

---

# De ideas a productos: innovación en tecnologías de energía

---

Dr. Walter Mérida, PPhys., PEng.

Director Asociado | Clean Energy Research Centre

The University of British Columbia | Vancouver, Canadá

[walter.merida@ubc.ca](mailto:walter.merida@ubc.ca) | <http://www.cerc.ubc.ca>



**a place of mind**

THE UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA

Seminario en Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Energéticamente Eficiente de Centroamérica  
Sede Regional Chorotega. Universidad Nacional de Costa Rica Liberia, Guanacaste, Costa Rica 10.09.2012

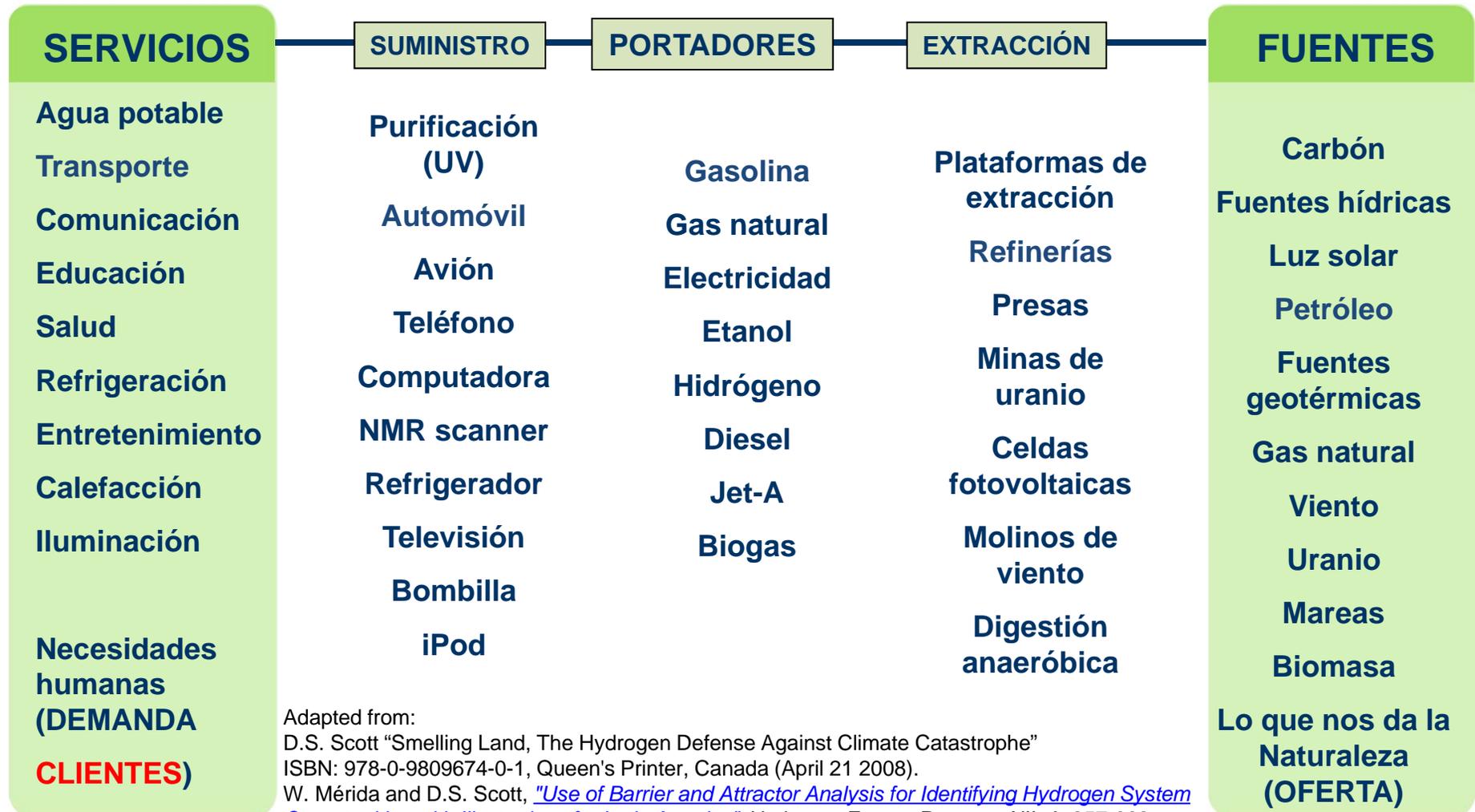
# Motivación

- Centro América
  - Áreas de prioridad
  - Entidades o grupos afines      Esta tarde
  - Posible colaboración
  
- Columbia Británica
  - Contexto      Esta plática
  - Innovación general y en energía
  - Ejemplos y actividades en UBC

# Agenda

- ¿Por qué necesitamos innovar en energía?
- Mecanismos (ideas a productos)
  - Universidad - industria - gobierno
  - Estructuras, ejemplos
  - Cooperación internacional
- ¿Cómo innovar en energía?
  - Campus-laboratorio
  - Nuevas tecnologías & modelos de negocios

# Arquitectura del sistema de energía



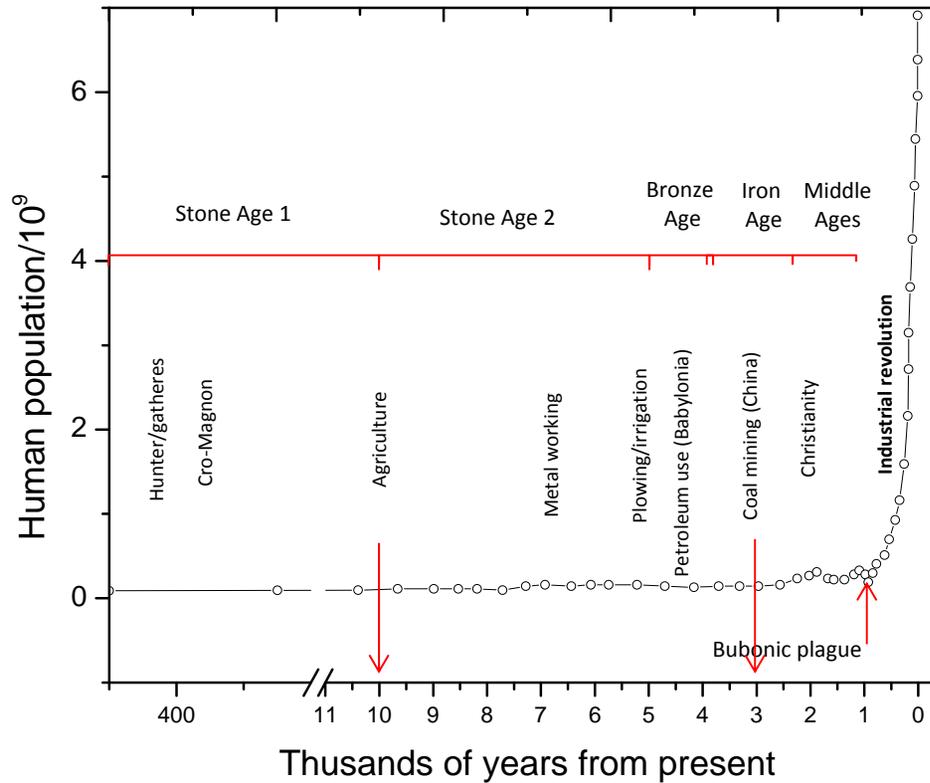
Adapted from:

D.S. Scott "Smelling Land, The Hydrogen Defense Against Climate Catastrophe"

ISBN: 978-0-9809674-0-1, Queen's Printer, Canada (April 21 2008).

