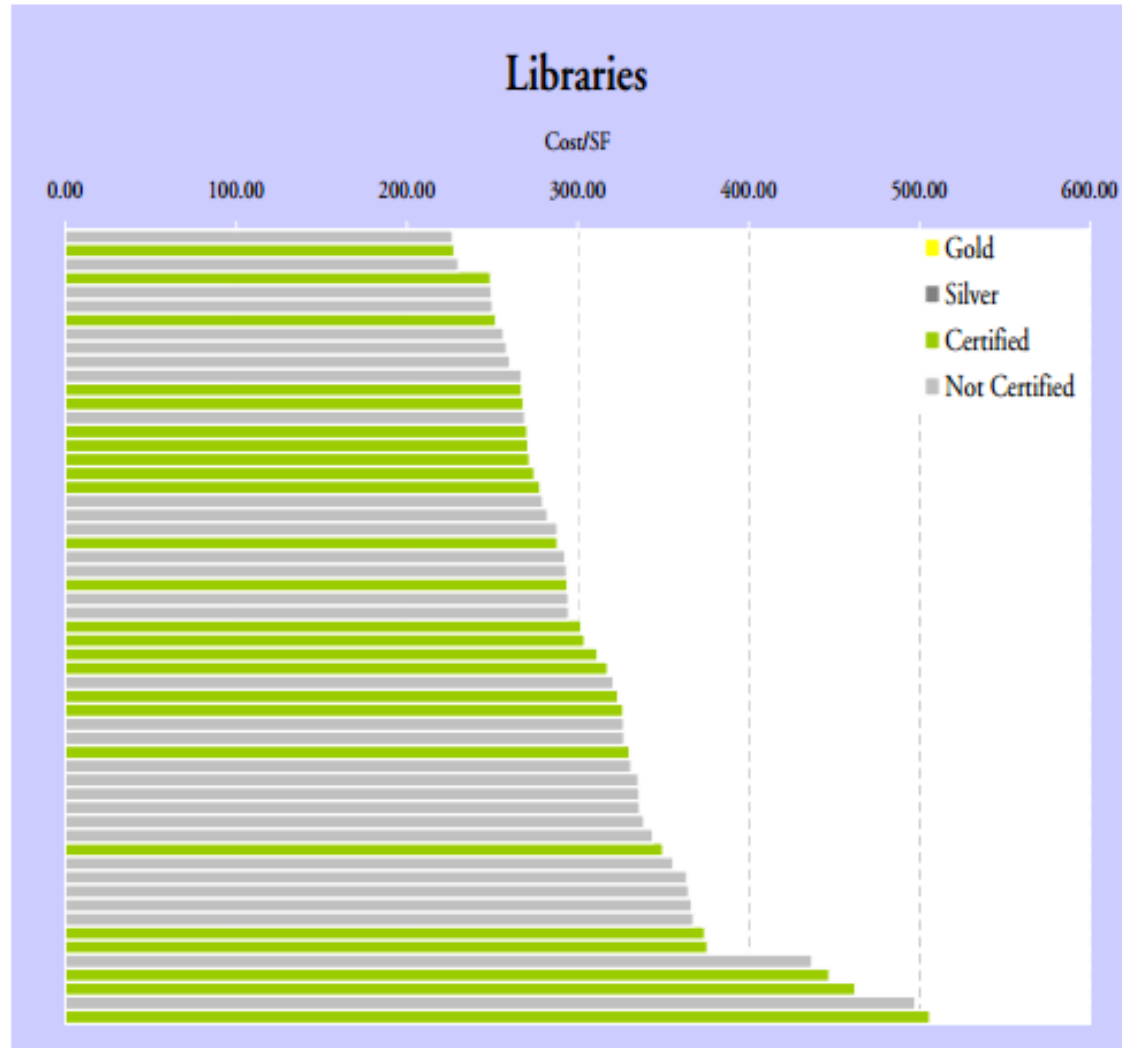
Por ejemplo, costos en edificios de universidades



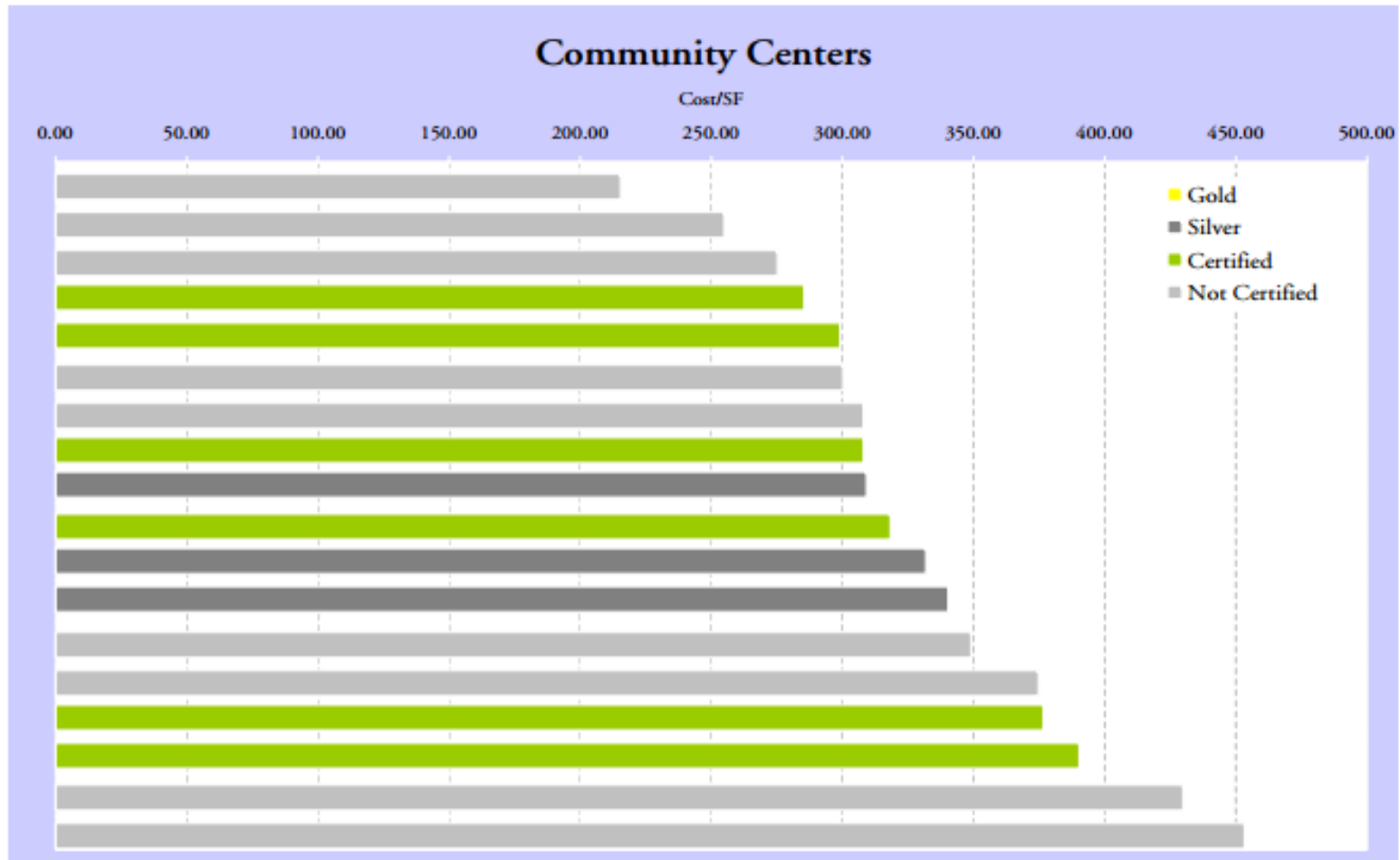
Por ejemplo, costos en edificios de laboratorios



