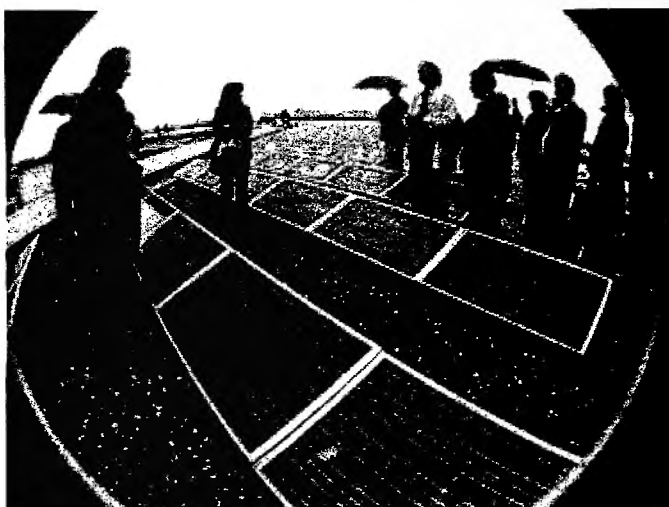


INNOVA CHILE CORFO

INFORME FINAL PROYECTOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA



ANTECEDENTES GENERALES

N° Proyecto	207-6301 ~
Título Proyecto	Misión a Alemania 2007- Eficiencia Energética en la Construcción
Empresa Gestora	Corporación de Desarrollo Tecnológico
R.U.T.	71.630.200-8
Fecha de preparación informe final	31.08.2007

Tolle 2 ✓

Índice

I. RESÚMEN EJECUTIVO.....	4
II. OBJETIVOS DE LA MISIÓN	5
III. PARTICIPANTES	7
3.1 Participantes con subsidio INNOVA CHILE	7
3.2 Empresas e Instituciones Alemanas visitadas	8
IV. PROGRAMA DE VISITAS	10
V. VISITAS A EMPRESAS / INSTITUCIONES	13
5.1 EnEd (International Educacion Center for Energy Solucions) - Seminario Eficiencia Energética en la Construcción	13
5.1.1 Generalidades	13
5.1.2 Descripción	13
5.1.3 Conclusiones	13
5.2 Visita a Solar Info Center	15
5.2.1 Generalidades	15
5.2.2 Descripción	15
5.2.3 Conclusiones	15
5.3 Visita Técnica al Barrio Vauban.....	16
5.3.1 Generalidades	16
5.3.2 Descripción	16
5.3.3 Conclusiones	16
5.4 Visita Hotel Victoria - Mejores Prácticas, Concepto Ecológico.....	17
5.4.1 Generalidades	17
5.4.2 Descripción	17
5.4.3 Conclusiones	17
5.5 Visita Técnica: Urbanización Solar y "Barco Solar" Freiburg.....	18
5.5.1 Generalidades	18
5.5.2 Descripción	18
5.5.3 Conclusiones	19
5.6 Visita Técnica: Restaurante Brauhaus Riegel	20
5.6.1 Generalidades	20
5.6.2 Descripción	20
5.6.3 Conclusiones	20
5.7 Visita del Instituto Fraunhofer para sistemas de energía solar	21
5.7.1 Generalidades	21
5.7.2 Descripción	21
5.7.3 Conclusiones	21
5.8 Solar Info Center - Mesa Redonda	22
5.8.1 Generalidades	22
5.8.2 Descripción	22
5.8.3 Conclusiones	22
5.9 Visita deZem GmbH	24
5.9.1 Generalidades	24
5.9.2 Descripción	24
5.9.3 Conclusiones	24
5.10 Visita Berliner Energieagentur (Agencia de Energía de Berlín).....	25
5.10.1 Generalidades	25
5.10.2 Descripción	25
5.10.3 Conclusiones	26
5.11 Visita Técnica Plattenbau-Hochhaus (Edificio de Vivienda en Altura)	27
5.11.1 Generalidades	27
5.11.2 Descripción	27
5.11.3 Conclusiones	27
5.12 Visita Agencia Federal de Medio Ambiente, Dessau	28

5.12.1	Generalidades	28
5.12.2	Descripción.....	28
5.12.3	Conclusiones	31
5.13	Visita Casa Matriz de GSW (Oficinas Centrales de Agencia de Construcción de Viviendas)	32
5.13.1	Generalidades	32
5.13.2	Descripción.....	32
5.13.3	Conclusiones	35
5.14	Visita Técnica Empresa: Xella (Centro de Tecnología e Investigación)	36
5.14.1	Generalidades	36
5.14.2	Descripción.....	36
5.14.3	Conclusiones	37
5.15	Recepción en la Embajada Chilena y Formación del Grupo de Trabajo de Eficiencia Energética.....	38
5.15.1	Generalidades	38
5.15.2	Descripción.....	38
5.15.3	Conclusiones	40
BENEFICIOS DE LA MISIÓN.....		41

Índice de tablas

Tabla III-1. Lista de participantes	7
Tabla IV-1. Agenda de visitas	10

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Seminario Eficiencia Energética en la Construcción	13
Ilustración 2: Visita de Sistema de Fotovoltaica - Techo del Solar Info Center	15
Ilustración 3: Visita Barrio Vauban	16
Ilustración 4: "Barco Solar" Freiburg	18
Ilustración 5: Urbanización Solar Freiburg	18
Ilustración 6: Visita Instituto Fraunhofer para sistemas de energía solar	21
Ilustración 7: Mesa Redonda - Solar Info Center	22
Ilustración 8: Visita Agencia de Energía de Berlín	25
Ilustración 9: Visita Edificio de Vivienda en Altura.....	27
Ilustración 10: Presentación de material aislante	27
Ilustración 11: Agencia Federal de Medio Ambiente.....	28
Ilustración 12: Patio Interior - Agencia Federal de Medio Ambiente.....	29
Ilustración 13: Presentación de sistemas de eficiencia energetica	30
Ilustración 14: Casa Matriz de GSW (Oficinas Centrales de la Agencia de Construcción de Viviendas)	32
Ilustración 15: Presentación del sistema de protección solar exterior	33
Ilustración 16: Camera para la medición de puentes de calor.....	36
Ilustración 17: Material de Construcción y Aislación.....	36
Ilustración 18: Laboratorio de Xella	37
Ilustración 19: Grupo de trabajo de eficiencia energética.....	38

I. RESÚMEN EJECUTIVO

Misión tecnológica Alemania organizada por la Cámara Chilena de la Construcción y su Corporación de Desarrollo Tecnológico, realizada entre los días 07 de julio al 15 de julio del 2007.

La gestión, relacionada con el diseño de la agenda completa y la coordinación con las contrapartes Alemanas, se realizó gracias a la CAMCHAL - Cámara Chileno-Alemana de Comercio e Industria.

Participaron 28 personas del rubro eficiencia energética en la construcción. Entre ellas arquitectos, constructoras, proveedores, centros tecnológicos y universidades. Además estaba presente el sector público con el Programa País Eficiencia Energética, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo e incluso la GTZ (Cooperación Técnica Alemana).

La misión comprendió una estadía de 6 días en destino visitando Freiburg y Berlín, lugares en los que se asistió a centros tecnológicos, visitas a asentamientos solares, entidades de gobiernos y obras de diseño sustentable. La agenda contemplaba un componente teórico pero también un fuerte componente práctico.

Con la ejecución de esta misión se buscó conocer la experiencia alemana en lo que respecta a estándares de construcción asociadas a criterios de eficiencia energética y construcción sustentable. De esta misma forma, se buscó conocer la experiencia de Alemania en lo relativo a generación y mantenimiento del mercado a través del sistema normativo existente, con el fin de rescatar los principios fundamentales y aplicarlos a la realidad local.

Los objetivos de la misión fueron ampliamente alcanzados, efectuándose numerosos contactos con empresas alemanas. Además se profundizó la transferencia tecnológica y de conocimientos por cuanto a la calidad de empresas y obras visitas fueron de alto interés y aporte a estos propósitos. Se formó un grupo de trabajo multisectorial e internacional con el tema eficiencia energética en la construcción. Incluso se creó una red de contactos entre los participantes de la Misión, la cual tiene mucho potencial de desarrollar proyectos en conjuntos. En cuanto a la evaluación que hacen los mismo participantes de la misión, consideran que ésta cumplió con todas las expectativas y objetivos trazados.

II. OBJETIVOS DE LA MISIÓN

El sector construcción posee en general bajas barreras de entrada, lo cual obliga a los empresarios a mantenerse constantemente innovando y mejorando sus procesos productivos y de gestión. Esto, sumado a los tratados de libre comercio con la Unión Europea, Estados Unidos y los próximos con los países asiáticos, que propician la llegada de nuevas empresas a Chile y exigen a las empresas a elevar sus estándares de calidad de gestión y de productos, para cumplir con los requerimientos exigidos por las empresas extranjeras que están llegando a Chile y los estándares de dichas naciones.

Por lo expuesto, se aprecia que existen grandes posibilidades de mejoramiento, y precisamente conocer la forma en la que operan renombradas entidades de diseño, tecnología y empresas estatales Alemanas, identificando la forma en que combinan ingeniería, implementación de innovación tecnológica y avanzadas formas de diseño.