W. Mérida and D.S. Scott, "[Use of Barrier and Attractor Analysis for Identifying Hydrogen System Opportunities with Illustrations for Latin America](#)", Hydrogen Energy Progress XII, 1, 357-368 (1998).

# Primer impacto: población



# Categorías de impactos

- Efectos || impacto || duración
  - Ambiente || planeta, continentes || siglos - milenios
  - Salud || regiones, ciudades || años - décadas



# ¿Cuánto tiempo nos queda?

	Año	[CO <sub>2</sub> ] ppmv	CO <sub>2</sub> Gigatoneladas
Pre-industrial →	1750	280	2189
	1960	310	2424
	2012	395	3088
	¿Límite?	560	4378

diferencia = 1290 Gt

Emisiones<sub>2008</sub> = 32 Gt/año

Plazo = 1290/32 ~ 40 años

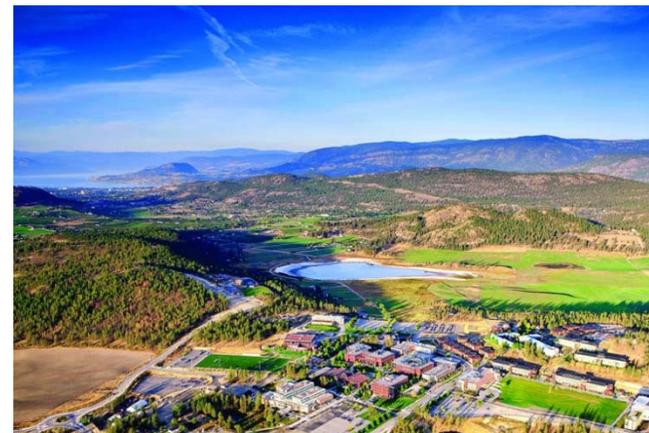
# La universidad de British Columbia (UBC)

- UBC
  - 12 facultades, 32 || 220 programas
  - 4,000 profesores
  - 54,000 estudiantes
  - 104 nacionalidades
- Investigación
  - \$549M (2010-11)
  - \$786M (infraestructura)
- Transferencia de tecnología
  - Colaboración industrial
  - Incubadoras
  - 130 spin offs
  - Oficina dedicada a la transferencia

Vancouver (1908)



Okanagan (2005)



<http://ubc.ca>

# Programas interdisciplinarios

- Escuela de negocios + Ciencia Aplicada + Facultad de Ciencia + oficina de enlace industrial (UILO)
- Programa acelerador
  - Capital: donaciones de ex-alumnos y el Consejo de Innovación de BC
  - Mentores
  - Espacio, asesoría

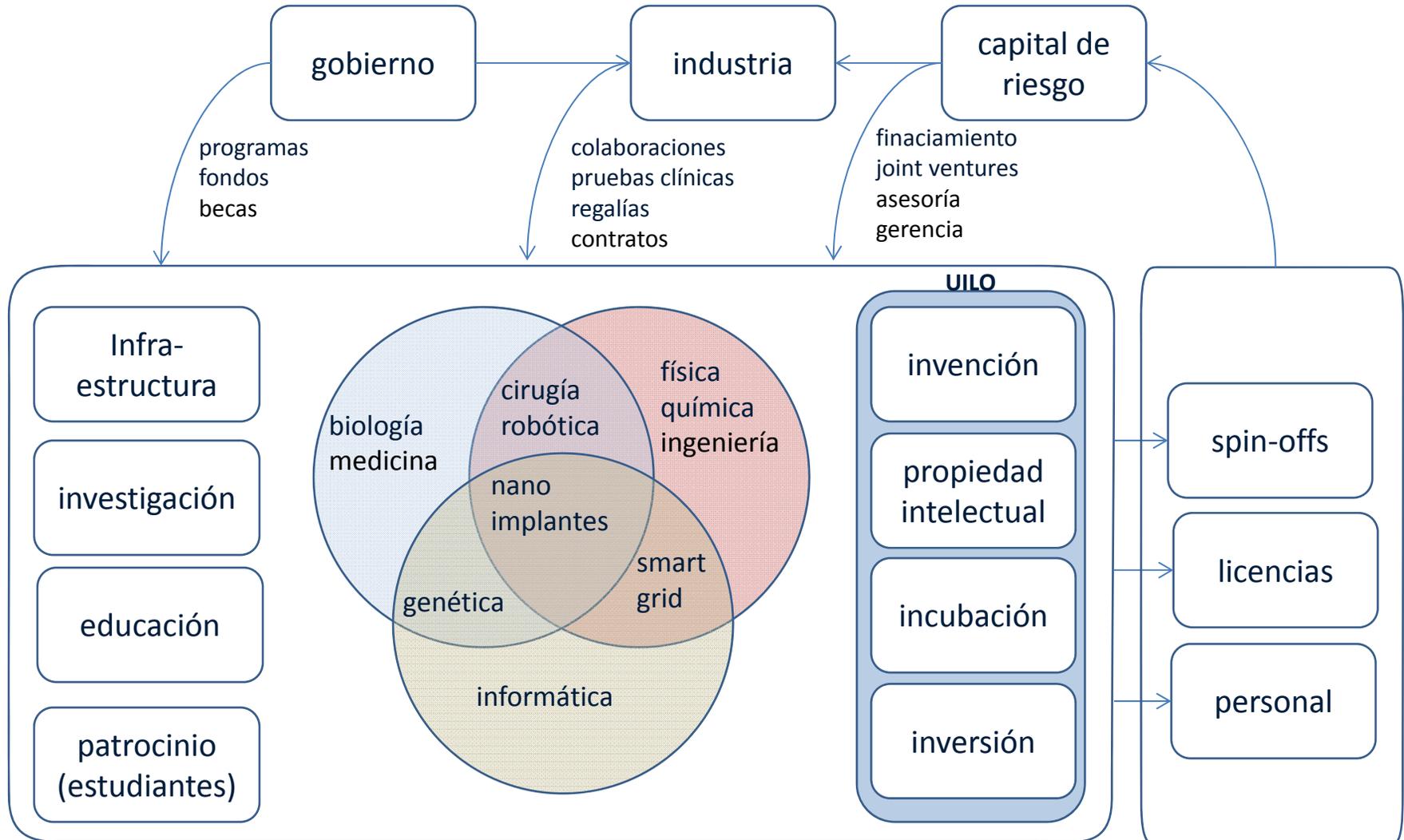
<http://www.entrepreneurship.ubc.ca/>

# Ejemplo: hipotermia terapéutica

- Baja la temperatura en pacientes con paros cardíacos
- Status
  - Primer premio (\$25,000) KnowledgeWorks Global Student Business Concept (Virginia Tech 2012)

