

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS MONTERREY

PROGRAMA DE GRADUADOS EN MECATRÓNICA Y
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN



TESIS

**ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE UN CLUSTER DE
VIVIENDA SUSTENTABLE EN MONTERREY BASADO EN
LAS CONDICIONES PARTICULARES DE LA REGIÓN**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO

ACADEMICO DE:

MASTER EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

POR:

JESSICA DENISSE VARGAS RENDON

MONTERREY, N.L.

DICIEMBRE, 2010

**ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE UN CLUSTER DE
VIVIENDA SUSTENTABLE EN MONTERREY BASADO EN
LAS CONDICIONES PARTICULARES DE LA REGIÓN**

Por:

Jessica Denisse Vargas Rendon

TESIS

Presentada al Programa de Graduados
en Mecatrónica y Tecnologías de Información

Este trabajo es requisito parcial para obtener el grado de
Maestría en Administración de las Telecomunicaciones

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY

Diciembre, 2010

DEDICATORIA

A mi madre porque gracias a ella he llegado hasta aquí

A Pablo por todo su amor y apoyo pese a la distancia

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Carlos Scheel, por su apoyo y dirección en la realización de este trabajo

A la Msc. Nathalie Galeano y al Ing. Leonel Guerra por su participación y guía para la
culminación de este trabajo

A los trece expertos que amablemente aportaron su valioso tiempo y conocimiento en las
entrevistas

A la cátedra Cemex – ITESM por facilitarme información relevante para este trabajo

A todas mis amigos mexicanos que me alentaron para seguir adelante hasta terminar

RESUMEN

La construcción de vivienda sustentable constituye una prioridad, debido al continuo aumento de la población mundial, por lo que existe la necesidad constante de ampliar la oferta de vivienda, haciendo necesario considerar la eficiencia en la utilización de agua, manejo de residuos y empleo de materiales sustentables en la construcción.

La presente investigación tiene como principal objetivo determinar la viabilidad de la creación de un Cluster de Vivienda Sustentable en base a un análisis de las condiciones que ofrece la región de Monterrey. Con el estudio de este caso, se busca validar la metodología COMPSTRAC en la etapa de determinación de “c-readiness”, para lo cual se hicieron las adecuaciones metodológicas correspondientes para el caso específico de la industria de vivienda sustentable.

En la investigación se hizo una comparación entre las mejores prácticas, con las condiciones observadas en la región de Monterrey. El resultado fue que todavía hay una brecha significativa, por lo cual es necesario mejorar la situación actual de las condiciones de la región. La política pública es fundamental, así como el aspecto económico y financiero y la competitividad industrial, por su nivel de importancia y porque las brechas que representan estos factores son relativamente menores que las de los demás factores.

Se espera que los resultados de la presente investigación sirvan de insumo para poder definir estrategias concretas de clusterización que permitan crear las condiciones en la región para convertir al Cluster de la Industria de Vivienda Sustentable en un ejemplo exitoso de la región de Monterrey.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
RESUMEN	vi
CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Objetivo.....	2
1.3. Alcance.....	2
1.4. Metodología de la Investigación	2
1.5. Contenido de la Tesis	3
CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO	5
2.1. Teoría de Clusters	5
2.2. Clusters en América Latina.....	9
2.2.1. Cluster de Tecnologías de Información en Costa Rica.....	10
2.2.2. Cluster Automotriz en Sao Paulo.....	17
2.2.3. Cluster de Salmon en Chile	19
2.2.4. Cluster de Software en Jalisco	22
CAPÍTULO III – BENEFICIOS DE LA CLUSTERIZACIÓN PARA UNA REGIÓN	27
3.1. Introducción a los Beneficios.....	27
3.2. Detalle de los Beneficios y Ejemplos de Mejores Prácticas	29
3.2.1. Atractividad Regional	29
3.2.2. Masa Crítica de Jugadores Clave de la Industria	31
3.2.4. Alto Valor de Diferenciación.....	34
3.2.5. Alto Valor Agregado	34
3.2.6. Calidad del Capital Social.....	35
3.2.7. Capital Ambiental y Beneficios Sustentables	36

CAPÍTULO IV – METODOLOGÍA COMPSTRAC	39
4.1. Descripción de la Metodología	39
4.2. Descripción de la Metodología de Diagnóstico de C-Readiness	40
4.2.1. Determinación de las Características Genéricas de la Industria	40
4.2.2. Adaptación de Indicadores y Métricas al Caso Específico.....	41
4.2.3. Ubicación y Definición de Mejores Prácticas.....	43
4.2.4. Descripción de la industria local y de la Región	43
4.2.5. Benchmarking entre las mejores prácticas y las condiciones de la región que determinan a la industria y región en estudio	44
CAPÍTULO V – DIAGNÓSTICO DE C-READINESS EN MONTERREY PARA LA INDUSTRIA DE VIVIENDA SUSTENTABLE	45
5.1. Características Genéricas de la Industria de Vivienda Sustentable	45
5.1.1. Cadena de Valor.....	48
5.1.2. Jugadores Clave	50
5.2. Indicadores y métricas.....	53
5.3. Mejores Prácticas	58
5.3.1. Condiciones de Mercado	58
5.3.2. Habilidades Estructurales	59
5.3.3. Factores Económicos y Financieros	62
5.3.4. Condiciones de Política Pública	64
5.3.5. Impulsores Sociales y Culturales	66
5.3.6. Atractividad Regional	68
5.3.7. Competitividad Industrial	71
5.3.8. Cultura Emprendedora / Empresarial	73
5.4. Descripción de la Industria Local y de la Región de Monterrey	76
5.4.1. Condiciones de Mercado	76
5.4.2. Habilitadores Estructurales	78
5.4.3. Factores Económicos y Financieros	82
5.4.4. Condiciones de Política Pública	88
5.4.5. Impulsores sociales y culturales	94
5.4.6. Atractividad Regional	102