El año 2007 marca el inicio de la implementación de la segunda etapa de la reglamentación térmica, impulsada por el MINVU. En ella se fijan las características mínimas de transmitancia térmica que debe tener la envolvente de una edificación. Esto último se suma a la reglamentación térmica en techos. En el marco del programa país eficiencia energética el sector construcción ha jugado desde su lanzamiento un rol protagónico y propositivo. Se estima según estadísticas de la Comisión Nacional de Energía que el consumo correspondiente al sector de servicios, público y residencial es de 26% del total de la matriz. Bajo este escenario, lo que pueda desarrollar e implementar el sector construcción en esta dirección es de enorme importancia e impacto, ya que no sólo tendería a cumplir con los objetivos trazados por el programa país de eficiencia energética sino que también mejoraría de forma directa la calidad de vida de la población. A modo de referencia, en el país ya han existido proyectos de edificios que han incorporado criterios de eficiencia energética en el diseño, construcción y operación, lográndose con ello mejoramientos en el desempeño energético de hasta un 50%. De esta forma, los objetivos planteados para esta Misión se pueden resumir en :

1. Conocer de primera fuente los conceptos de eficiencia energética en la construcción.
2. Conocer e identificar nuevas tecnologías y materiales para la industria de la construcción, apreciar su aplicación y uso práctico en obras.
3. Conocer la experiencia Alemana, ejemplos y posibilidades de aplicación en cuanto a eficiencia energética para Chile.
4. Conocer casos exitosos del mundo empresarial y político energético Alemán.
5. Constatar en la práctica la posibilidad de reducción de costos y mayor competitividad a través de una mayor eficiencia energética.
6. Conocer tecnologías para sistemas de calefacción y refrigeración ambiental para casas, oficinas, edificios comerciales y sectores residenciales.
7. Conocer tecnologías innovadoras de urbanismo sustentable, ejemplos, buenas prácticas, visiones.

Por otra parte esta Misión ha contado con la colaboración de las siguientes instituciones:

- CAMCHAL, Cámara Chileno-Alemana de Comercio e Industria.
- Programa País Eficiencia Energética
- Cooperación Técnica Alemana (GTZ)
- Bundesagentur für Aussenwirtschaft (BFAI)

Estas instituciones han sido claves en la organización de la agenda, logrando que esta Misión pueda visitar y conocer importantes obras con eficiencia energética aplicada y el compromiso de transferencia tecnológica entre Alemania y Chile. Junto con las visitas a obras, se realizarán una serie de visitas a entidades tecnológicas y de gobierno, lo que permitirá a los asistentes conocer cabalmente la experiencia alemana.

III. PARTICIPANTES

El número total de personas participantes fue de 26, 13 de las cuales pudieron optar a financiamiento INNOVA CHILE.

3.1 Participantes con subsidio INNOVA CHILE

Tabla III-1. Lista de participantes

Nº	EMPRESA	NOMBRE PARTICIPANTE	RUT	CARGO
1	Soc. Huenchunir Stange Arquitectos Ltda.	Marcelo Huenchunir B.	8.656.297-9	Director Ejecutivo
2	SENARQ S.A	Edwin Andrés Weil Parodi	6.872.449-k	Jefe de Proyecto Torre Titanium
3	Brahm y Asociados S.A	Alex Brahm	7.938.988-9	Arquitecto Socio
4	CONSTRUCTORA ARE	Iván Álvarez	7.364.040-7	Gerente de Arquitectura
5	CELCON S.A	Bernardo Ubilla	5.715.852-2	Gerente de Producción
6	Federico Leonhardt C.	Maribel Niklitschek Springer	10.644.157-k	Jefe de Proyecto
7	DUAM S.A	Daniela Sierralta	10.325.021-8	Jefe Unidad Central Térmica y Equipos Industriales
8	Pablo Gil Dib Arquitectos y Asociados Ltda.	Marcelo Leturia	10.966.730-7	Arquitecto Asesor
9	Sergio Marcelo Carrasco Santos	Sergio Carrasco Santos	8.328.094-8	Gerente General
10	DFS Ingeniería e Inversiones Ltda.	Fernando Fondon	10.135.306-0	Gerente General
11	Asesoría y Construcciones Claudio González Ltda.	Claudio Gonzalez Valenzuela	6.842.231-0	Gerente
12	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHILE	Izet Ustovic Kaflik	5.438.115-8	Director de Carrera Ing. En Construcción
13	Corporación de Desarrollo Tecnológico	Marc Reinhard	21.928.858-1	Asesor Proyectos

3.2 Empresas e Instituciones Alemanas visitadas

Nº	EMPRESA/INSTITUCION	NOMBRE	DIRECCION
1	EnEd	Ludmilla Bezerra	Instituto EnEd EnEd International Education Center For Energy Solutions GmbH Emmy-Noether-Str. 2 79110 Freiburg (Alemania) Tel.: +49 761 150 63 69 0 Fax: +49 761 150 63 69 99
2	EnEd	Rolf Buschmann	Instituto EnEd EnEd International Education Center For Energy Solutions GmbH Emmy-Noether-Str. 2 79110 Freiburg (Alemania) Tel.: +49 761 150 63 69 0 Fax: +49 761 150 63 69 99
3	Fraunhofer ISE	Dr. Jens Pfafferoth	jens.pfafferoth@ise.fraunhofer.de
4	Energieagentur Regio Freiburg	Rainer Schüle	
5	Hotel Victoria Best Western, Freiburg	Bertram Späth	spaeth@victoria.bestwestern.de
6	Arquitecto	Rolf Disch	info@rolfdisch.de
7	deZem GmbH	Georg Riegel	deZem GmbH Knesebeckstr. 86/87 D-10623 Berlin, ALEMANIA Tel + 49 (0) 30 31 800 730 Fax + 49 (0) 30 31 800 731 info@dezem.de http://www.dezem.de
8	Berliner Energie Agentur	Anja Krechting	Berliner Energieagentur GmbH Französische Str. 23 10117 Berlin Telefon: 030 - 29 33 30 - 0 Telefax: 030 - 29 33 30 - 99 office@berliner-e-agentur.de
9	Berliner Energie Agentur	Michael Aniola	Berliner Energieagentur GmbH Französische Str. 23 10117 Berlin Telefon: 030 - 29 33 30 - 0 Telefax: 030 - 29 33 30 - 99 office@berliner-e-agentur.de

10	Berliner Energie Agentur	Kerstin Kallmann	Berliner Energieagentur GmbH Französische Str. 23 10117 Berlin Telefon: 030 - 29 33 30 - 0 Telefax: 030 - 29 33 30 - 99 office@berliner-e-agentur.de
11	HOWOGE Wohnungsbaugesellschaft mbH	Angela Reute	HOWOGE Wohnungsbaugesellschaft mbH Alte Rhinstraße 8 12681 Berlin Telefon: 030/5464-0 Fax: 030/5464-1260
12	HOWOGE Wohnungsbaugesellschaft mbH	Gudrun Höfs	HOWOGE Wohnungsbaugesellschaft mbH Alte Rhinstraße 8 12681 Berlin Telefon: 030/5464-0 Fax: 030/5464-1260
15	UBA	Gerd Schablitzki	Dienstgebäude Dessau Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau Postfach 14 06 06813 Dessau Tel (0340) 2103-2113 Fax (0340) 2104-2113 e-mail gerd.schablitzki@uba.de
17	Sauerbruch Hutton	Juan Lucas Young	Lehrter Straße 57 10557 Berlin +49 (0)30 - 39 78 21 - 0 +49 (0)30 - 39 78 21 30 mail@sauerbruchhutton.com office@sauerbruchhutton.de www.sauerbruchhutton.com
18	Xella	Ines Zielke	Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH (Centro de Tecnología e Investigación) Technologie- und Forschungszentrum Emstal Hohes Steinfeld 1 14797 Kloster Lehnin/Emstal Tel. 03382 7060-178 Fax: 03382 7060-140
19	Xella	Torsten Schoch	Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH (Centro de Tecnología e Investigación) Technologie- und Forschungszentrum Emstal Hohes Steinfeld 1 14797 Kloster Lehnin/Emstal Tel. 03382 7060-178 Fax: 03382 7060-140
20	Xella	Franz Loderer	Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH (Centro de Tecnología e Investigación) Technologie- und Forschungszentrum Emstal Hohes Steinfeld 1 14797 Kloster Lehnin/Emstal Tel. 03382 7060-178 Fax: 03382 7060-140

IV. PROGRAMA DE VISITAS

Tabla IV-1. Agenda de visitas

Sábado, 07. Julio		Lugar	Transporte
15:30	Punto de reencuentro: LAN Counter	Aeropuerto Santiago	
18:45	Salida de Chile a Alemania	Aeropuerto Santiago	Vuelo LAN 704
Domingo, 08. Julio			
17:50	Llegada a Frankfurt	Aeropuerto Frankfurt	
18:54 (19:54)	Viaje a Freiburg en tren	Estación de Trenes Aeropuerto Frankfurt	Tren ICE
21:00 (22:00)	Llegada a Freiburg	Estación Central, Freiburg	
21:05 (22:05)	Llegada a Hotel	Best Western Premier Hotel Victoria Eisenbahnstrasse 54, 79098 Freiburg Tel: +49-761-207340 Fax: +49-761-20734 444 info@victoria.bestwestern.de www.victoria.bestwestern.de	Caminar
Aprox. 22:00	Cena Freiburg	Karchers Weinstube „Casanova“ Eisenbahnstr. 43, 79098 Freiburg Tel. +49-761-22773	Caminar
Lunes, 09. Julio			
9:01-9:15	Bus a Solar Info Center	Desde Estación Central, Freiburg hasta parada "Fakultät für angewandte Wissenschaft"	Bus 11 (Transporte Público)
09:30 - 13:00	Workshop	Instituto EnEd EnEd International Education Center For Energy Solutions GmbH Emmy-Noether-Str. 2 79110 Freiburg (Alemania) Tel.: +49 761 150 63 69 0 Fax: +49 761 150 63 69 99	
13:00 - 14:00	Almuerzo		
14:00 - 15:30	Visita guiada por el Solar Info Center: baja demanda de calentar y refrigerar mediante planificación integral, abastecimiento térmico sin emisiones, refrigeración geotérmica y sistema de refrigeración solar térmica en el Instituto Fraunhofer Centro de demostración	Solar Info Center Emmy-Noether-Str. 2 79110 Freiburg Tel.: +49-761-55 785-00 Fax: +49-761-55 785-09 mail@solar-info-center.de	
15:30 - 16:00	Transfer Bus		Bus Particular
16:00 - 17:30	Visita Técnica al Barrio Vauban: viviendas económicas de bajo consumo energético, planta de calefacción urbana para suministro residencial concepto ecológico de movilización	Vauban Gelände Freiburg (Barrio en Transformación)	
17:30 - 18:00	Transfer Hotel		Bus Particular
20:00	Cena		
Martes, 10. Juli			
7:30 - 8:30	Importante: Check-Out Hotel y Preparacion Equipaje pues no vamos a volver al hotel		