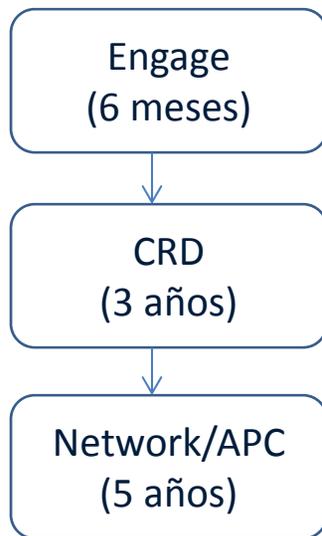
Mayank Kalra and Annelies Tjebbes  
(UBC students) founders of Kaizen Biomedical

# Estructuras y mecanismos

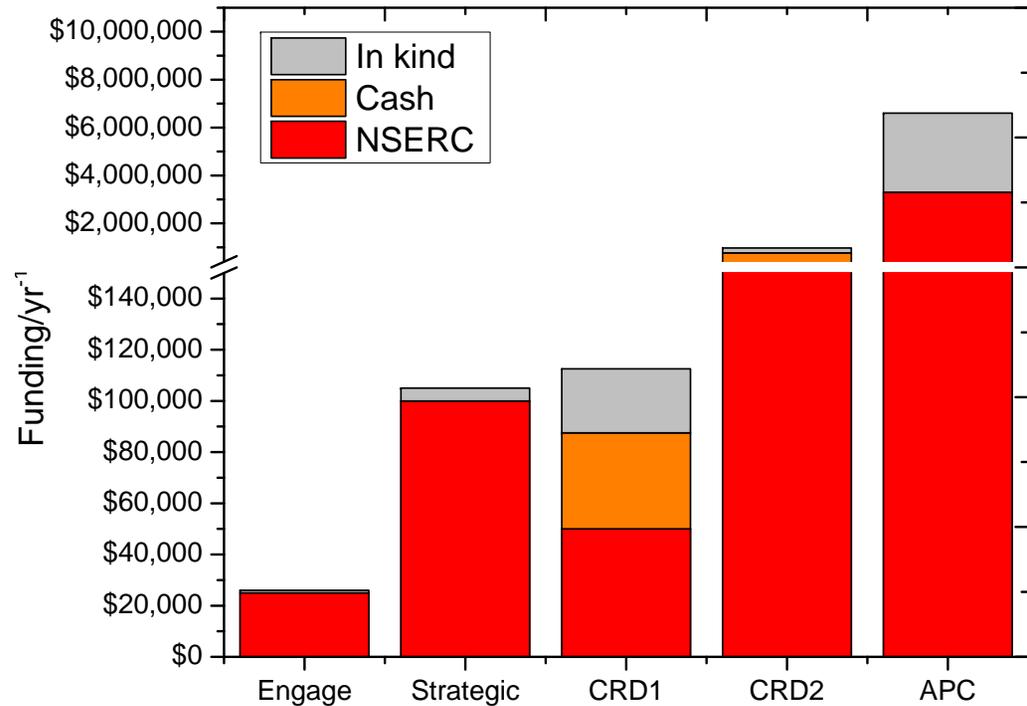


# Cooperación industrial

## ■ Interacción típica



## Mecanismos de cooperación



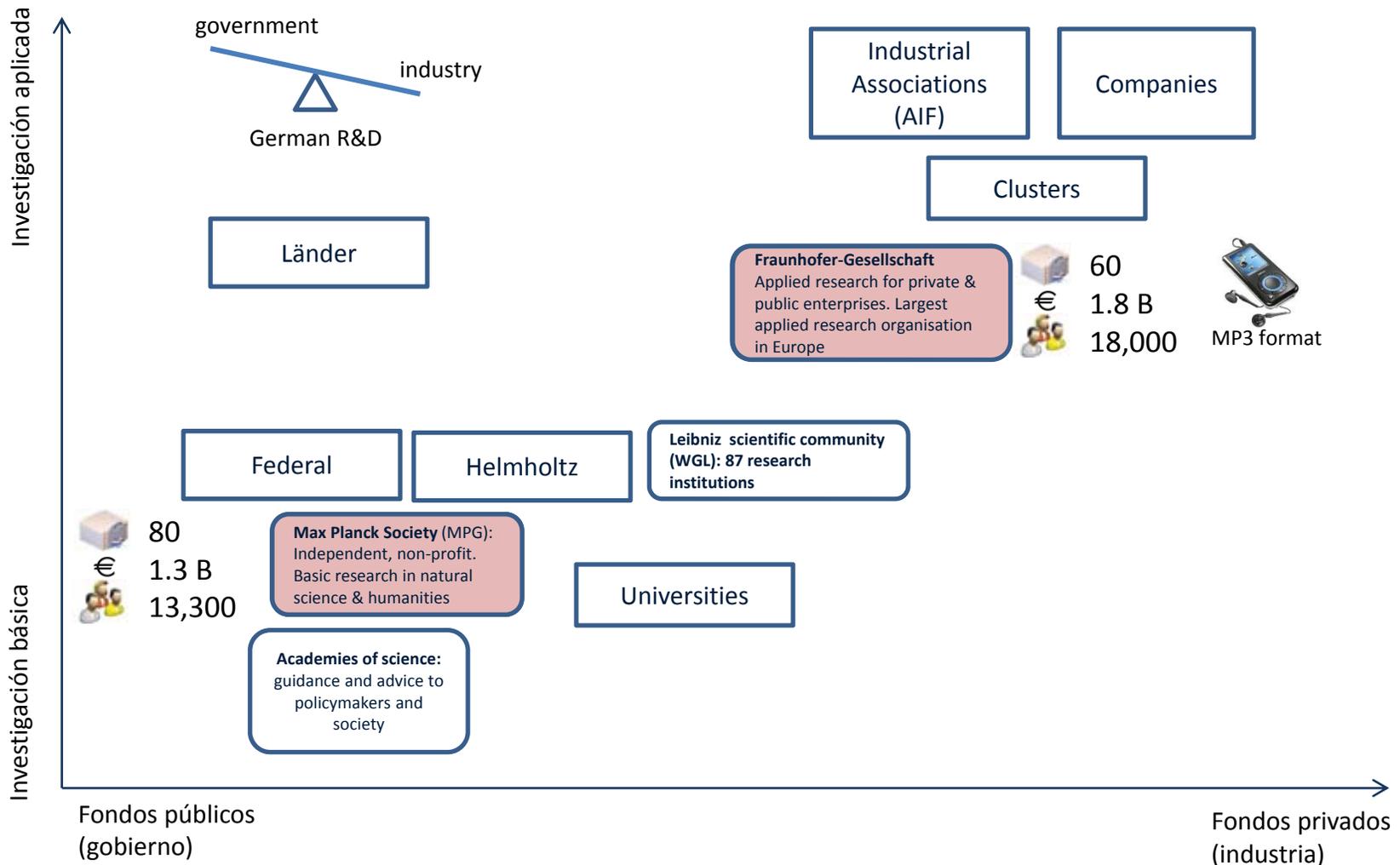
# Cooperación internacional



# Cooperación internacional: Alemania

- Alemania
  - 750 instituciones
  - 130 networks & clusters
  - 506,000 en I&D
  - 299,000 científicos
  - 61,5 B€/año I&D

# Cooperación internacional (Alemania)



# Acuerdo Fraunhofer – UBC (2012-15)



Deutsch > Forschungsthemen > Energie / Wohnen > Fraunhofer und University of British Columbia starten Partnerschaft

## Energie und Wohnen

Fraunhofer - Gesellschaft

### Fraunhofer und University of British Columbia starten Partnerschaft



Fraunhofer und die kanadische University of British Columbia (UBC) in Vancouver starten eine neue Forschungskoooperation im Bereich erneuerbare Energien.