Por ejemplo, costos en edificios de bibliotecas



Por ejemplo, costos en centros comunales





¿Cuáles son las barreras?













BUILDING LIFE CYCLE



250 YEAR STRUCTURE
HEAVY TIMBER, CONCRETE & STEEL



50 YEAR SKIN
HIGH PERFORMANCE ENVELOPE

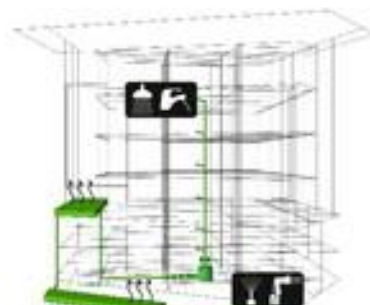


25 YEAR TECHNOLOGY
ACTIVE SOLAR CONTROL
PHOTOVOLTAICS

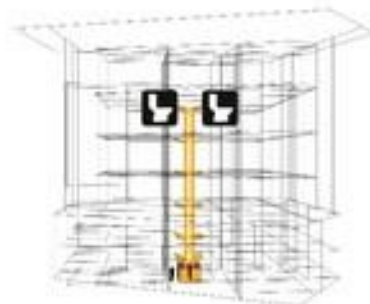
NET ZERO WATER



RAINWATER COLLECTION
100% DEMAND MET ON SITE
50,000 GALLON CISTERN

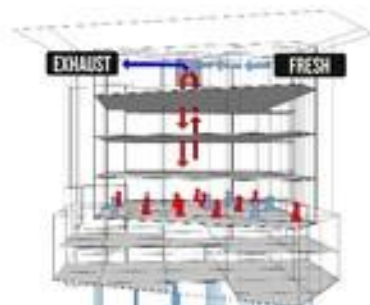


GREYWATER
100% TREATMENT ON SITE
EVAPOTRANSPIRATION & INFILTRATION

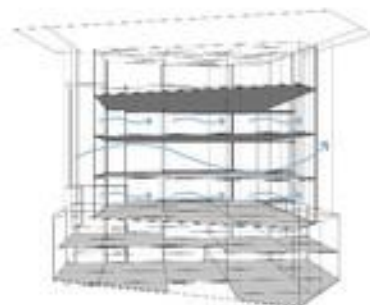


WASTE COMPOST
100% TREATMENT ON SITE

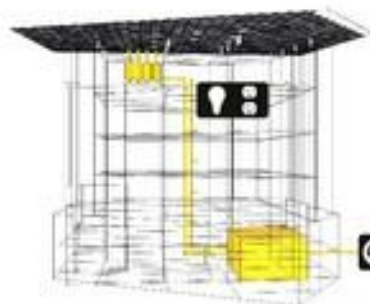
NET ZERO ENERGY



MECHANICAL
GROUND SOURCE HEAT EXCHANGE
RADIANT HEATING/COOLING
HEAT RECOVERY AIR SYSTEM

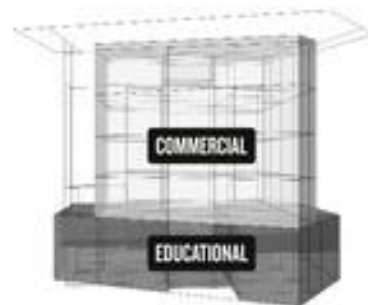


NATURAL VENTILATION
NIGHT FLUSH & OPERABLE WINDOWS

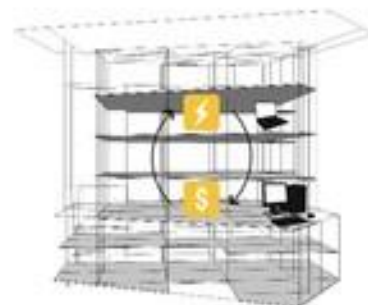


ENERGY
100% RENEWABLE ON SITE
GRID USED AS BATTERY

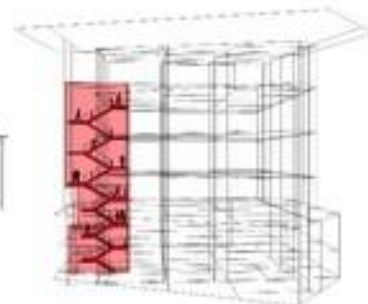
OCCUPANT



PROGRAM
OCCUPANCY
PRIVATE USERS ABOVE, PUBLIC FOCUS
USERS AT GRADE



INTERNAL CAP & TRADE
EACH TENANT HAS AN ENERGY BUDGET;
UNUSED ENERGY CAN BE TRANSFERRED



IRRESISTIBLE STAIR
ELEVATOR ALTERNATIVE, HEALTHIER
OCCUPANTS, ENGAGEMENT WITH STREET

A qué costo?