9:00 – 9:40	Mejores Prácticas – Concepto Ecológico Hotel Victoria		Bus Particular
9:50 - 11:20	Visita técnica: Urbanización Solar Freiburg (Arquitecto Rolf Disch)		
11:20 - 11:45	Transfer Bus		Bus Particular
11:45 - 12:30	Visita técnica: Restaurante Brauhaus Riegel (Ejemplo de aislamiento e instalación de ventilación)	Brauhaus Riegel Inh. Rigobert Frieß Hauptstraße 9 D-79359 Riegel a. K. Tel: +49 (0) 76 42 - 93 15 92 Fax: +49 (0) 76 42 - 93 15 94 E-Mail: Brauhaus-Riegel.de	
12:30 - 13:30	Almuerzo: Restaurante Brauhaus Riegel		
13:30 - 14:00	Transfer Bus		Bus Particular
14:00 - 15:00	Presentación del Instituto Fraunhofer para sistemas de energía solar (Edificio para oficinas de alta eficiencia energética)		
15:00 - 15:15	Transfer Bus		
15:15 - 16:15	Round-Table en el Solar Info Center: Discusión de los ejemplos y las posibilidades de transferencia a Chile	Solar Info Center Emmy-Noether-Str. 2 79110 Freiburg Tel.: +49-761-55 785-00 Fax: +49-761-55 785-09 mail@solar-info-center.de	
16:15-16:30	Transfer a Estación Central Freiburg		Bus Particular
16:57	Viaje a Berlín (posibilidad de cenar en tren, viaje de 6 ½ hrs.)	Estación Central Freiburg	Tren ICE 872
23:24	Llegada a Estación „Berlin Hbf“ y Tránsito	Estación "Berlin-Spandau"	
23:30	Salida Estación „Berlin Hbf “		Tren S
23:36	Llegada a Estación „Berlin Zoologischer Garten“	Estación „Zoologischer Garten“	
23:40	Llegada a Hotel	Hotel Crowne Plaza Berlin City Centre Nürnberger Str 65 10787 Berlin Tel.: ++ 49-30-21 007 0 Fax: ++ 49-30-21 32 009 E-Mail: info@cp-berlin.com	Caminar 200m de la estación de trenes a hotel
Miércoles, 11. Julio			
8:30	Transfer Bus		Bus Particular
09:00 - 11:00	Visita DEZEM (Empresa que presta servicios en torno al ahorro de energía)	deZem GmbH Knesebeckstr. 86/87 D-10623 Berlin, ALEMANIA Tel + 49 (0) 30 31 800 730 Fax + 49 (0) 30 31 800 731 info@dezem.de http://www.dezem.de	
11:30 - 13:30	Berliner Energieagentur (Agencia de Energía de Berlín)	Berliner Energieagentur GmbH Französische Str. 23 10117 Berlin Telefon: 030 - 29 33 30 - 0 Telefax: 030 - 29 33 30 - 99 office@berliner-e-agentur.de	
13:30 - 15:00	Almuerzo cerca de la Berliner Energieagentur		
15:00	Transfer Bus		Bus Particular
15:30 - 17:30	Visita Técnica Plattenbau-Hochhaus, HOWOGE Wohnungsbaugesellschaft	Schulze Boysen-Str. 35-37, 10365 Berlin	
17:30	Transfer en bus a hotel		Bus Particular
18:00	Llegada a Hotel	Hotel Crowne Plaza Berlin City Centre Nürnberger Str 65 10787 Berlin Tel.: ++ 49-30-21 007 0	

		Fax: ++ 49-30-21 32 009 E-Mail: info@cp-berlin.com	
20:00	Cena		
Jueves, 12. Julio			
7:30 - 9:30	Transfer Hotel – Dessau		Bus Particular
9:30 - 11:30	Visita técnica: Edificación sustentable del UBA – Umweltbundesamt (Servicio Federal de Medioambiente) en Dessau	UBA – Umweltbundesamt Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau Tel.: +49 340 2103-2285	
12:00 - 14:00	Almuerzo en el cercano "Kornhaus" en Dessau (Restaurante al estilo Bauhaus)	Restaurant Kornhaus Dessau Kornhausstrasse 146 06846 Dessau Tel.: 0340-64041-41 info@kornhaus.de	
14:30 - 16:30	Transfer en Bus Dessau – GSW Headquarters		Bus Particular
16:30 - 18:00	Visita técnica: GSW Headquarters Berlín (Oficinas Centrales de Agencia de Construcción de Viviendas)	GSW Berlin mbH Kochstr. 22 10969 Berlin Tel.: +49 30 2534-1544 Email: info@gsw.de Internet: www.gsw.de	
18:00	Transfer Hotel	Hotel Crowne Plaza Berlin City Centre Nürnberger Str 65 10787 Berlin Tel.: ++ 49-30-21 007 0 Fax: ++ 49-30-21 32 009 E-Mail: info@cp-berlin.com	Bus Particular
20:00	Cena		
Viernes, 13. Julio			
7:30 - 9:00	Transfer Bus Hotel - Xella	Hotel Crowne Plaza Berlin City Centre	Bus Particular
09:00 - 12:00	Visita técnica: Xella - Charla: Eficiencia Energética en la Construcción - Visita Laboratorios - Excursion: Obra de Construcción	Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH Technologie- und Forschungszentrum Emstal Hohes Steinfeld 1 14797 Kloster Lehnin/Emstal	
12:00 - 13:00	Almuerzo		
13:00 - 14:00	Transfer Bus		Bus Particular
14:00	Recepción en la Embajada Chilena	Chil. Botschaft Mohrenstrasse Berlin	
	Formación Grupo de Trabajo de Eficiencia Energética (Comisión Mixta)		
18:00	Transfer Hotel	Hotel Crowne Plaza Berlin City Centre Nürnberger Str 65 10787 Berlin Tel.: ++ 49-30-21 007 0 Fax: ++ 49-30-21 32 009 E-Mail: info@cp-berlin.com	
20:00	Cena		
Sábado, 14. Julio			
11:38 - 16:57	Viaje a Frankfurt aeropuerto en tren	Estación de trenes "Berlin Zoologischer Garten"	Tren ICE
19:45	Salida de Alemania a Chile	Frankfurt	Vuelo LAN 705
Domingo, 15. Julio			
7:40	Llegada a Santiago, Chile		

V. VISITAS A EMPRESAS / INSTITUCIONES

5.1 EnEd (International Educacion Center for Energy Solucions) - Seminario Eficiencia Energética en la Construcción

5.1.1 Generalidades

Entidad : EnEd - International Educacion Center for Energy Solucions
Lugar : Freiburg
Fecha : 9 de Julio 2007
Recibidos por : Rolf Buschmann

5.1.2 Descripción

- Descripción de las fuentes energéticas en Alemania, tradicionales y alternativas. Precios de la energía presente y futura. Legislación de ahorro de energía.
- Bases para la planificación de edificios con bajo consumo energético
- Estudio de casos: edificio de oficinas con bajo consumo energético y medidas técnico constructivas consideradas. Optimización del diseño y del uso de luz natural.
- Viviendas que ahorran energía en Alemania: vivienda de bajo consumo, vivienda pasiva y vivienda plus. Categorías, rango de consumo energético.
- Cogeneración de energía, sistema particular y sistema distrital
- Sistemas de calefacción eficiente con uso de energías renovables: Geotérmica, solar, biomasa. Conveniencia técnica y análisis de costo beneficio para diferentes alternativas.

5.1.3 Conclusiones

Es importante el uso de las fuentes energéticas renovables, no solo porque las primeras se agotan y suben de precio a diario, sino también porque se trata de energías limpias no contaminantes. También es interesante entender que el uso de energías tradicionales, constituyen energía terciaria que esta asociada a importantes pérdidas de energía en su proceso previo de transformación y transporte.



Ilustración 1. Seminario Eficiencia Energética en la Construcción

La experiencia alemana demuestra que el desarrollo de viviendas eficientes está acompañada de un marco legislativo favorable, que en Chile aun esta en pañales. De todos modos existiendo un piso base legislativo en Alemania, los edificios superan con creces los estandares mínimos.

El éxito de la vivienda eficiente está también en el trabajo interdisciplinario entre arquitectos e ingenieros, donde las decisiones de cada etapa del proyecto son apoyadas por estudios analíticos de costo beneficio para distintas alternativas de diseño o de tecnologías a incorporar. Este proceso concluye con la certificación de la vivienda, lo que indica al cliente qué tipo de producto está comprando y qué le va a significar en términos de operación del edificio.