Fraunhofer-Vorstand Professor Ulrich Buller und UBC Präsident Stephen Toope unterzeichneten am 8. März 2012 in Berlin anlässlich des Treffens der U-15, der 15 forschungsintensivsten Universitäten Kanadas, eine entsprechende Absichtserklärung.

„Unser Ziel ist die Etablierung einer langjährigen Forschungspartnerschaft zwischen Fraunhofer und der UBC“ sagte Prof. Buller im Rahmen der Unterzeichnung. „Wir wollen diese Forschungskoooperation zwischen Deutschland und Kanada zu einem Leuchtturmprojekt machen, das auch jenseits der Grenzen von Deutschland und Kanada wahrgenommen wird.“

Fraunhofer und die UBC wollen verschiedene Forschungsthemen verfolgen. Die elektrochemische Energieumwandlung bei Elektrolyse- und Brennstoffzellentechnologien wird eine große Rolle spielen. Wasserstoff soll universeller und erneuerbarer Energieträger für die Wirtschaft werden. Auch die energieeffiziente Umwandlung von Biomasse zur nachhaltigen Energiegewinnung soll ein gemeinsames Thema werden. Personeller Austausch wird die Zusammenarbeit flankieren, ebenso wie Verbindungen zur und Angebote für die Industrie.

Das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg wird dazu eng mit dem Clean Energy Research Centre (CERC) der Universität kooperieren. Das CERC konzentriert

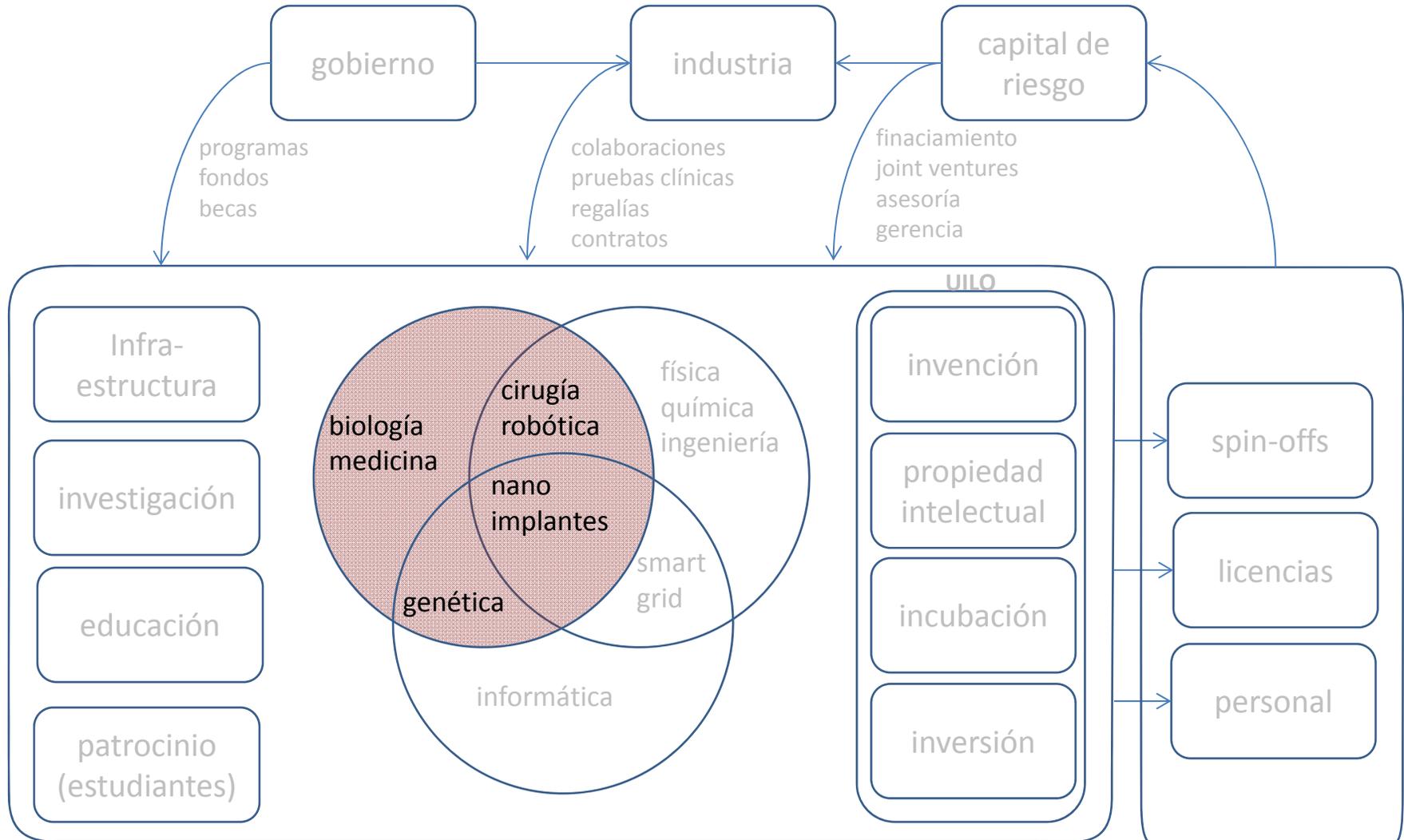
**Über Fraunhofer**  
Leistungsangebot  
**Forschungsthemen**  
Gesundheit / Ernährung / Umwelt  
Schutz / Sicherheit  
Information / Kommunikation  
Verkehr / Mobilität  
**Energie / Wohnen**  
Windenergie  
Solarenergie  
Bioenergie  
Energie effizient nutzen  
Energiesparsam wohnen  
Energie kompakt speichern  
Energie intelligent verteilen  
Produktion und Umwelt  
Fraunhofer-Zukunftsthemen  
»Übermorgen-Projekte«  
Max-Planck-Kooperationen  
Institute / Einrichtungen  
Presse / Medien  
Jobs / Karriere  
Publikationen  
Veranstaltungen / Messen  
Kontakt

**Kontakt**  
**Dr. Christopher Hebling**  
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE  
mehr Info  
**Dr. Walter Mérida**  
University of British Columbia  
mehr Info