Bullitt Center

SEATTLE, WA

52,000 square feet

Cost: \$32,500,000

Cost per square foot: \$625

Bill & Melinda Gates Foundation Headquarters

SEATTLE, WA

900,000 square feet

Cost: \$500,000,000

Cost per square foot: \$556

David & Lucile Packard Foundation Headquarters

LOS ALTOS, CA

49,000 square feet

Cost: \$37,200,000

Cost per square foot: \$759

Stone34

SEATTLE, WA

120,000 square feet

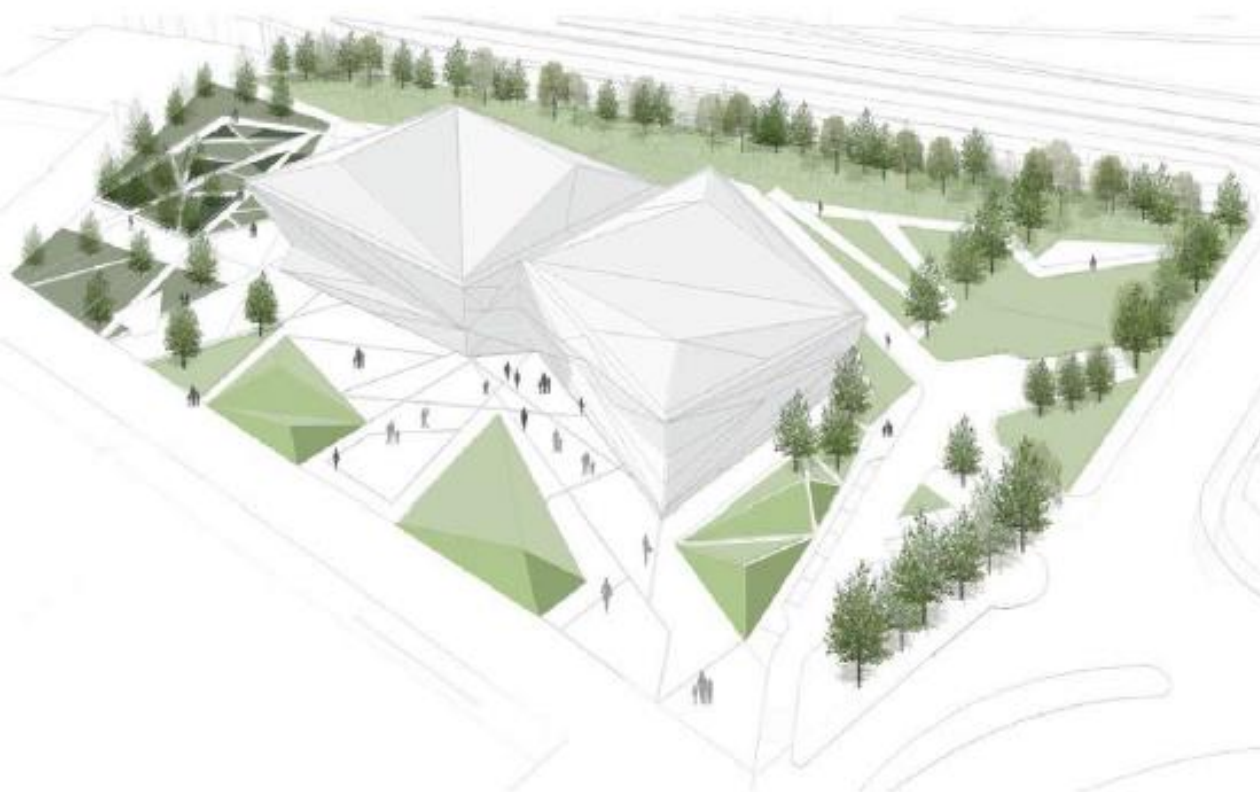
Cost: \$70,100,000*

Cost per square foot: \$584



The Crystal Green Building

SIEMENS



Certification

The only building awarded with

LEED Platinum

BREEAM Outstanding



42%

improved
energy
efficiency

90%

water self
sufficiency

Energy

The Crystal is a 100% electric building, around 20% of which is generated by the 1580 m² of solar photovoltaic roof panels that cover two-thirds of the roof.

Energy use in the Crystal is monitored so extensively that every kilowatt of electricity used can be measured. This can then be compared with the performance of other buildings across the world to ensure efficiencies are maintained.

CO₂ emissions for the Siemens offices in the Crystal are around 70% lower than in comparable office buildings in the UK.



Water



Rainwater is collected directly from the building's roof and stored in a 30m³ underground storage tank. Water is treated using filtration and ultraviolet disinfection.

Blackwater receives the highest level of treatment when it is recycled, passing through a biological tank with two treatment zones (anoxic and aerobic) and two filters (a membrane filter and a long life carbon filter). The recycled water is used for irrigation and toilet flushing across the site. 100% of WC flushing is taken from our non-potable sources.

Around 80% of the building's hot water is heated by a combination of solar thermal water heating from the roof and ground source heat pumps.



An intelligent building

The Crystal Building Energy Management System is produced by Siemens and controls all electrical and mechanical systems in the building. Information from an outdoor weather station supplements over 3,500 data points within the Crystal. Connected systems include:

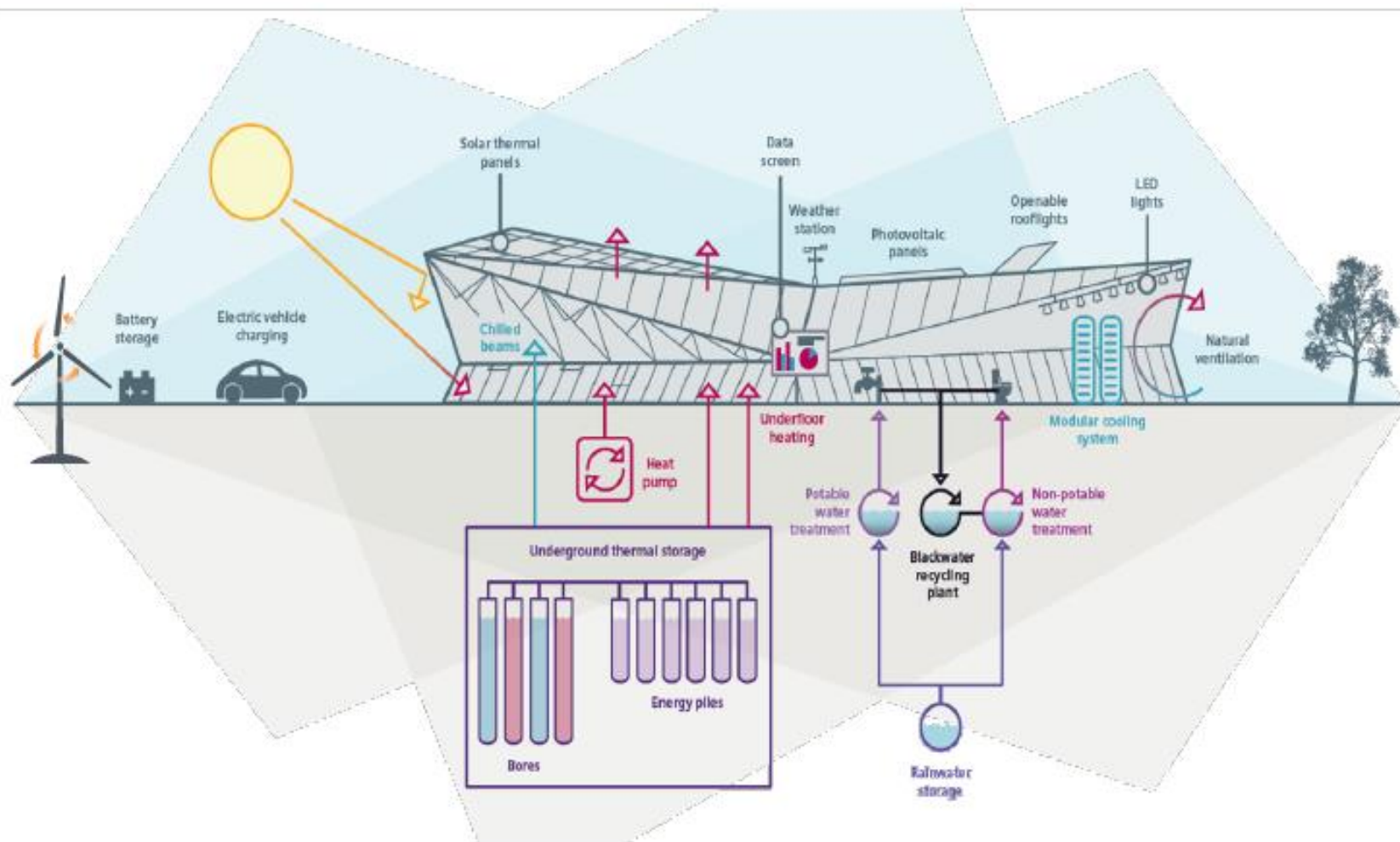
- Heating, air-conditioning and ventilation systems
- Weather station
- Lighting controls
- Ground source heat pump
- Solar thermal hot water system
- Black and rainwater systems
- Fire alarm and evacuation systems
- Photovoltaic system