5.2 Visita a Solar Info Center

5.2.1 Generalidades

Entidad : EnEd - International Educacion Center for Energy Soluciones
Lugar : Freiburg
Fecha : 9 de Julio 2007
Recibidos por : Rolf Buschmann

5.2.2 Descripción

Visitamos las sistemas de control de aire en el sótano del edificio y los sistemas de captación de energía solar en la cubierta del mismo. En el sótano pudimos ver el tamaño y funcionamiento de una caja recuperadora del calor del aire saliente viciado, el cual entrega el calor al aire frío renovado. En la cubierta vimos los sistemas fotovoltaicos que transforman la energía del sol en electricidad y la entregan a la red.



Ilustración 2: Visita de Sistema de Fotovoltaica - Techo del Solar Info Center

5.2.3 Conclusiones

Los sistemas de intercambiadores de aire demuestran que es posible recuperar en un 75% el calor del aire viciado que se expulsa al exterior. Este puede ser un interesante dispositivo para ahorrar energía en la región sur de Chile. Hasta ahora sistemas parecidos operan solo en edificios de oficina para la condición de verano en Chile.

Otra ventaja que tiene este sistema para las viviendas chilenas es que controlamos también la humedad relativa interior, lo que reduce las condensaciones interiores.

En cuanto a los sistemas fotovoltaicos, es muy importante contar con una ley similar en Chile de almacenamiento de electricidad en Red, esto porque técnicamente el almacenamiento en baterías sale muy caro por mantención, y limita el uso de la electricidad. En cambio con la entrega de la electricidad a la red es factible prescindir de baterías, es posible obtener un precio mayor del kWh vendido y por consiguiente es factible amortizar la inversión inicial que implicó el sistema.

5.3 Visita Técnica al Barrio Vauban

5.3.1 Generalidades

Entidad : Energieagentur Regio Freiburg
Lugar : Freiburg
Fecha : 9 de Julio 2007
Recibidos por : Rainer Schüle

5.3.2 Descripción

Visitamos un conjunto novedoso en términos urbanísticos y de diseño de viviendas. En cuanto a urbanismo el conjunto presenta aspectos como la sociabilidad de los espacios comunes, prescindencia del automóvil, o por lo menos privilegio del peatón y los niños. Así también las calles muestran tecnologías aplicadas al tratamiento de aguas lluvias.

En cuanto a los edificios, había aquellos de bajo consumo energético, en los cuales predominan la aislación térmica, los sistemas de ventilación controlada, vidriados de baja transmitancia, pero donde no interesa la orientación. Otro tipo de viviendas, las pasivas, sí consideran el sol aparte de las medidas anteriores, lo que las hace más ahorradoras de energía.



Ilustración 3: Visita Barrio Vauban

5.3.3 Conclusiones

El conjunto demuestra que es posible hacer barrios de bajo consumo energético, aun con edificios en diferentes orientaciones.

La diversidad de revestimientos para albergar el aislante térmico de las fachadas muestran la libertad que tenemos en arquitectura para promover la aislación térmica por fuera en Chile, dado que la nueva reglamentación térmica en nuestro país así lo está exigiendo y hay muy pocas alternativas de soluciones.

Lo más espectacular es la incorporación de sistemas de ventilación controlada y los sistemas de abastecimiento energético adicionales como las calderas de pelet, tanto a nivel de vivienda como industrial. Esto demuestra que el producir energía propia hace que el país ahorre.

Lo más espectacular del conjunto es la incorporación de centrales de energía propias por vivienda o de centrales de calor distrital. Con esto podemos ahorrar energías tanto a nivel de vivienda como a nivel país, porque las pérdidas a diferencia de los clásicos sistemas son casi nulas.

5.4 Visita Hotel Victoria - Mejores Prácticas, Concepto Ecológico

5.4.1 Generalidades

Entidad : Hotel Victoria
Lugar : Freiburg
Fecha : 10 de Julio 2007
Recibidos por : Bertram Späth

5.4.2 Descripción

Se pudo conocer que el edificio en su remodelación se aislaron los muros exteriores mediante una barrera térmica (lana de roca) con el objeto de buscar eficiencia y bajo consumo energético. La generación de agua caliente sanitaria se realiza con aporte de colectores solares planos y se complementa con una caldera en base a bio combustible (pellet de aserrín que se conduce como si fura un fluido desde un depósito o bodega) que también genera calor para la calefacción central. Las ventanas usadas contienen un alto grado de estanqueidad y aislación mediante dobles y triples vidrios que son la principal variable en cuanto a barrera térmica de estos elementos. En general el marco de la ventana, para evitar transmisión térmica es de madera tratada o PVC. La iluminación es con ampolletas de bajo consumo y sensores de movimiento para encendido cuando existan personas circulando. También dispone de energía fotovoltaica para amortizar los costos de inversión y ahorro en la operación.

5.4.3 Conclusiones

Como conclusión se considero que el uso de múltiples variables tendientes a la búsqueda de eficiencia energética es el método adecuado, porque se van sumando soluciones y ahorros. También este ejemplo fue el único donde se mostraba en un tablero, la cantidad de energía generada y acumulada a la fecha, expresada en KW . Otro indicador interesante es la cantidad de toneladas de dióxido de carbono no emitidas a la atmósfera. Lo atractivo es que el visitante ve concretamente los indicadores en tiempo real.

5.5 Visita Técnica: Urbanización Solar y "Barco Solar" Freiburg

5.5.1 Generalidades

Entidad : Urbanización Solar y "Barco Solar"
Lugar : Freiburg
Fecha : 10 de Julio 2007
Recibidos por : Rolf Disch (Arquitecto)

5.5.2 Descripción

Lo interesante de esta visita es la descripción que hizo el arquitecto, sobre el origen del proyecto en el sentido que costó mucho encontrar un financista para esta obra, finalmente convenció a un empresario dispuesto a asumir el riesgo de ejecutar una urbanización de alta eficiencia energética. Lo interesante del relato es que hasta en Alemania cuesta desarrollar emprendimientos innovadores.

El programa consiste en viviendas, oficinas y locales comerciales. Constructivamente consiste en crear un aislamiento reforzado al modo de barrera térmica, con muros de 40 cm. de espesor (lana de roca) y vidrios con triple termo panel, controlar la renovación de aire para no des climatizar los recintos, ventilar durante la noche para cargar de frío los recintos y controlar el asoleamiento durante el día de modo de no calentar en verano los interiores. Para ello se usa una persiana metálica exterior automatizada para parar el sol, pero deja pasar la luz en el tramo superior de modo de no usar luz artificial.



Ilustración 4: "Barco Solar" Freiburg

En cuanto a la calefacción, se compra energía a una planta convencional, pero como las edificaciones están tan bien aisladas, las pérdidas son mínimas y de bajo consumo.

Algunas de estas viviendas son de "cero" consumo energético, ya que lo que se consume en calefacción (Kw) se genera en electricidad con colectores solares foto voltaicos. Otras están en un estandar de 40 a 60 Kw / h x m² anualizado. En Chile el parámetro fluctúa entre 200 y 300 Kw/h x m².



Ilustración 5: Urbanización Solar Freiburg

5.5.3 Conclusiones

Nuevamente el conjunto de soluciones energéticas confluyen para lograr un resultado óptimo en cuanto a eficiencia en el manejo de la energía.

Otro aspecto importante es la actitud militante en temas medioambientales y el protagonismo que el arquitecto puede tener en la gestión de este tipo de proyectos.

A modo de comentario entre los arquitectos participantes de la misión, se sugirió al Colegio de Arquitectos que el Sr. Rolf Disch se invitara a la próxima "Bienal de Arquitectura 2008" cuyo tema central será la Energía.

5.6 Visita Técnica: Restaurante Brauhaus Riegel

5.6.1 Generalidades

Entidad : Restaurante Brauhaus Riegel
Lugar : Freiburg
Fecha : 10 de Julio 2007
Recibidos por : Rolf Buschmann

5.6.2 Descripción

En esta visita el arquitecto encargado del acondicionamiento del edificio, comento que la mayor dificultad estuvo en determinar la ubicación de los ductos de aire y la aislamiento adicional perimetral. Finalmente se ubicó en la cara interior de los muros, construyéndose un tabique interior paralelo que permita la instalación de lana de roca y los ductos de inyección y extracción.

En cuanto al acondicionamiento del aire la renovación del aire fresco es casi total, medida poco habitual en este tipo de tratamiento, ya que se estima del orden de 10 a 20% de aire fresco para no des balancear técnicamente el sistema, sin embargo en este ejemplo el aire viciado intercambia la temperatura con el aire fresco que ingresa. Lo novedoso en la maquina intercambiadora de aire.

5.6.3 Conclusiones

En Chile tendría una gran aplicación en recintos públicos, ya que sería térmicamente eficiente y sanitariamente limpio y seguro contra la propagación de bacterias y gérmenes.

5.7 Visita del Instituto Fraunhofer para sistemas de energía solar

5.7.1 Generalidades

Entidad : Instituto Fraunhofer para sistemas de energía solar
Lugar : Freiburg
Fecha : 10 de Julio 2007
Recibidos por : Dr. Jens Pfafferott

5.7.2 Descripción

En este caso se vio una exposición de propuestas tecnológicas en desarrollo para mejorar los sistemas de control y automatización en base a elementos electrónicos. También se expusieron paneles solares fotovoltaicos y solares térmicos. Interesante máquina manejadora de aire (acondicionado) solar. Nuevos desarrollos de intercambiadores y en general una amplia gama de productos que optimizan el recurso energía.