# De ideas a productos

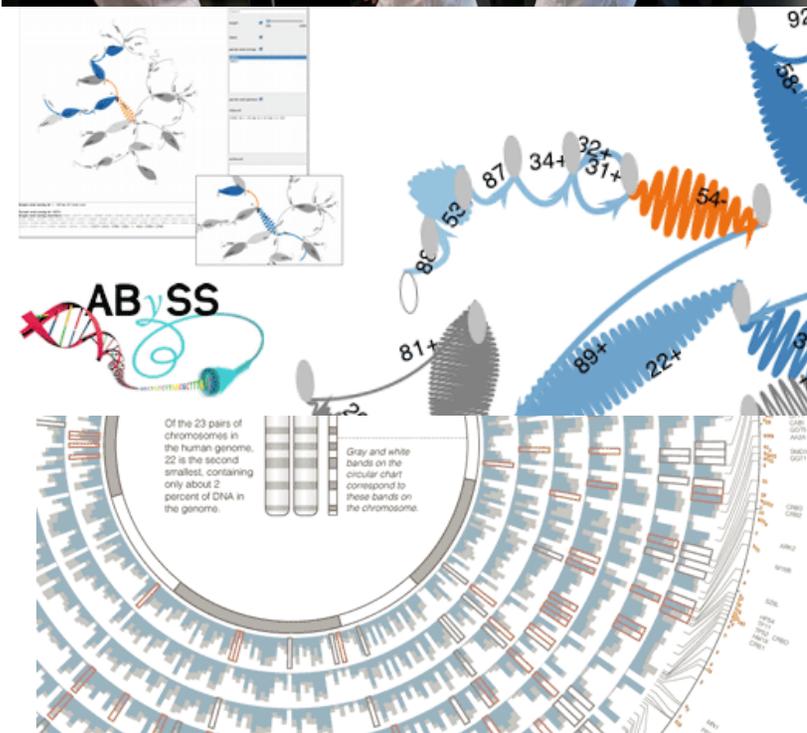
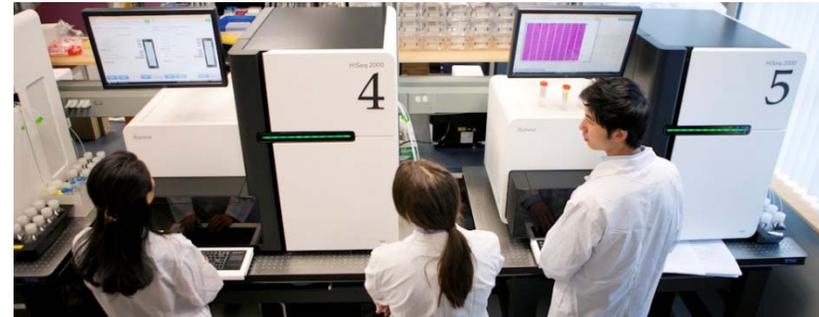


# Ciencias de la vida



# Centro de ciencias de genoma

- Cáncer y otras enfermedades
- Bioinformática y genomics
- Secuencias
  - SARS Coronavirus
  - Gripe aviar H7N3
  - Bovinos, salmón atlántico, álamo, abeto/pinabete



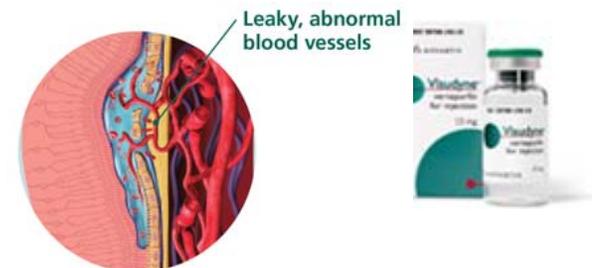
# Ideas: irritación y ceguera

- Irritación en niños
  - Dr. Julia Levy
  - Substancias foto-activadas
  - Quemaduras en la piel bajo luz solar
  - Terapia fotodinámica
- Ceguera en ancianos
  - Degeneración macular húmeda
  - Similitudes con cáncer
  - David Dolphin

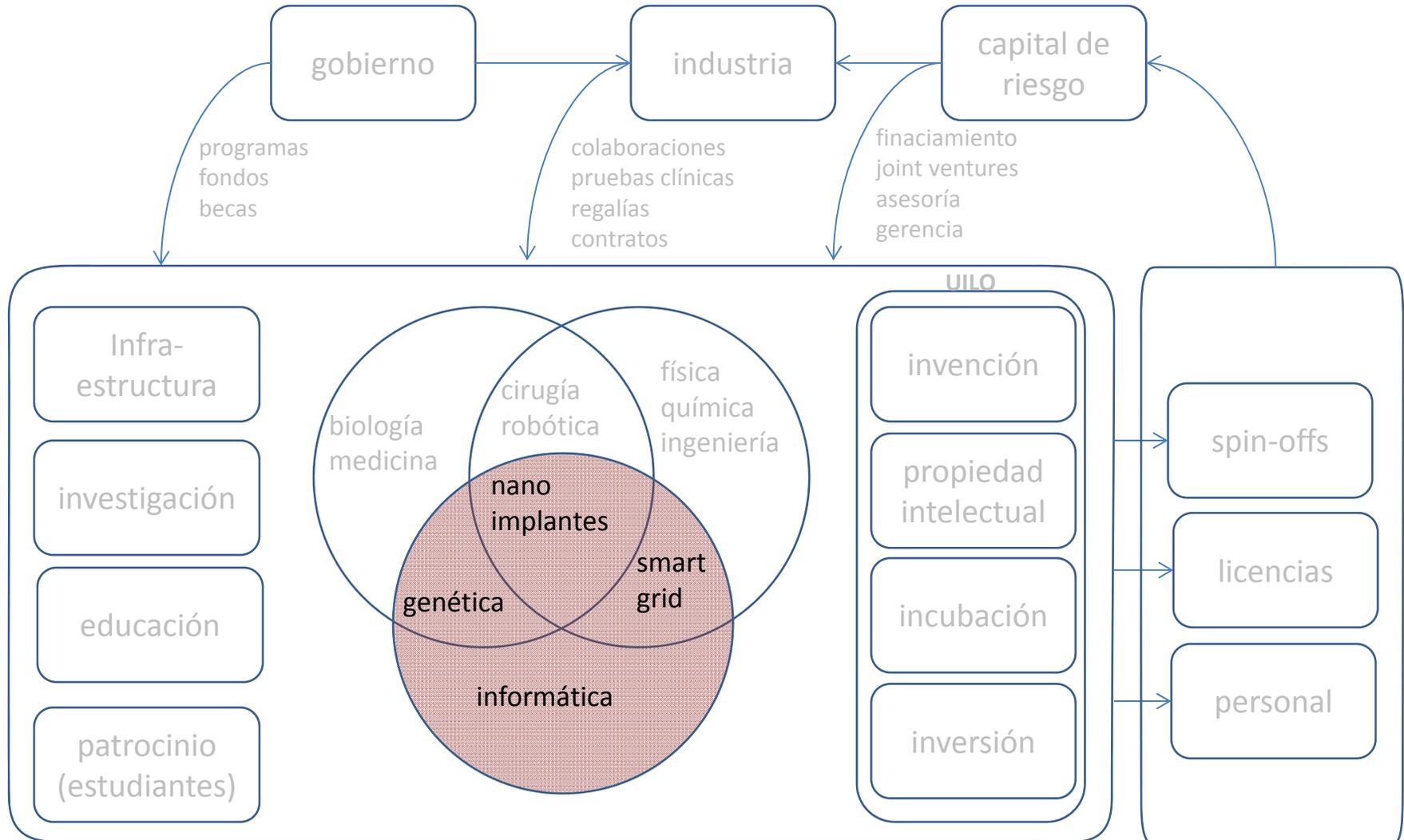


# Productos: Quadra Logic Technologies

- QLT: fundada en 1981
  - Licencias: inmunología y diagnósticos (1988)
  - Potofrin®: aprobada (FDA) en 1995
  - Tratamiento de cáncer
  - Derechos → Axcan Pharma (2000)
- Visudyne®
  - Tratamiento (inyección de verteporfina) para degeneración macular
  - asos sanguíneos anormales
  - 2 millones de tratamientos, en más de 80 países
  - El más grande lanzamieto oftalmológico