3,500

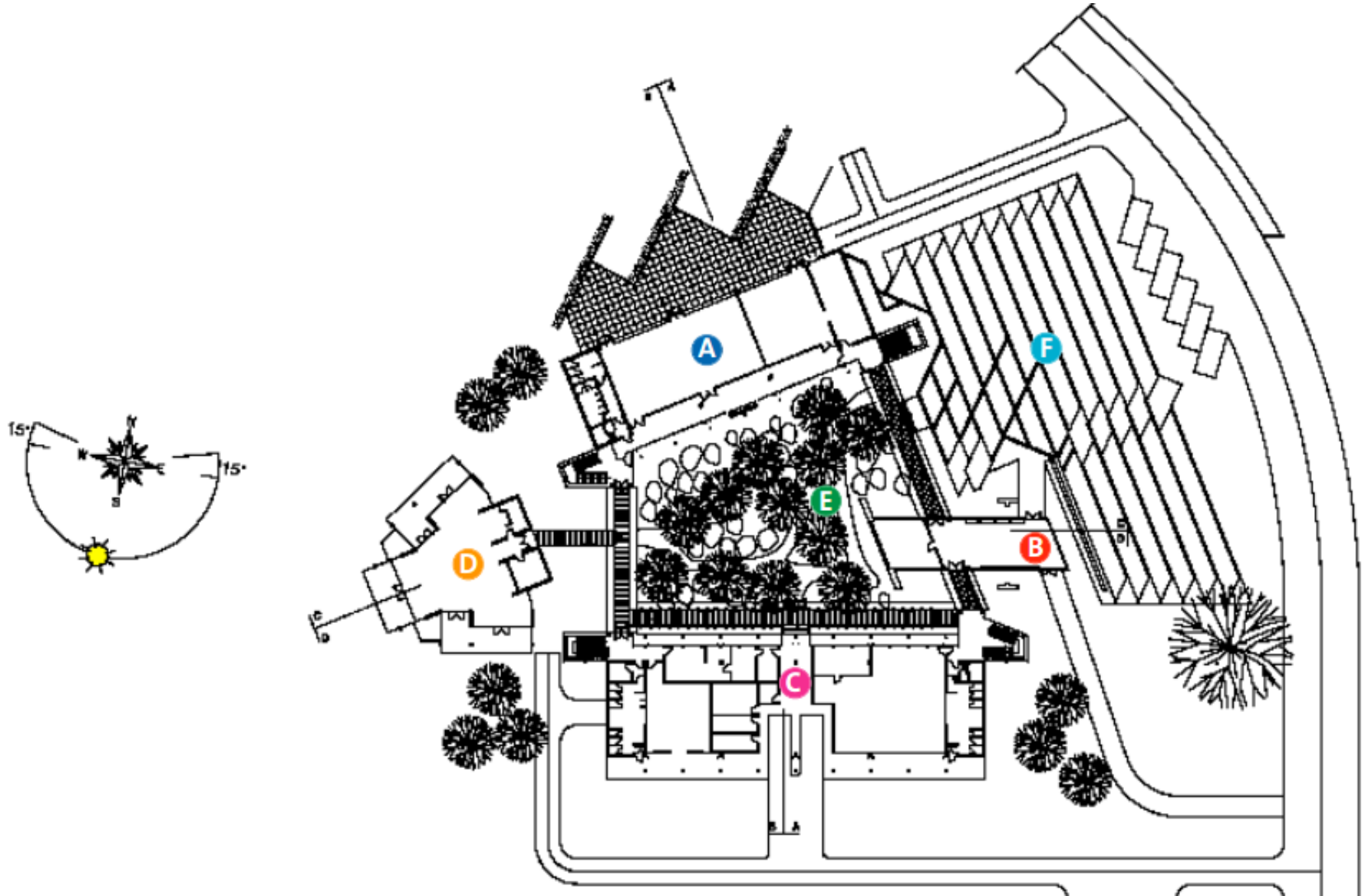


The Crystal

An all-electric building



Tecnología versus Diseño pasivo?