Ilustración 6: Visita Instituto Fraunhofer para sistemas de energía solar

5.7.3 Conclusiones

Los profesionales que están vinculados a la eficiencia energética, deberían estar contactados con el Instituto, con el objeto de enterarse de los avances e investigaciones que se están desarrollando.

5.8 Solar Info Center - Mesa Redonda

5.8.1 Generalidades

Entidad : EnEd - International Educacion Center for Energy Soluciones
Lugar : Freiburg
Fecha : 10 de Julio 2007
Recibidos por : Rolf Buschmann

5.8.2 Descripción

Como marco global, se piensa que la demanda energética crecerá hasta el 2030, e inversamente proporcional bajará y se encarecerá la disponibilidad de combustibles fósiles. Otras fuentes de energía construirán la matriz energética mundial, entre ellas la energía solar y las de biomasa.

La eficiencia energética en la edificación:

Como definición básica, en los orígenes de un proyecto deberemos incorporar “tecnologías de clima compatible” de modo de reducir la demanda de energía y aislar las envolventes (fachadas, pisos y techumbres o en su defecto cielos). Pensar y definir los recintos y materiales que hagan que el edificio reaccione en forma lenta a los cambios de temperatura, ya que con ello prolongan la inercia térmica, reduciendo la demanda de energía.

Con estas simples decisiones facilitaremos la calefacción y refrigeración de los ambientes habitables y usaremos la energía adecuada.

Entonces para buscar eficiencia energética deberemos incorporar las barreras térmicas (triple vidrio, aislamiento reforzada del perímetro de la edificación y barreras exteriores (fachadas ventiladas). Posteriormente definir entre calefacción con biomasa, energía solar o geotermia, todas fuentes renovables.



Ilustración 7: Mesa Redonda - Solar Info Center

5.8.3 Conclusiones

Lo destacable de la discusión es el espíritu de equipo que impregnó una motivación especial para aportar al país con nuevas tecnologías, desde nuestras especializaciones.

En cuanto a soluciones particulares, se convino que para abordar una construcción de alta eficiencia energética es necesario utilizar múltiples soluciones, sean estas lumínicas, de control de asoleamiento de barreras térmicas reforzadas o de generación de calor en base a biocombustibles, geotermia, energía solar térmica o fotovoltaica. Todas estas

deben interactuar para encontrar el punto óptimo en cada proyecto, es decir que el ahorro sea amortizable.

En la génesis del proyecto, sea el mandante o los proyectistas, deben incorporar los conceptos de arquitectura bioclimática, de modo de usar el mínimo de energía para terminar de acondicionar ambientalmente los recintos.

La barrera térmica, expresada en un aislamiento reforzado, por lejos es la más rentable de las variables. Como consecuencia de ello muchos de los edificios visitados tenían ventanas aisladas con triples vidrios y envolturas perimetrales (muros exteriores, cielos o techumbres y aislamiento bajo radieres o losas) con espesores inusuales para Chile.

En consecuencia en beneficio inversión retorno, es el más rentable.

En segundo lugar el uso de combustibles limpios para generación de calor y el uso de la energía solar o biomasa, representan la variable del respeto al medio ambiente y el aporte a la no contaminación, mediante generación sustentable y limpia.

5.9 Visita deZem GmbH

5.9.1 Generalidades

Entidad : deZem GmbH
Lugar : Berlin
Fecha : 11 de julio 2007
Recibidos por : Georg Riegel

5.9.2 Descripción

La delegación visitó las oficinas de la empresa Dezem, donde uno de los socios explicó el servicio que ofrecen y prestan a diferentes empresas en distintos países del mundo. Se trata de un sistema de control del consumo energético que permite tener información en línea a través de internet de la evolución del consumo de los todos las fuentes de consumo energético de un edificio y de los equipos y maquinarias que operen en él. El objetivo es generar "transparencia" en lo relacionado al consumo energético con el fin de disponer de información relevante para tomar a tiempo medidas tendientes a la eficiencia energética. El sistema consta de sensores instalados in situ que monitorean el consumo eléctrico, de gas y combustibles que envían la información digital a través de Internet a una plataforma digital que opera en sus servidores. El cliente opera la plataforma a través de la red. De acuerdo a sus cifras, el ahorro efectivo que se puede lograr a través del sistema es del 20% al 50%.

5.9.3 Conclusiones

La presentación, que fue en español, causó mucho interés entre los participantes de la misión, ya que se trata de una aplicación que se puede implementar de inmediato en Chile.

5.10 Visita Berliner Energieagentur (Agencia de Energía de Berlín)

5.10.1 Generalidades

Entidad : Berliner Energieagentur (Agencia de Energía de Berlín)
Lugar : Berlín
Fecha : 11 de julio 2007
Recibidos por : Anja Krechting y Michael Aniola

5.10.2 Descripción

La agencia de energía de Berlín es una organización con capitales públicos y privados. Su misión es asesorar a clientes en el sector fabril, el inmobiliario, los servicios y la vivienda de manera que utilicen todo su potencial de ahorro de energía al aplicar tecnología de vanguardia. De esa forma se colabora en mitigar los efectos del calentamiento global y se benefician los clientes al ahorrar importantes montos de dinero por concepto de consumo energético.



Ilustración 8: Visita Agencia de Energía de Berlín

Durante la visita se presentaron dos ponencias: La primera sobre "Contracting" y la segunda sobre la implementación del "pase energético para bienes inmuebles".

Contracting:

Corresponde a una modalidad de proyectos de eficiencia energética que consiste en firmar un contrato de ahorro energético entre una empresa privada que se compromete a bajar los costos de energía y un servicio público o empresa que se compromete a pagar durante un período establecido un monto de dinero equivalente al ahorro logrado.

El cliente es la empresa o servicio que tiene interés en reducir los costos por concepto de energía. La agencia los asesora en el llamado a licitación a las empresas que comprometan un ahorro específico. En la regla, la licitación se la lleva la empresa que se comprometa al mayor ahorro y se pague durante el período más breve. Es posible también que se licite un sistema mixto, donde el mandante aporta parte del capital a invertir, compartiendo los beneficios del ahorro con el oferente.

El sistema tiene la virtud de generar los mayores incentivos para llevar adelante proyectos de contracting en los casos donde el derroche energético es mayor.

Actualmente existe un programa de cooperación entre esta agencia y Chile a través de la GTZ para implementar en nuestro país un sistema similar en el área de los hospitales y servicios públicos.

Pase energético de edificios:

Alemania empezará a exigir en los próximos 18 meses la certificación de la eficiencia energética de sus edificios. Con ello se pretende diferenciar la calidad de los bienes inmuebles en función de su nivel de eficiencia energética y transparentar el mercado inmobiliario en lo que a eficiencia energética se refiere.

La exposición explicó en qué consistía esta certificación y los procesos técnicos, legales y administrativos que han sido necesarios para llevar adelante esta iniciativa. El estado exigirá, partiendo por las viviendas más antiguas, un certificado extendido por un consultor de energía en el cual se indica el consumo de kwh/año/m² que tiene un inmueble específico. Este valor se representa en una barra graduada del verde (menor consumo) al rojo (mayor consumo). Junto con ello, el pase energético indica una serie de medidas que el propietario podría tomar con el fin de mejorar la eficiencia. En caso de hacerlo podría recatalogar su inmueble.

5.10.3 Conclusiones

El principio y la idea que está detrás de este proyecto resulta muy interesante para Chile. Sin embargo se vieron dificultades importantes en una eventual implementación: el sistema alemán se basa en la confianza recíproca y una conciencia ecológica que aún no existe en nuestro país. Eso podría desvirtuar un proceso como este.

5.11 Visita Técnica Plattenbau-Hochhaus (Edificio de Vivienda en Altura)

5.11.1 Generalidades

Entidad : HOWOGE Wohnungsbaugesellschaft (Cooperativa de viviendas)
Lugar : Berlin
Fecha : 11 de julio 2007
Recibidos por : Andrea Reute, Gudrun Höfs

5.11.2 Descripción

Se visitó un edificio de viviendas en altura construido con sistema prefabricado característico en la antigua RDA. El edificio había sido completamente renovado y puesto al día en cuanto a eficiencia energética. Es decir, se presentó el caso de la renovación de viviendas sociales estatales en la ex RDA.

El saneamiento consistió en mejorar el aislamiento térmico exterior de las viviendas, incluidas las ventanas, e incorporar un sistema de ventilación controlada con recuperación de energía. Para la generación térmica, el edificio contaba con un generador eléctrico que funcionaba con gas natural. La electricidad que se obtenía iba a solventar gastos comunes.



Ilustración 9: Visita Edificio de Vivienda en Altura

5.11.3 Conclusiones

Lo interesante de este ejemplo fue que se trataba de viviendas económicas para el estándar alemán y que perfectamente se podrían aplicar en viviendas de un estándar medio en zonas frías de Chile.



Ilustración 10: Presentación de material aislante

5.12 Visita Agencia Federal de Medio Ambiente, Dessau

5.12.1 Generalidades

Entidad : Umweltbundesamt (UBA) - Agencia Federal de Medio Ambiente
Lugar : Dessau
Fecha : 12 de julio 2007
Recibidos por : Gerd Schablitzki

5.12.2 Descripción

Introducción:

Presentado por el encargado de relaciones publicas de la agencia y por la arquitecta a cargo del proyecto, este edificio corresponde a un encargo de la UBA (Autoridad central para la protección del medioambiente en Alemania, cuyo trabajo consiste en proteger el agua, suelo y aire de los riesgos a la salud del medioambiente), para reubicar las oficinas emplazadas en Berlín desde 1974, en la ciudad de Dessau, como parte de las políticas de reintegración de Alemania del Este luego de la caída del Muro de Berlín.