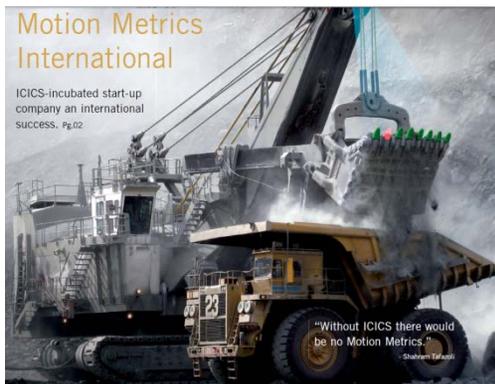


# Informática



# Instituto de computación informática y sistemas cognitivos (ICICS)

- 150 miembros
- 18 departamentos
- 7 facultades

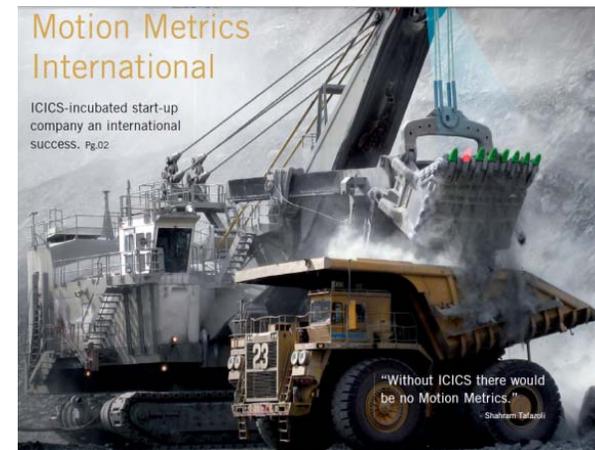


<http://www.icics.ubc.ca>



# Ideas y productos

- **Motion Metrics**
  - Detección de fallas en equipos de minería
  - Monitoreo en industria de gas petroleo
  
- **Exotic Matter AB**
  - Avatar (Weta Digital)
  - Harry Potter and the Deathly Hallows Part 2 (Framestore London)
  - Narnia: Voyage of the Dawn Treader (Framestore London)
  - X-Men: First Class (Weta Digital)



<http://www.motionmetrics.com/>



<http://www.exoticmatter.com/>

# Innovación en energía limpia



# El campus como laboratorio

- Inventario
- Kyoto (2007)
  - Con +35% (edificios) y +48% (estudiantes)
  - -33% (2015), -67% (2020), -100% (2050)
- De vapor a agua caliente
  - Reducción: 22% GHGs
  - Ahorro: \$4M/año (operaciones y energía)

UBC Vancouver Campus – 2010 GHG Emissions Inventory

Scope	Component [a]	Usage Data	GHG Emissions (tonnes of CO <sub>2</sub> e/year)
Scope 1 – Direct	<b>Core Buildings</b>		
	Natural Gas for steam	703,320 GJ	35,380
	Natural Gas direct use	56,940 GJ	2,860
	Heating Oil for steam	1,610 GJ	110
	<b>Ancillary Buildings [b]</b>		
	Natural Gas for steam	169,510 GJ	8,530
	Natural Gas direct use	88,040 GJ	4,430
	Heating Oil for steam	340 GJ	20
	TRIUMF – Natural Gas direct use (1/11 share) [c]	2,050 GJ	100
	Fleet [d]		



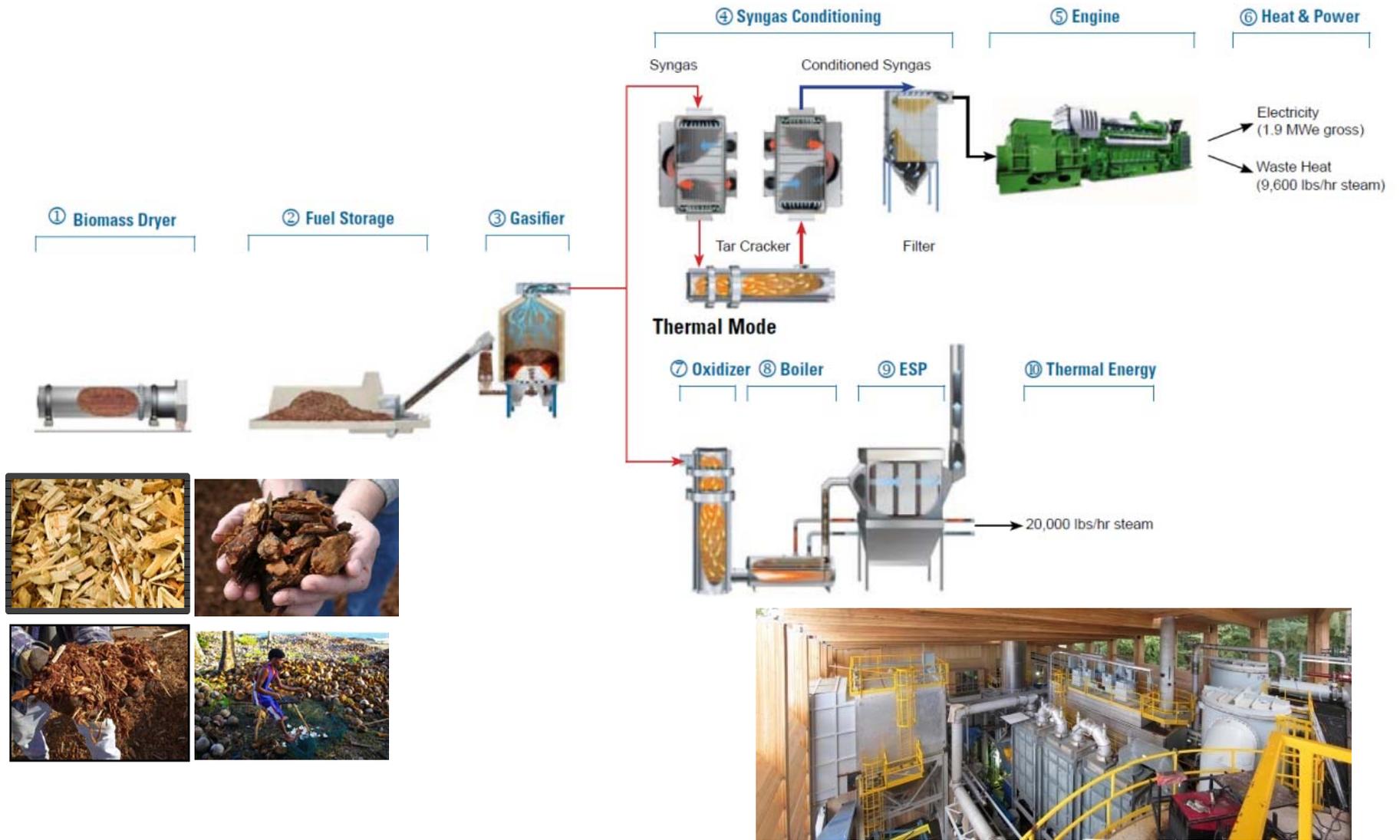
# El campus como laboratorio

- Electricidad y calefacción combinada (CHP)
- Gasificación de biomasa (desechos forestales)
- $2 \text{ MW}_e + 9,600 \text{ lbs/hr vapor}$