**Primer aspecto del diseño pasivo:
acomodar forma respecto a sol y vientos**



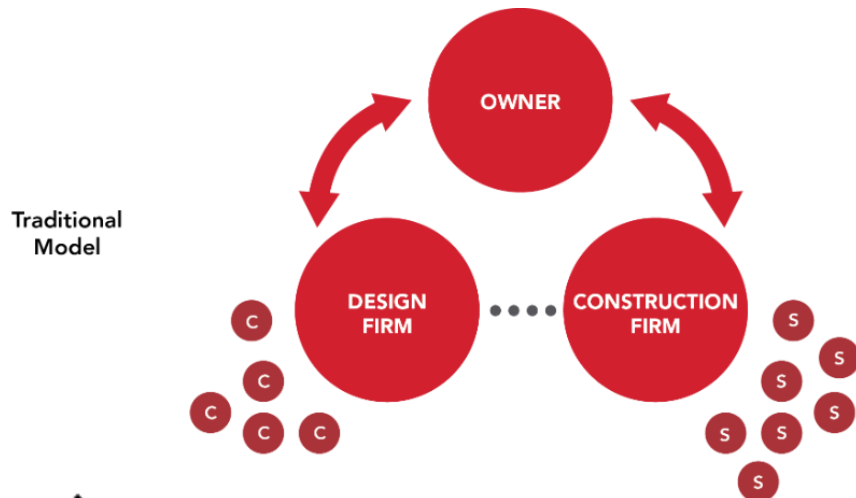
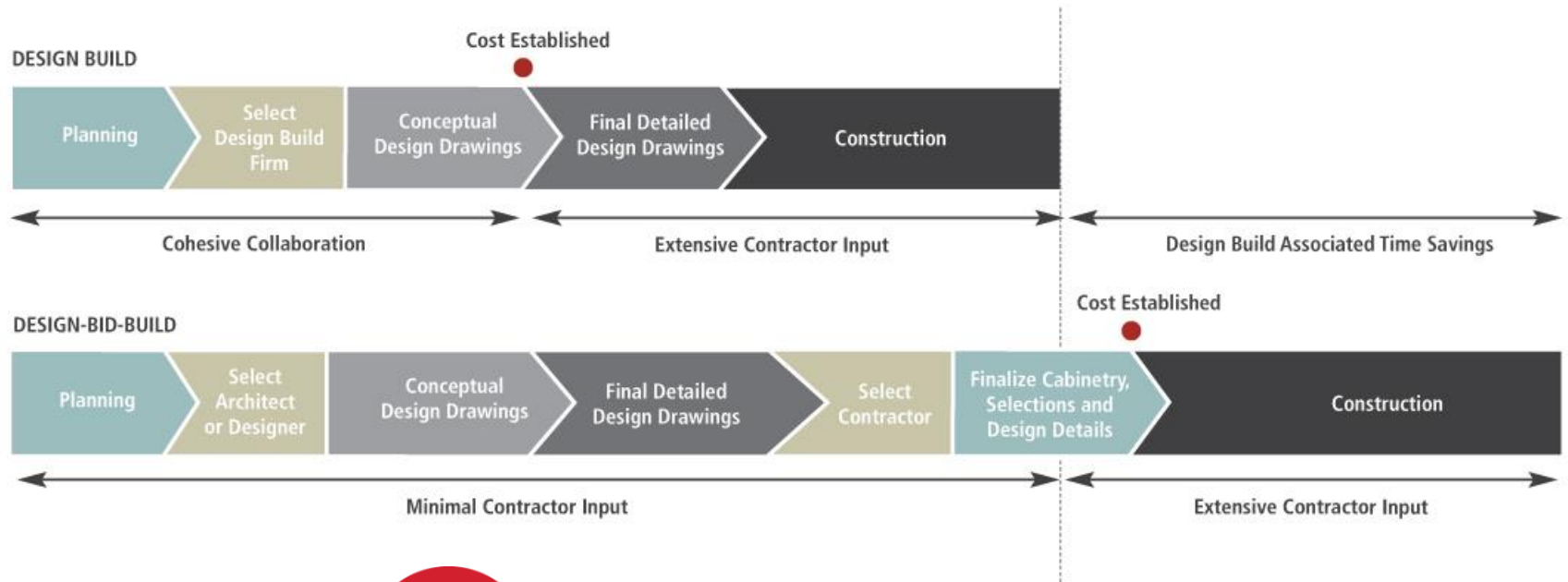




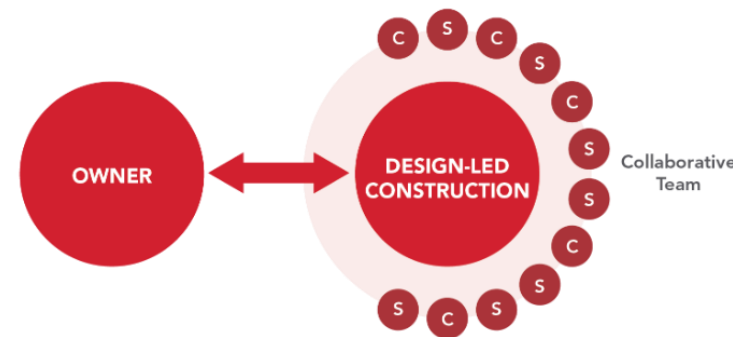
Cuáles son las recomendaciones?

1. Proceso de Diseño Integrado
2. Establecer metas específicas
3. Establecer criterios de compra y selección de materiales y proveedores
4. Definir cómo van a ser reconocidas en una licitación
5. Seguimiento a las metas durante el proceso

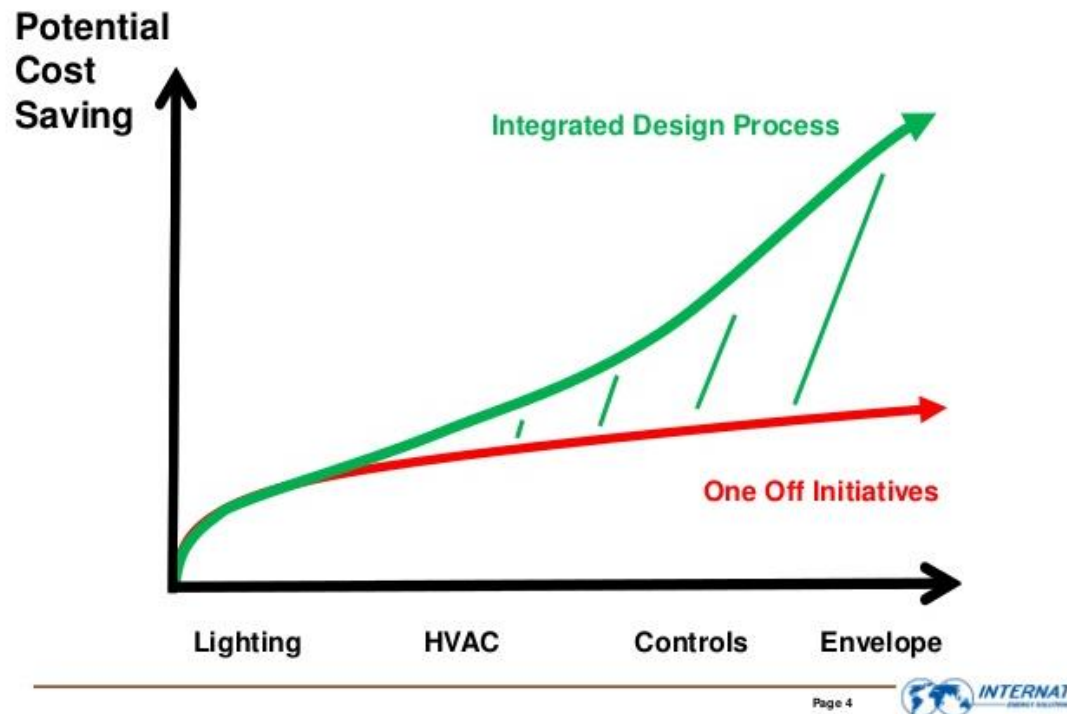
Diseño Integrado



Single Source Delivery



Cuál es la ventaja? Incrementan las posibilidades de mayor ahorro



2. Establecer metas específicas

- Ej: Bullitt Center: Certificación Living Building Challenge
 - ▶ Net Water
 - ▶ Net Energy
 - ▶ 0 componentes tóxicos
 - ▶ Compost 100% de aguas negras