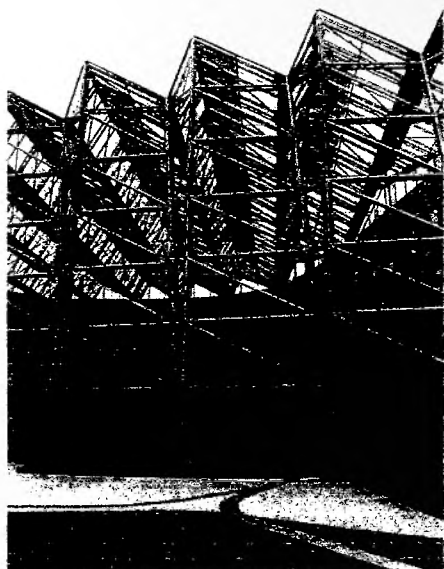


Ilustración 11: Agencia Federal de Medio Ambiente

Objetivos:

En la planificación del edificio se busco la amabilidad con el entorno como fin principal, definiendo cuatro objetivos a seguir:

- Alcanzar altos estándares ecológicos en la construcción y en la operación del edificio.
- Ser económicamente viable.
- Permitir accesibilidad a los discapacitados sin asistencia.
- Plena Integración al entorno urbano.

Ubicación y Morfología:

Emplazado en el costado norte del centro de la ciudad de Dessau, en una deprimida región de Alemania oriental, el edificio ocupa un paño de un antiguo sector industrial abandonado, sumamente contaminado, donde existía una planta de gas, próximo a la estación de trenes, permitiendo una buena accesibilidad tanto a los locales como a la gente que viene desde afuera.

Su ubicación, en el antiguo "Barrio del Gas" de Dessau, fue seleccionada para demostrar las posibilidades (y problemas) de la recuperación de un terreno abandonado, de antiguo uso industrial. La tierra contaminada ha sido tratada, y la estación de trenes de Wörlitzer y parte de la antigua fábrica de equipos domésticos a gas, han sido integrados al complejo. La forma del nuevo edificio ha sido diseñada de tal manera que una gran porción del terreno permanezca de acceso público; de esta manera se ha creado un parque público, el que se transformará el hito que señala al Ministerio dentro de la ciudad. La superficie del proyecto de construcción son 40.000 m² y duro del año 2001 al año 2005.

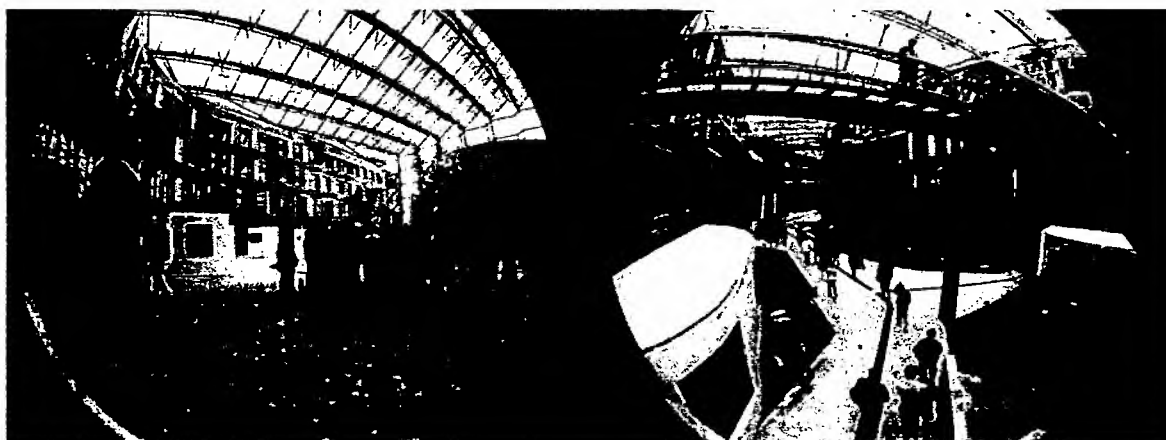


Ilustración 12: Patio Interior - Agencia Federal de Medio Ambiente

En el sitio, el edificio se desarrolla como una cinta de 4 pisos que en su desarrollo da lugar a dos grandes patios cubiertos, el Forum, abierto al público, entorno al cual se encuentran la recepción, el auditorio, la biblioteca y el casino, y el Atrium, de uso interno, entorno al cual se encuentran las oficinas, comunicadas por leves pasarelas, generando un espacio intermedio con un clima moderado entre el espacio interior y exterior, complementando el conjunto con diversas esculturas encargadas especialmente para el edificio. Se accede al nuevo edificio a través del "Forum UBA", un espacio con forma de medialuna que trae el parque al interior del edificio, y actúa como unión entre las áreas públicas - como la biblioteca, centro de información y centro de convenciones - y el área de oficinas. Para acceder a las oficinas se debe atravesar un atrio y jardín cubierto, alrededor del cual se ordenan los distintos departamentos del Ministerio.

Sostenibilidad y eficiencia:

El nuevo edificio combina un volumen compacto y un alto grado de aislación térmica, con estrategias de ingeniería inteligente y el uso de energías renovables. En particular, el edificio se beneficiará del uso de uno de los mayores intercambiadores de calor (que



recupera calor de la masa térmica del suelo) actualmente disponibles. El uso de materiales de construcción de acuerdo a su sustentabilidad ecológica fija un estándar para la futura legislación. Pero más allá de las cualidades medioambientales de los espacios de trabajo y la sustentabilidad de los edificios y su proceso constructivo, este proyecto se dirige a la percepción sensual de sus usuarios al entregar espacios de una particular atmósfera espacial y material.

Ilustración 13: Presentación de sistemas de eficiencia energética

En la línea de realizar un edificio energéticamente eficiente y amable con el medioambiente se optó por un criterio fundamental, seleccionar las fuentes de energía para enfriar y calentar y los materiales de construcción, solo entre las alternativas renovables.

Las fuentes ocupadas son:

- Intercambiador de calor con energía geotérmica, en base a tomas de aire a través de ductos subterráneos (esta es la instalación mas grande de Europa) que entregan a plenos en los muros que distribuyen hacia las oficinas evacuando por la cubierta del jardín interior, calentando en invierno y enfriando en verano. La excavación para su instalación fue coordinada con el retiro de 850 m³. de tierra contaminada existente en el lugar, la que fue limpiada y repuesta.
- Sistema solar de producción de frío, a través una maquina de enfriamiento por adsorción, para la sala de computadores.
- Sistema solar fotovoltaico, a través de celdas instaladas en la cubierta.
- Calor Solar, a través del patio interior cubierto, que regula la entrada de sol con cortinas de rollo automatizadas y ventilaciones que operan en conjunto con tomas ubicadas en el primer nivel, para retirar el exceso de aire caliente.
- Gas de relleno Sanitario GRS (Landfill gas), a través de una unidad de cogeneración como complemento a la central de distrito. El GRS se obtiene de rellenos con residuos sólidos biodegradables y al utilizarlo mas allá de reemplazar otras fuentes no renovables se evita la natural emisión de gases invernaderos de estos rellenos.

En relación a los materiales ocupados, se desecharon aquellos con algún componente crítico y todos fueron testeados según el análisis de ciclo de vida. La estructura del edificio es en Hormigón armado, con fachadas prefabricadas en madera de alerce (madera renovable en Europa), fuertemente aisladas, y revestimiento ventilado también en alerce y cristal coloreado de acuerdo al contexto (Ocre hacia la ciudad y sus antiguos edificios de ladrillo y verde hacia las áreas de parque), además de un sistema de ventanas con triple vidrio que permiten una controlada abertura en todos los recintos.

La suma de estos criterios (50% sobre lo exigido en la ordenanza de aislación y 30% sobre lo exigido en la ordenanza de ahorro de energía) permite alcanzar un ahorro total de un 50% respecto a un edificio estándar de este tipo, cubriendo un 20% de su demanda con las energías renovables antes descritas.

5.12.3 Conclusiones

El edificio supone correctamente que la amabilidad con el medioambiente y la eficiencia energética, no son abordables desde una sola arista, si no mas bien hay que enfrentarla desde la suma de las partes sin descuidar ningún punto, logrando un resultado que mirado en diferentes sentidos responde a los objetivos solicitados con una solución contemporánea y novedosa, usando materiales y energías renovables, ahorrando en el largo plazo (la fachada tuvo un sobre costo de USD \$ 6.000.000) y entregando buenos ambientes de trabajo, renovados espacios públicos a la ciudad y lugares de encuentro a la comunidad.

5.13 Visita Casa Matriz de GSW (Oficinas Centrales de Agencia de Construcción de Viviendas)

5.13.1 Generalidades

Entidad : Casa Matriz de GSW (Oficinas Centrales de Agencia de Construcción de Viviendas)
Lugar : Berlin
Fecha : 12 de julio 2007
Recibidos por : Juan Lucas Joung (Sauerbruch Hutton) y Sr. Hecker (GSW)

5.13.2 Descripción

Este diseño da forma a la ampliación de una torre de oficinas que fue uno de los primeros edificios ejecutados durante la reconstrucción de Berlín en los años cincuenta. El diseño se propone combinar los fragmentos "tal como se encontraron" de la ciudad en una composición tridimensional, a través de la cual el edificio existente es capaz de reintegrarse a su contexto.