Inauguración septiembre 13

# El campus como laboratorio



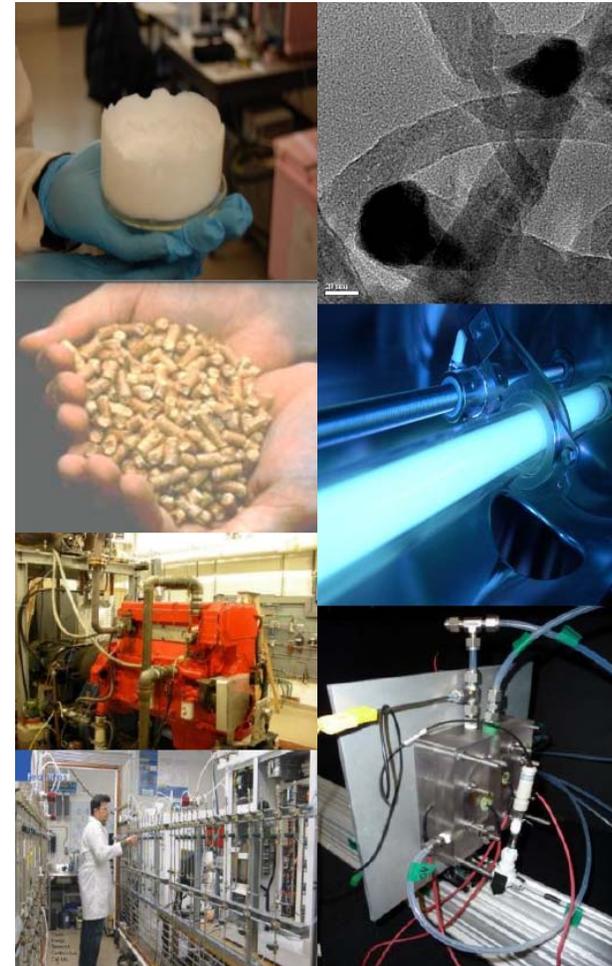
# El campus como laboratorio

- Herramientas para evaluar huella de carbón
- (Equipos + instalaciones + eventos) = 8,300 t/a
- Equivale a 2,600 vuelos ida y vuelta a Londres



# Centro de Investigación en Energía Limpia

- Energía renovable
- Biocombustibles
- Conversión de energía
- Almacenado de energía
- Purificación de agua
- Eficiencia energética
- Redes inteligentes
- Hidrógeno y celdas de combustible
- Políticas de energía



# Sinópsis

	2008	2011	2012
Profesores	20	60	70
Estudiantes (post-grado)	40	180	200+

Nuevo programa: Masters en energía limpia  
(primero en Canadá)

2009



2010



2011



# Idea: gas natural reemplaza diesel

- **Dr. Phil Hill**
  - Invención: Intensifier-Injector for Gaseous fuels for Diesel Engines (March 1988)
- **Motores diesel pueden usar GN**
  - Market study (1989)
  - Patente (US) 1989
  - Cullen Detroit Diesel: motor de un cilindro para investigación
  - Licencia a fabricantes de motores diesel