2. Establecer metas específicas

- Ej: Bullitt Center: Certificación Living Building Challenge
 - ▶ Net Water
 - ▶ Net Energy
 - ▶ 0 componentes tóxicos
 - ▶ Compost 100% de aguas negras

Cuánto beneficio trae la sostenibilidad?

£16.5 bn (US\$25.2 bn)



*"Sustainability was an important element of our bid and underpins our preparations and our vision for the legacy of London 2012."*¹

London 2012 Chairman, Seb Coe

Antes



Después



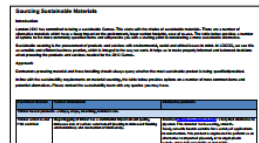
3. Establecer criterios de compra y selección de materiales y proveedores



Sourcing Sustainable Materials

Champion Products are examples of tools and formats used by the London Organising Committee of the Olympic and Paralympic Games (LOCOG) in executing its programme.

LOCOG is publishing these as part of its Learning Legacy in anticipation that they may be of use to future projects seeking best practice examples of tools and templates that have been used successfully on a large, complex programme.



Responsible Sourcing Datasheet

All suppliers are required to complete the Commodities Datasheet to demonstrate the sustainability performance of com. An example is provided at the top shaded in italics. A guidance document is available in tab 1. It is recommended that sub-contractors are assessed for their performance using tab 'Responsible Sourcing'. Additional information can be attached to support the form. This is essential where a non-conformance to London 2012

Company: <INSERT>
Date completed: <INSERT> Completed by: <INSERT>
Date approved: Approved by: LOCOG Sustainability Manager

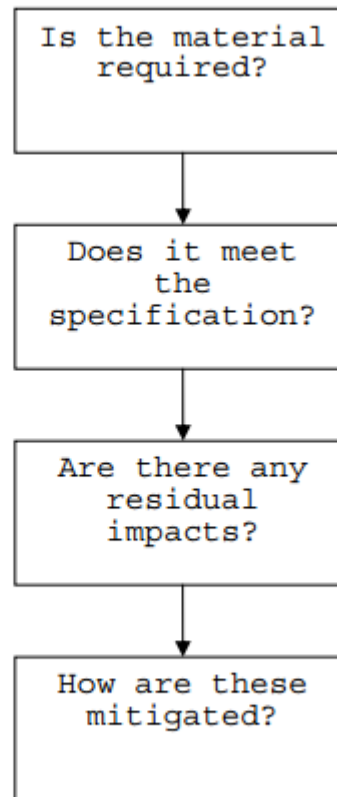
Commodity	Quantity & unit	Use	Commodity components	Proposed Material	Sustainability				
					London 2012 Policy Compliant?		Healthy Materials		Energy performance
					PVC*	HFC*	FSC*	VOC	Formaldehyde
Tents	200 tents	Catering, BOH, PSA	Cover	PVC	No	N/A	N/A	N/A	N/A
			Support	Aluminium	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
			Decking	Timber	N/A	N/A	Yes	No	N/A

VER EXCEL

<http://www.sedexglobal.com/es/auditorias-eticas/>

Ej. Estricto uso de PVC – ver documento

Schematically, this can be expressed as:



Ej. Estricto uso de PVC

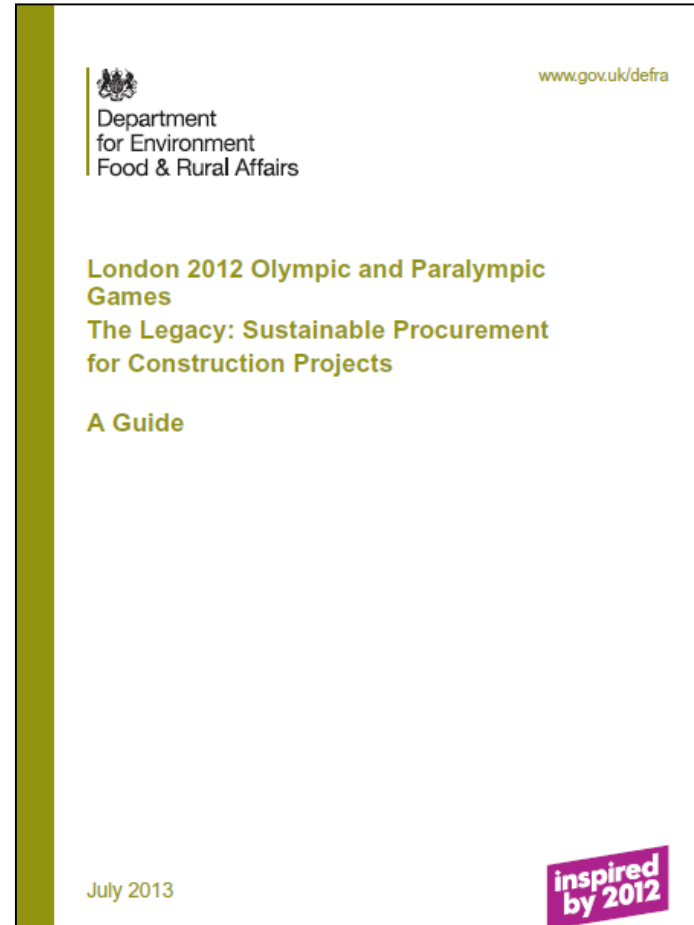
PVC compliance check sheet

Where the material is being manufactured, is the material in compliance with:	Yes	No
The European Council of Vinyl Manufacturers Industry Charter for the Production of VCM & PVC		
The production of PVC does not result in effluent discharges exceeding established water quality standard, or vent gases exceeding European Standards for waste incineration		
The production of PVC is conducted in a way that prevents fugitive emissions during manufacture and protects health and safety of employees		
A recycled content of at least 30% unless this is specifically precluded by performance requirements, e.g. where the material must be fully waterproof as for a roofing membrane		
PVC does not contain lead, mercury or cadmium stabilisers		
PVC is produced using non-phthalate plasticisers		
All chemicals used in the production of PVC must be registered for use under the REACH Regs.		
PVC for temporary buildings are required to provide a take back scheme that offers a closed loop reuse system or mechanical recycling system. Take back schemes that specify incineration or landfilling of PVC are not acceptable.		
Provide a justification for not meeting any of the above specification items or any other relevant information as described in the specification.		