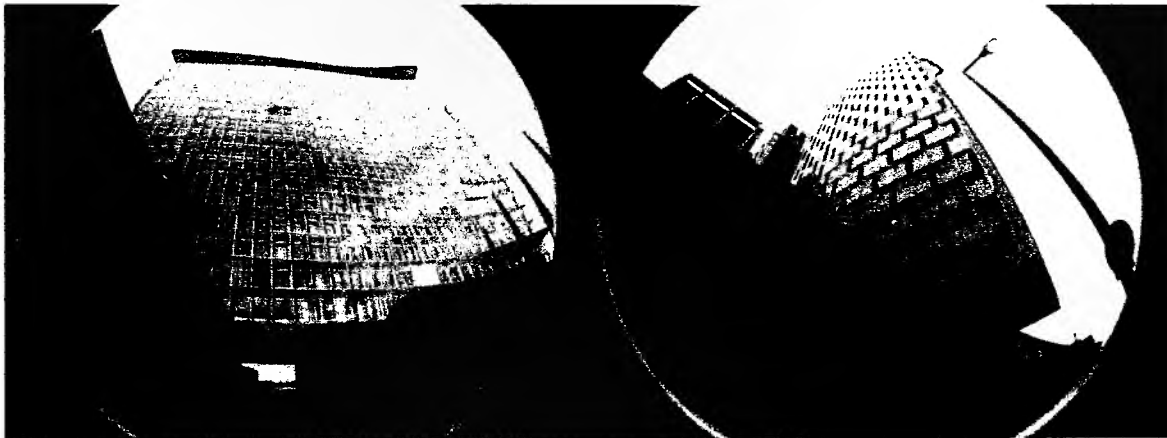


Ilustración 14: Casa Matriz de GSW (Oficinas Centrales de la Agencia de Construcción de Viviendas)

La idea de un crecimiento conglomerado es no solo aceptada, sino que es presentada como un modelo de desarrollo urbano. De esta manera, el nuevo conjunto responde tanto a la lógica barroca del trazado de la calle, como a las reglas del urbanismo del siglo XIX. También se absorbe la cualidad de objeto de la torre de los años cincuenta, y se registra el espacio de confrontación que se ha desarrollado entre los rascacielos a ambos lados del muro de Berlín. En esta combinación de dispares configuraciones espaciales de generaciones consecutivas, el rascacielos-bloque es el elemento que se asocia con el presente y el futuro.

El rascacielos-bloque es generado a partir de una preocupación por el espacio de trabajo en la ciudad, y por un compromiso con una arquitectura que es económica en el uso de recursos (artificiales y naturales) del medio ambiente. Este edificio no solo ofrece un ambiente de trabajo ejemplar en su control pasivo del consumo de energía, sino que al mismo tiempo redefine una arquitectura en la que el valor de la sensualidad espacial es re-evaluado.

El arquitecto Juan Lucas Young, socio de la oficina SAUERBRUCH/HUTTON, guió el recorrido de la torre principal, en la cual se visitaron distintos niveles, para observar los diferentes usos que podía acoger cada planta de oficinas.



Ilustración 15: Presentación del sistema de protección solar exterior

Durante el recorrido se explicaron los sistemas climáticos que incorpora el edificio para entregar un ambiente de confort a los usuarios, por medio de los siguientes sistemas:

Calefacción:

Sistema de radiadores de agua caliente, alimentados por una central térmica de cercanía. Este sistema se podría aplicar en Chile, pero alimentado de forma individual (vía calderas o incluyendo sistemas geotérmicos), ya que en nuestro país no existen centrales de agua caliente, aspecto que podría desarrollarse, pero de cuyos costos o implicancias no profundizamos en la visita.

Al sistema "activo" de radiadores se le agrega un sistema pasivo compuesto por una doble fachada en el frente Sur-poniente del edificio. Esta cara corresponde al frente asoleado en el hemisferio norte. El espacio entre los dos paños de cristal, en la temporada de invierno, se mantiene cerrado, generando una especie de invernadero que permite que la temperatura del cristal interior sea mayor a la temperatura exterior, mejorando la sensación térmica al aumentar la temperatura de radiación de los cristales y disminuyendo la carga térmica que debe entregar el sistema activo de radiadores, ya mencionado. Este sistema de doble fachada, no tiene costo energético como operación, pero sus costos de construcción son altos. A nuestro entender se justifica en climas en los cuales los inviernos son de temperaturas muy bajas, similares a las del extremo sur de nuestro país.

Climatización:

En la temporada de verano, el sistema de enfriamiento del edificio opera básicamente a través de un estudiado sistema de ventilación: El sistema activo, opera a través de aire fresco impulsado desde equipos instalados en la cubierta, que incorporan sistemas de recuperación de calor y que se inyecta a cada piso por el piso falso. Este sistema usa además el aire que se extrae del edificio, que debe renovarse, pero cuya temperatura es sustancialmente menor a la temperatura ambiente en verano, para preenfriar el aire limpio de se incorporará al edificio. Estos equipos, de uso masivo en Europa desde hace muchos años, no implican costos significativamente mayores a los de equipos de ventilación convencionales, y por lo que pudimos entender, nada justifica que no se importen a nuestro país.

Paralelo a este sistema, cada piso controla esclusas de ventilación instaladas en la fachada nor-oriental del edificio, cara que no recibe asoleamiento, que al abrirse generan una ventilación cruzada. El aire sale por la doble fachada de la cara contraria, que esta vez se mantiene abierta para generar "tiraje" y aumentar la velocidad del viento que recorre verticalmente la fachada, bajando la temperatura. Adicionalmente se instaló una cubierta curva sobre el espacio de la doble fachada, para que, a través del Efecto Venturi, se aumente aún más la velocidad del aire.

Finalmente se incorpora un sistema móvil de planchas metálicas microperforadas, que operan como protección solar, sin perder totalmente la vista hacia el exterior.

El mismo sistema opera tanto para las zonas de plantas libres, como para las áreas de oficinas cerradas, las que en los paños fijos laterales a las puertas incluyen sistemas de celosías acústicas, que permiten el paso del aire asegurando la ventilación de cada recinto, pero que obstruyen el paso del sonido para lograr la aislación requerida.

Arquitectura:

La gran calidad de la arquitectura del edificio, en cuanto a los aspectos funcionales, constructivos y de expresión arquitectónica propiamente tal, confirman que es posible alinear la eficiencia energética y las buenas prácticas arquitectónicas. Es más, enfrentar un proyecto de edificación, incluyendo desde el inicio los temas de eficiencia energética y sustentabilidad nos entregan la posibilidad de incorporar nuevos elementos formales y expresivos al lenguaje arquitectónico contemporáneo, impulsando la creatividad.

5.13.3 Conclusiones

Gran parte de los sistemas descritos son aplicables en Chile. Unos serán más adecuados a algunas zonas climáticas que otras, por lo que deben estudiarse para cada caso particular.

Tanto los sistemas de doble fachada y de ventilación natural descritos, bien estudiado el caso, son aplicables a nuestro país, y debieran ser posibles de financiar, si se escalan las soluciones a las tecnologías disponibles en Chile y se considera el ahorro energético que implican en el mediano plazo.

Si aumentamos los conocimientos en esta área, incorporando especialmente a los mandantes que encargan el desarrollo de proyectos, y paralelamente logramos que los usuarios finales/compradores también cuenten con información adecuada sobre estos temas, estaremos más cerca de poder ejecutar edificios que impliquen menor gasto energético y que sean menos dañinos para el medio ambiente global.

En otras visitas incluidas en esta Misión Tecnológica pudimos apreciar como el gobierno alemán instala estos temas en la opinión pública, y serán materia de otros informes específicos.

En cuanto a los aspectos netamente arquitectónicos, como se expresó anteriormente, este edificio confirma que es posible desarrollar edificaciones de bajo costo energético, amigables con el medioambiente y, a la vez, de gran calidad formal.

5.14 Visita Técnica Empresa: Xella (Centro de Tecnología e Investigación)

5.14.1 Generalidades

Entidad : Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH
(Centro de Tecnología e Investigación)
Technologie- und Forschungszentrum Emstal

Lugar : Kloster Lehnin/Emstal

Fecha : 13 de julio 2007

Recibidos por : Ines Zielke, Torsten Schoch, Franz Loderer

5.14.2 Descripción

En esa oportunidad se propuso brindar una atención diferenciada al grupo de la misión, la que quedó a cargo de la Sra. Ines Zielke. Después de las bienvenidas se nos presentó las instalaciones del Centro se hizo una extensa presentación en el auditorio que estuvo a cargo del Sr. Schoch. La Charla estuvo interesante en el sentido que contextualizó la construcción en Alemania en términos de las directrices y disposiciones en el ámbito de la eficiencia energética para edificaciones: envolvente, calefacción, refrigeración, ventilación y emisiones de CO₂. Se presentó casos con distintas demandas de energía en Kwh/m². Se comentó que en Europa se discute los métodos de construcción: tipo sandwich (madera como soporte y relleno en fibras minerales) o la construcción maciza (HCA como alternativa) aprovechando de exponer las propiedades y beneficios de ese último. Se comentó también a respecto del sistema de certificación obligatoria de demanda de energía para los edificios en Europa. Y finalmente profundizó el concepto de la "casa pasiva". En la visita al laboratorio el Sr. Schoch estuvo presente en parte de la visita dejando posteriormente el grupo a cargo del Sr. Franz Loderer.



Ilustración 16: Cámara para la medición de puentes de calor



Ilustración 17: Material de Construcción y Aislación

5.14.3 Conclusiones

Es oportuno comentar que esa fue una excelente oportunidad para que el grupo de la misión tuviera conocimiento de la amplia gama de productos que Xella Internacional desarrolla para la construcción una vez que en Chile la empresa cuenta exclusivamente con la línea de producción de paramentos verticales (Muros estructurales y tabiquería) en Hormigón Celular Curado en Autoclave.