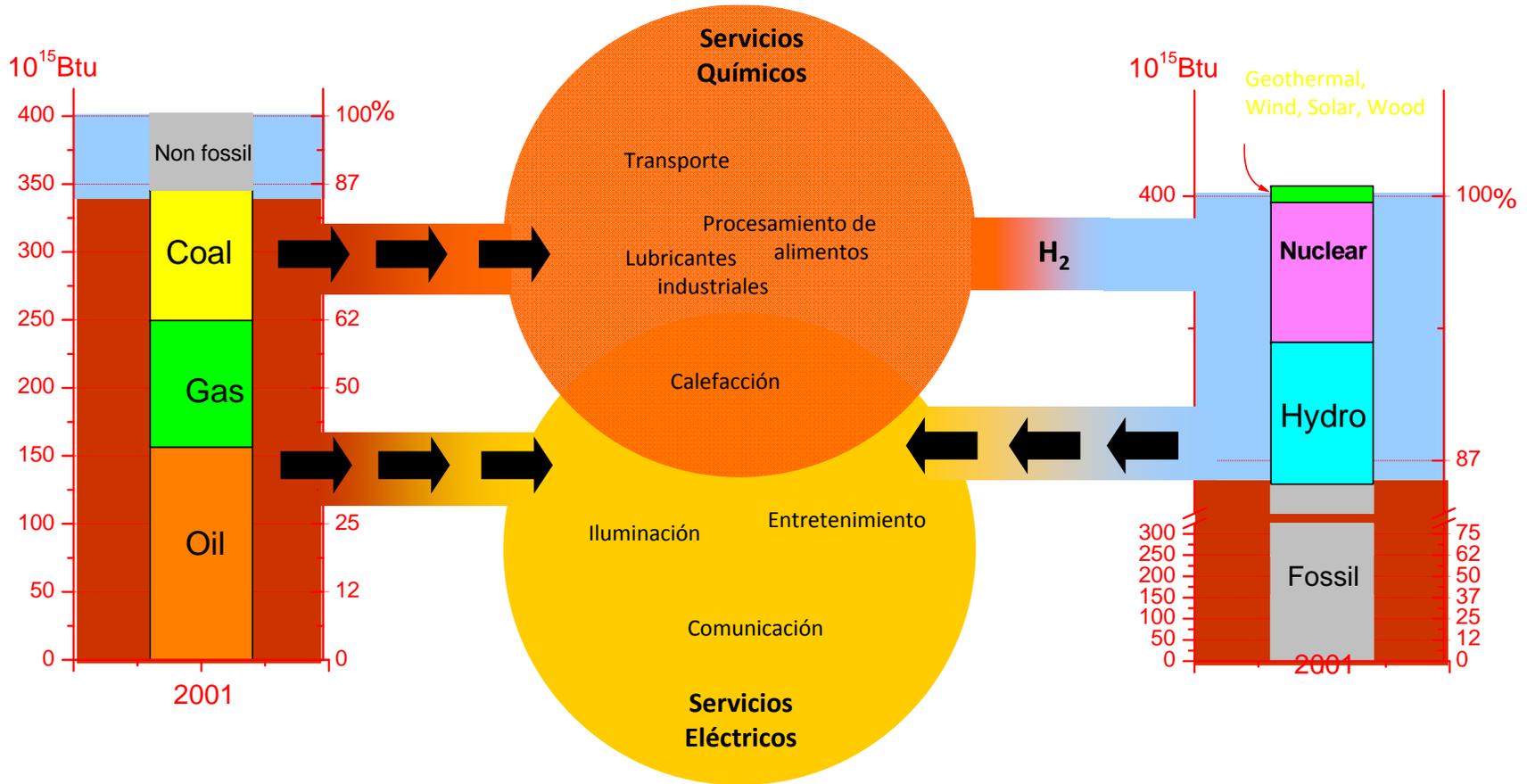
---

# Producto: inyector para gas natural

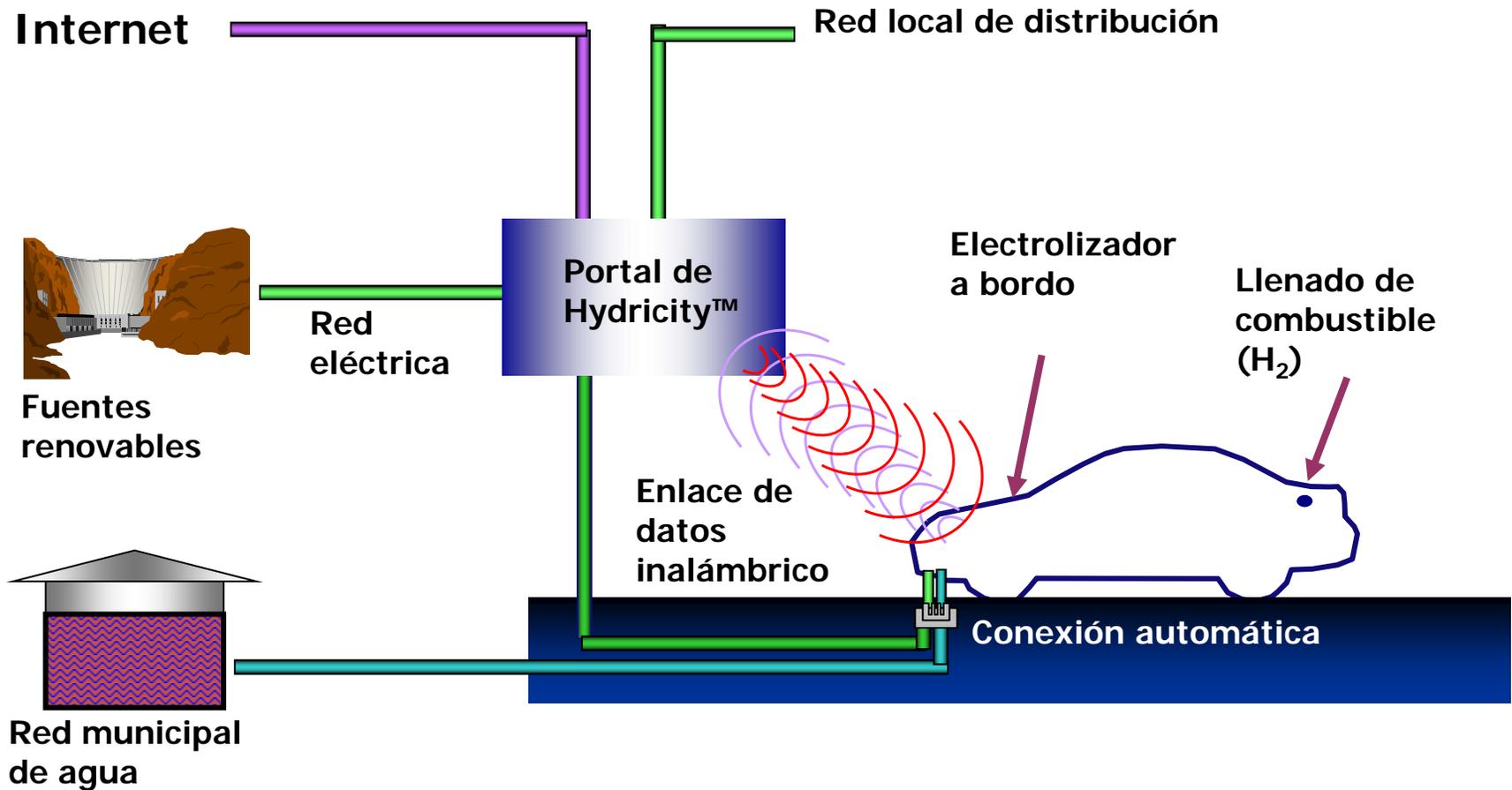
- Reduce las emisiones de óxidos de nitrógeno, partículas y gases de invernadero
- Westport Innovations:

	Stock	Capitalización de mercado
TSX	NASDAQ	\$ (USA)
WPT	WPRT	2,000,000,000

# ¿Por qué hidrógeno?

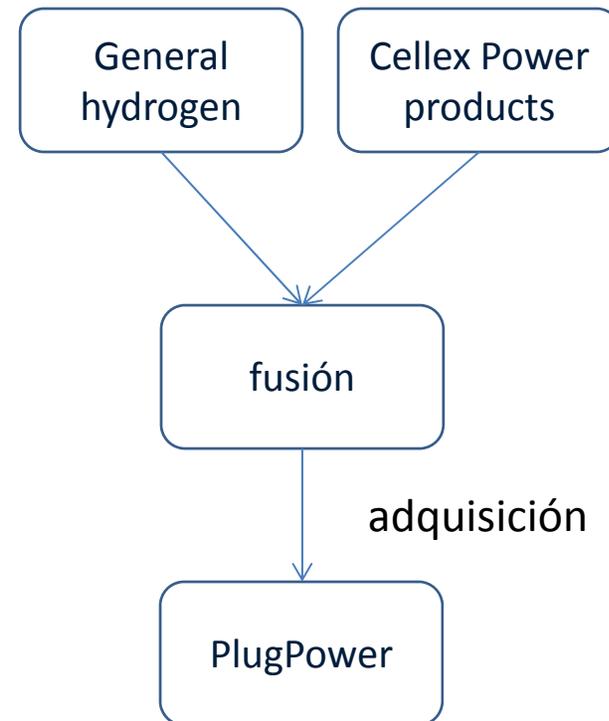


# Idea: autos híbridos reversibles



# Evolución de modelos de negocios

- **Mercado automotriz**
  - Consolidación de procesos
  - Cadena de proveedores
  - Altos costos de investigación
  - Largos ciclos de desarrollo
- **Mercado de manejo de materiales**
  - Propuesta de valor inmediato
  - Clientes identificables



# Oportunidad: montacargas



# Productos

## Mercados a corto plazo:

- Plug Power Canada: montacargas (Walmart, Central Grocers)
- Hydrogenics: back-up power (APC)
- Ballard: back-up power systems in India (ACME)
- Hyteon: sistemas residenciales en Japón (Mitsui)
- Questair: unidades de purificación de hidrógeno (Iwatani)
- Dynetek: tanques de hidrógeno (Honda, Hyundai)
- Enbridge Gas: planta de celdas híbrida (2.2 MW)
- Dantherm: back-up para telecomunicaciones de emergencia (TETRA)



<http://merida.mech.ubc.ca>  
[walter.merida@ubc.ca](mailto:walter.merida@ubc.ca)