4. Definir cómo van a ser reconocidas en una licitación

Como desarrollador - Documento: “Sustainable Procurement for Construction Projects”

- a. Pre-procurement
- b. Tender Specifications
- c. Pre-qualification
- d. Award Stage
- e. Contract Stage



Pre Adquisición

- El involucramiento temprano con el suministro de la cadena : se realizaron “Días con la Industria” para comunicar las oportunidades , lo que permitió la identificación de las mejores prácticas así como productos innovadores, materiales y proveedores
- Comunicación de las oportunidades de contratos a los proveedores potenciales .

Pliego de Condiciones

- El desarrollo de las condiciones de diseño con los requerimientos de sostenibilidad totalmente integrados.
- Se desarrollaron condiciones específicas para madera, uso de PVC, % de material reciclado, etc.

Pre Calificación

- El uso de un cuadro de mando integral (Balanced Scorecard) como parte de los criterios de selección de pre –calificación
- Esto era de alcance limitado para no influir mucho en los resultados, ya que se centró en desempeño anteriores pero ayudó en algunos aspectos para tamizar oferentes.

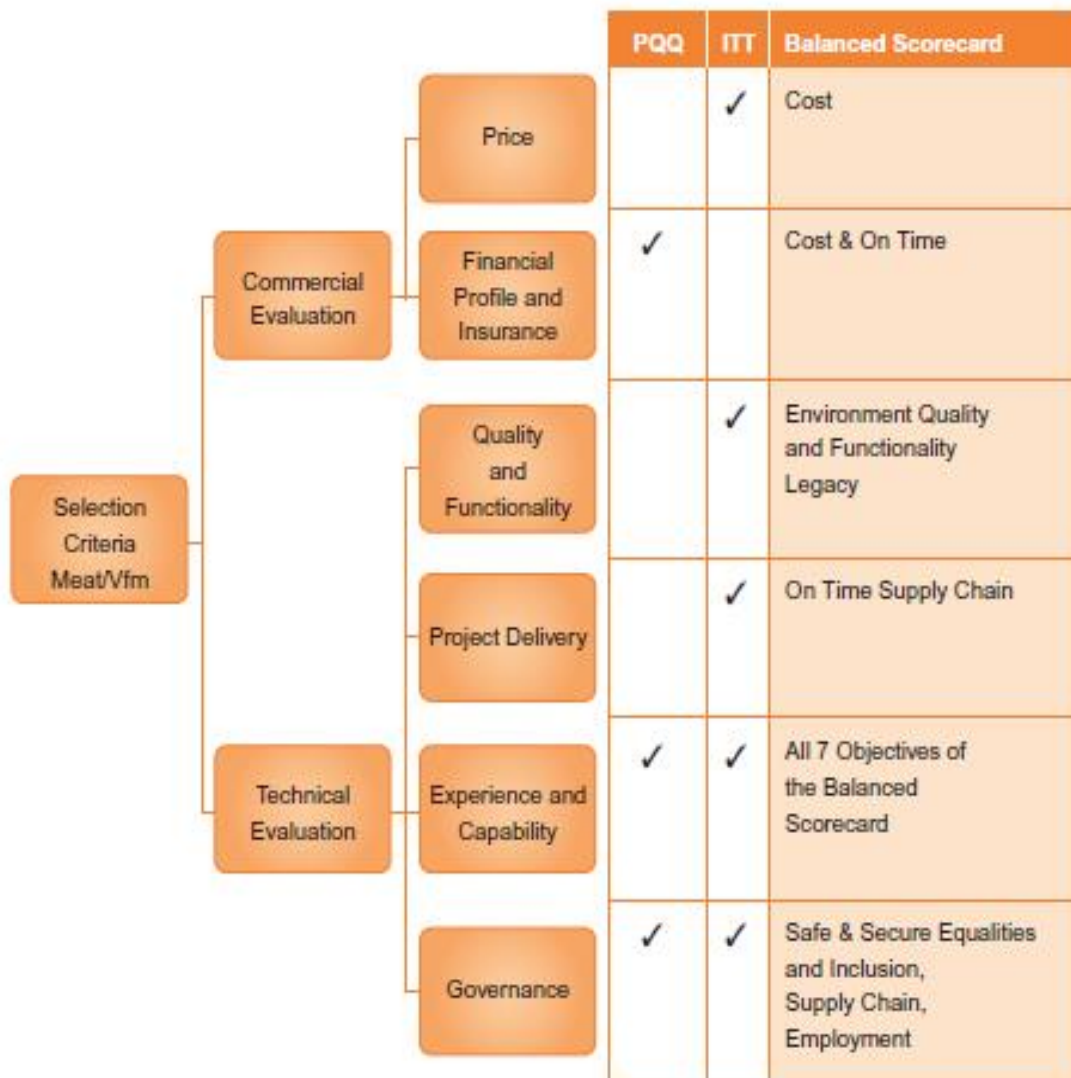
Fase de adjudicación

- El uso de un cuadro de mando integral (Balanced Scorecard) para evaluar las ofertas: todas las ofertas tenían un conjunto de criterios de adjudicación que incluían la sostenibilidad y se evaluaron sobre la base de la oferta económicamente más ventajosa.
- Las puntuaciones de criterios técnicos de evaluación fueron ponderados (a menudo tanto como 70 por ciento) con respecto a las puntuaciones comerciales.
- La evaluación de los criterios de sostenibilidad formó parte de la evaluación técnica.

Elaboración de contratos

- Requisitos contractuales incluyeron los requisitos detallados de sostenibilidad
 - KPI: se incluyó un monitoreo riguroso del cumplimiento de los contratistas en el contrato
- El uso de normas reconocidas

Balanced Scorecard: Pre-Qualification Questionnaire (PQQ) leading to a shortlist invited to tender (ITT)



“the weighting given to sustainable development in the Balanced Scorecard was 20 per cent, which is higher than in many contracts.”