Ilustración 18: Laboratorio de Xella

5.15 Recepción en la Embajada Chilena y Formación del Grupo de Trabajo de Eficiencia Energética

5.15.1 Generalidades

Entidad : Embajada de Chile
Lugar : Berlin
Fecha : 13 de julio 2007
Recibidos por : Hugo Calderon

5.15.2 Descripción

Sr. Hugo Calderon dio la bienvenida a los misioneros y las empresas e instituciones alemanas, destacando la relevancia de la Comisión Mixta Económica Chile-Alemania, y el contexto de los Grupos de Trabajo, mencionando que se han creado unos 8 Grupos de Trabajo en distintos temas y que estos Grupos pueden proporcionar una plataforma para facilitar el intercambio entre empresas y sector público entre Alemania y Chile. Después Nicola Borregaard presentó las actividades del PPEE (Programa País Eficiencia Energetica). Luego la Sra. Elke Huettner explicó que hace la Cooperación Técnica Alemana (GTZ) en el ámbito de la eficiencia energética.



Ilustración 19: Grupo de trabajo de eficiencia energética

Antes de la discusión, dos de los participantes de la misión tecnológica presentaron sus impresiones:

Sr. Marcelo Huenchuñir dijo que el viaje sobrepasó sus expectativas. Además mencionó que se puede rescatar para Chile muchos aportes técnicos pero también temas más políticos, entre estos últimos la experiencia alemana con los incentivos económicos y la experiencia de la Agencia de Energía de Berlín, siendo un organismo de apoyo técnico, algo muy necesario también a nivel chileno. En este

sentido destaco el trabajo avanzado en los últimos años para crear primeros proyectos piloto, pero la importancia de avanzar más allá del nivel piloto.

Otro participante de la delegación chilena Sr. Andrés Weil señaló la importancia de rescatar los ejemplos simples que se pueden implementar en Chile también, reconociendo que hay distintas zonas climáticas en Chile, algunas parecidas a Alemania. Además destacó que el desafío para avanzar es grande porque las necesidades son grandes también. Advirtió que el trabajo tiene que venir del sector público y del sector privado también.

Después hubo una discusión en la cual destacaron los siguientes puntos relevantes:

- Ley de energías renovables con la posibilidad de net-metering (vender la energía generada a la red) fue un paso muy relevante en Alemania y para realmente llegar a un cambio más estructural en Chile un marco legal parecido sería necesario - el cambio hacia el uso de energías alternativas y renovables no se da sólo basado en el mercado - la ley de energías renovables que está en el congreso en Chile debería servir de plataforma para discutir e introducir los cambios necesarios
- La colaboración entre actores e instituciones es relevante no sólo para el tema económico sino también en el tema técnico - es necesario crear más capacidad técnica y contar con más apoyo en el tema técnico - por esto es relevante:
 - a) mantener contacto entre los participantes de la delegación,
 - b) tener intercambio académico y técnico entre universidades e institutos de investigación (en Chile y entre Chile y Alemania); se menciona en este contexto que aunque las universidades chilenas, específicamente las facultades de arquitectura, han avanzado en los últimos años en este tema, no se ha logrado aún integrar el tema transversalmente y en más profundidad
 - c) tener un enfoque más integral en el tema de la capacitación a todo nivel (incl. arquitectos, ingenieros, constructores, instaladores, proveedores de equipos y maestros)
 - d) crear algún apoyo técnico permanente
- En este mismo contexto de crear masa crítica para los cambios necesarios se menciona que no sólo se trata de capacitación técnica sino también de
- Se mencionan temas varios, tales como
 - a) El cambio que significaría en Chile la introducción de sistemas y conceptos de una planificación de costos para proyectos de construcción (lo que transparentaría los costos en todos los ítems y facilitaría comparaciones entre distintas opciones y los costos de inversión y de mantención (consumo energético relacionado)
 - b) La importancia de capacitar a los nodos tecnológicos de la CORFO para que puedan tramitar adecuadamente los proyectos de EE que se presentan
 - c) La relevancia de que la cooperación sea de doble vía y que Alemania también puede todavía aprender en muchos temas relacionados con la EE (se menciona en concreto el tema de la certificación)
- Se mencionan varios proyectos de intercambio ya existentes a nivel privado y se invita por ejemplo a dos cursos de capacitación que se implementarán en Chile en los siguientes meses (en cooperación con Alemania):
 - a) curso en agosto para capacitación en simulación energética de edificios (Integral Ingenieure y Fundación Chile).
 - b) tres cursos de capacitación entre agosto y diciembre para Biogás, Energía solar, Arquitectura y EE (CAMCHAL y ENED).

- Dos aportes de los participantes alemanes eran:
 1. Rolf Disch (Arquitecto): no nos olvidemos de la meta final: el uso de recursos renovables y regenerativos considerando la finalidad de los recursos energéticos fósiles, y la mitigación del cambio climático - la eficiencia energética es una de las herramientas para llegar a estas metas.
 2. Michael Geissler (Agencia de Energía de Berlín): EE no es más caro - implica un cambio en los cálculos y la mirada hacia los costos: integrando no sólo los costos de inversión sino también los costos que se producen en el transcurso de la vida del producto - además, puede ayudar a hacer más costo-eficientes aún los proyectos de EE el tema del mercado de los bonos de carbono y todos deberían pensar desde ya en proyectos de EE aprovechando el mercado de bonos de carbono

5.15.3 Conclusiones

Esta recepción y la formación del grupo de trabajo de eficiencia energética era muy importante para todos los involucrados. A un lado la delegación chilena, cual podía discutir sobre lo visto y experimentado de la misión tecnológica y al otro lado las empresas e instituciones alemanas, las cuales podían ofrecer su apoyo y conocimiento para futuros proyectos en Chile.

BENEFICIOS DE LA MISIÓN

El principal resultado esperado es alcanzar todos los objetivos enunciados, promoviendo una cultura de transferencia tecnológica, toma de conciencia de que existen oportunidades para optimizar los procesos actuales de construcción y la incorporación de mecanismos prácticos para llevarlas a cabo. El conocer en forma práctica nuevas tecnologías en los proyectos conducirán a las empresas participantes a:

- Innovar en el tema de la eficiencia energética y energías renovables.
- Conocer buenas prácticas de diseño y construcción, incorporando uso eficiente de energía.
- Incorporar nuevos métodos de diseño y construcción.
- Conocer la experiencia alemana en cuanto a estándares de ahorro de energía.
- Lograr descubrir mejoras aplicables en Chile en cuanto a eficiencia energética.
- Conocer nuevos materiales, estándares y soluciones constructivas.

Durante la misión se pudo cumplir con todos los objetivos enunciados, además de lograr establecer vínculos concretos con empresas e instituciones alemanas y de otros países. En este sentido se creo un canal directo de fomento de la transferencia tecnológica y de conocimientos con un país líder en el mundo sobre temas vinculados a estándares y tecnología eficiencia energética en la construcción.

No obstante lo anterior, el principal beneficio que trajo la misión fue la de impulsar un efecto motivador entre los participantes en generar proyectos locales, usando los principios y conceptos adquiridos a través de las visitas y exposiciones realizadas en Alemania. De esta manera se logra avanzar un paso más de lo diseñado para esta misión, creándose así un escenario aún más favorable para el desarrollo y la aplicación de innovaciones en la eficiencia energética en la construcción.

En este sentido la CDT se encuentra haciendo un trabajo de seguimiento y de apoyo a los integrantes de la misión en el desarrollo de proyectos.

Los beneficios directos que las empresas tuvieron gracias a la misión son:

- Se conocieron de cerca nuevos e innovadores materiales, sistemas constructivos y estándares en el ámbito de la eficiencia energética en la construcción, de tal manera que esto abre oportunidades para las empresas participantes de transferir y aplicar en Chile dichas innovaciones y con ello elevar el grado de competitividad de sus empresas.
- Se conocieron, también gracias a la misión, los participantes entre ellos y formaron nuevas redes de contactos para desarrollar proyectos de eficiencia energética en Chile y aprovechando las fortalezas e especialidades de cada uno de los participantes. En este sentido la misión ha dado el impulso para formar el comienzo de un cluster de expertos en un tema innovador y con muchas posibilidades para Chile.
- Además, debido a la interdisciplinariedad de la misión, los participantes se pueden vincular entre ellos, vinculando así los distintos actores en el tema de la eficiencia energética en la construcción como arquitectos, ingenieros, empresas, universidades, instituciones y ministerios.
- Se realizó aparte de las visitas, también el encuentro entre los participantes de la misión y las instituciones y empresas alemanas. Esto fue dado gracias a la plataforma generada por la reunión y fundación del grupo de trabajo internacional en el tema eficiencia energética en la construcción que brindó con todas las condiciones favorables para desarrollar contactos y promover el intercambio tecnológico y comercial. Esto se traduce finalmente en que empresas chilenas se abren oportunidades para desarrollar proyectos en forma conjunta con otras instituciones y empresas alemanas y transferir prácticas y experiencia entre ellas.
- Los integrantes de la misión conocieron y entendieron, como enfrentar el diseño de una edificación, de cualquier tipo, desde el inicio del proyecto uno debe integrar los conceptos de ahorro de energía y generación de energía por medios sustentables (previo a la obra en la elaboración de materiales y materias primas, durante la ejecución de la obra en los procedimientos constructivos, y durante la operación del edificio), les entregaron un nuevo concepto arquitectónico, que además implica formas y elementos arquitectónicos nuevos, y que exigen gran creatividad.