Ej. Uso de concreto sostenible

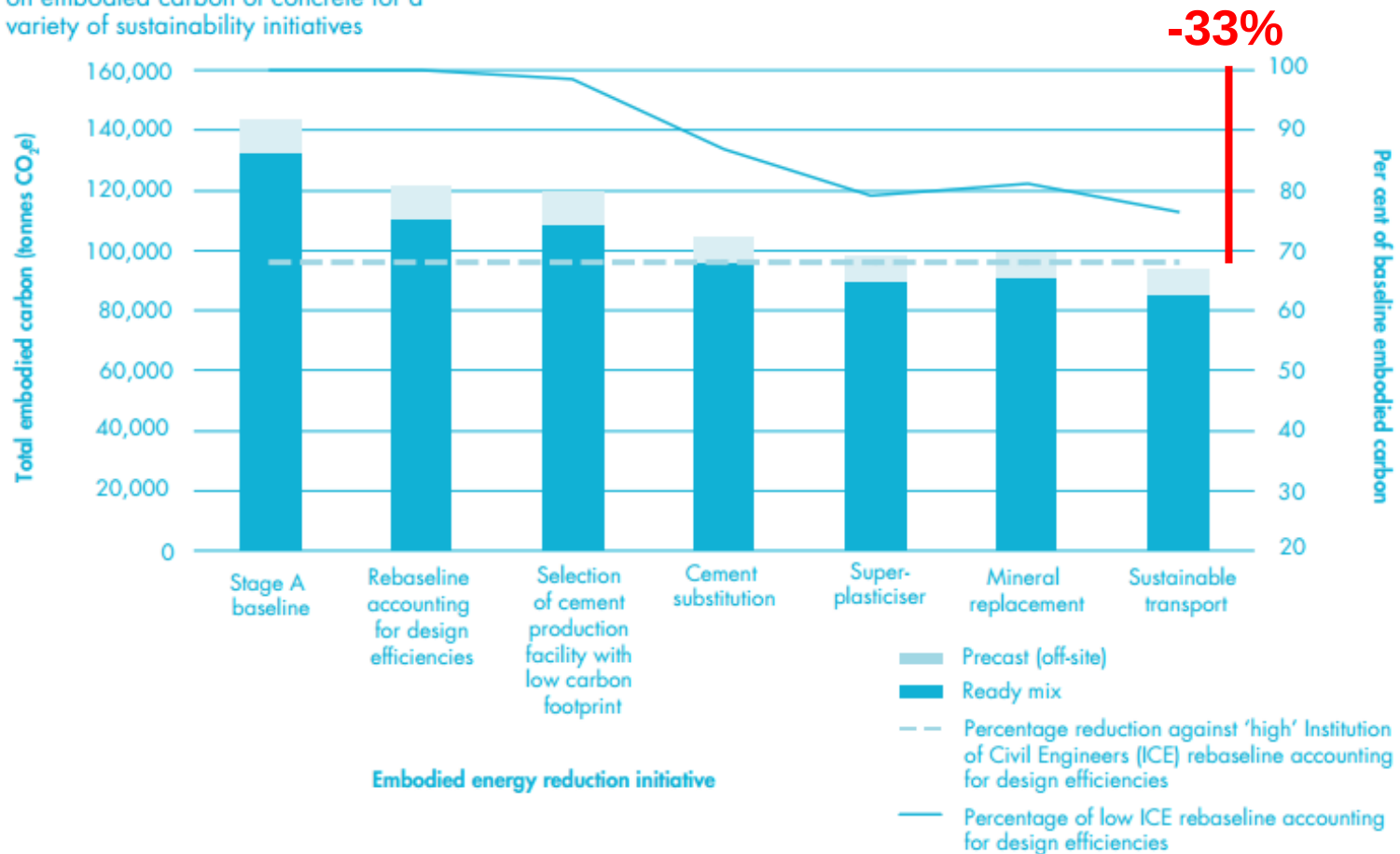
- Objeto del contrato: Suministro de hormigón para el Parque Olímpico
- Especificaciones técnicas: La AOD requiere licitadores para garantizar que se alcancen o sobrepasen los siguientes objetivos:
 - ▶ Asegurar que, como mínimo, los materiales de construcción (por valor) se componen de al menos el 20 por ciento de contenido reciclado
 - ▶ Asegúrese de que el 25 por ciento de los agregados empleados serán reciclados
 - ▶ Transportar el 50 por ciento de los materiales (por peso) al sitio por medio de formas sostenibles: es decir tres o río
 - ▶ Los vehículos a utilizar en el sitio deben ser de bajas emisiones
 - ▶ Reducir la huella de carbono en un 25% versus promedio de la industria

Cómo gana el Proveedor? Aggregate Industries

- Transporte de tren: 90% del agregado y 95% de todas las materias primas para el concreto
- Sustitución del 32% - reduciendo la huella de carbono en 85.000 tons de CO₂
- Uso de más del 50% de agregado reciclado en algunos sitios: Estadio Olímpico y Centros Acuáticos
- Certificado Responsible Sourcing BES 6001- estándar de abastecimiento responsable

Cómo gana el Proveedor? Aggregate Industries

Figure 1: Site-wide summary of impact on embodied carbon of concrete for a variety of sustainability initiatives



5. Seguimiento a las metas durante el proceso

Priority theme indicators	Target	Status (as of December 2011)
Carbon		
Carbon reduction	50%	58%
Renewable energy	20% ¹	10%
BREEAM		
BREEAM ² – Olympic Park permanent venues	Excellent in legacy	On track to achieve Excellent ³
BREEAM – Lee Valley White Water Centre	Very Good in legacy	On track to achieve Very Good
BREEAM – Retail and Academy	Very Good in legacy	On track to achieve Very Good
BREEAM – Polyclinic	Excellent in legacy	On track to achieve Excellent

Biodiversity		
Habitat creation and area covered (hectares)	45	25ha for Games >45ha for legacy
Habitat creation nest/roost boxes	675	568 for Games >675 in legacy
Land, air, water and noise		
CEEQUAL ⁴ – 20 projects	Very Good	On track to achieve and exceed Very Good ⁵
Considerate constructors scheme	4 or more in each section	4 or more in each section
Transport		
Sustainable transport (deliver 50% by rail/water)	50%	67%

Water		
Water reduction	40%	60%
Sustainable Urban Drainage Systems compliance	Compliant	Conditions discharged
Waste		
Re-used or recycled (demolition)	90%	98.5%
Re-used, recycled or recovered (construction)	90%	99%
Materials		
Recycled aggregate	25%	42%
Recycled content (Waste Resource Action Programme net waste tool)	20%	34%
Responsibly sourced materials	80%	86%
Timber from sustainable sources	100%	100%
Unhealthy/barred materials	0% non-compliance	0%

**Podría el sector
público construir solo
edificios certificados
o con criterios de
sostenibilidad?**