5.4.7. Competitividad Industrial	108
5.4.8. Cultura Emprendedora / Empresarial	113
5.5. Benckmarking	117
5.5.1. Determinación de la Importancia de cada Factor de C-Readiness	117
5.5.2. Análisis de Semáforo y Diagrama de radar	118
CAPÍTULO VI - CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS	133
6.1. Conclusiones	133
6.2. Trabajos Futuros.....	149
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	151
ANEXOS.....	161
VITA	187

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Impulsores del Cluster de Tecnologías de Información en Costa Rica.....	16
Tabla 2 - Impulsores del Cluster Automotriz en Sao Paulo	19
Tabla 3 - Impulsores del Cluster de Salmón de Chile	22
Tabla 4 - Impulsores del Cluster de Software de Jalisco	26
Tabla 5 - Tipos de expertos entrevistados para el estudio	43
Tabla 6 - Eco-Tecnologías de una Vivienda Sustentable	46
Tabla 7 - Materiales de una Vivienda Sustentable	47
Tabla 8 - Jugadores Clave de la Industria en Monterrey	51
Tabla 9 - Jugadores Clave de la Industria en Monterrey	52
Tabla 10 -Indicadores y Métricas de C-Readiness para la Industria de Vivienda Sustentable	54
Tabla 11 - Listado de Centros de Investigación relacionados con la Construcción de Vivienda Sustentable	60
Tabla 12 - Impacto del Sector de la Construcción en el PIB Regional	63
Tabla 13 - Intervalos del Análisis de Semáforo.....	119
Tabla 14 - Resultados Condiciones de Mercado	120
Tabla 15 - Resultados Habilitadores Estructurales	121
Tabla 16 - Resultados Factores Económicos y Financieros	122
Tabla 17 - Resultados Condiciones de Política Pública	123
Tabla 18 - Resultados Impulsores Sociales y Culturales	125
Tabla 19 - Resultados Atractividad Regional	126
Tabla 20 - Resultados Competitividad Industrial	128
Tabla 21 - Resultados Cultura Emprendedora / Empresarial	129
Tabla 22 - Resultado Global del Modelo.....	129
Tabla 23 - Cuadro resumen de Resultados de la Investigación	135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Metodología de la Investigación	3
Figura 2 - Cluster de Tecnologías de Información de Costa Rica	15
Figura 3 - Cadena de la Industria de la Construcción de Vivienda Sustentable y ciclo de mantenimiento y operación del Sistema de Construcción Sustentable.....	48
Figura 4 - Cadena de Valor de Construcción de Vivienda Ampliada	49
Figura 5 - Esquema de Financiamiento para DUIS	83
Figura 6 - Importancia de cada factor de C-Readiness	118
Figura 7 - Proceso para adaptar la Metodología al caso específico de Vivienda Sustentable	134
Figura 8 - Áreas de Oportunidad	141
Figura 9 - Recomendaciones a Atender por la Triple Hélice	147

CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La generación de clusters ha formado parte de la estrategia de desarrollo de los países de primer mundo desde ya hace mucho tiempo (Scheel & Gomez, 2007), en los cuales se ha demostrado ampliamente su efecto multiplicador para el desarrollo económico y social de las regiones. Según Porter “El desarrollo de un cluster representa una nueva y complementaria manera de entender una economía, organizar el desarrollo económico y definir la política pública” (Porter M. , 1998).

Las actividades tecnológicas, económicas y de emprendimiento tienden a situarse en un área geográfica específica lo cual genera patrones de especialización a nivel nacional y regional. Por otro lado, el desempeño de las organizaciones se ve afectado continuamente por las condiciones que prevalecen en el entorno (Porter & Sölvell, 1999).

Una de las características de riqueza y prosperidad de los países industrializados es la existencia de un sistema industrial bien estructurado, capaz de convertir el valor de la innovación tecnológica en alta competitividad, productividad industrial, atraktividad regional y riqueza (Scheel, Noviembre, 2003).

Luego de observar muchos intentos de clusterización en diferentes países de América Latina (Scheel & Gomez, 2007), se ha podido determinar que la presencia de condiciones industriales y regionales necesarias y suficientes de clusterización es vital para la generación de clusters exitosos. Si no existen dichas condiciones, es necesario trabajar en

las áreas de oportunidad que ofrece la región y que son relevantes para el desarrollo de un cluster en una industria específica.

Por lo tanto, es importante responder a la siguiente pregunta antes de desarrollar un cluster:

¿Está una región lista para clusterizarse en un determinado sector industrial?

1.2. Objetivo

El objetivo de la presente Tesis es analizar la viabilidad de un cluster de vivienda sustentable en Monterrey basado en las condiciones particulares de la región. Asimismo, identificar las adecuaciones metodológicas pertinentes de la Metodología COMPSTRAC en la fase en la que se evalúa c-readiness de una región, las cuales se orientan a considerar las características propias de la región y de la industria.

1.3. Alcance

El estudio se enfoca en aplicar la metodología COMPSTRAC para analizar si Monterrey ofrece las condiciones para desarrollar un cluster exitoso en la Industria de la Construcción de Vivienda Sustentable, que es un área de gran innovación e impacto para la región. Se excluye el análisis de cualquier otra área de la industria de la construcción.

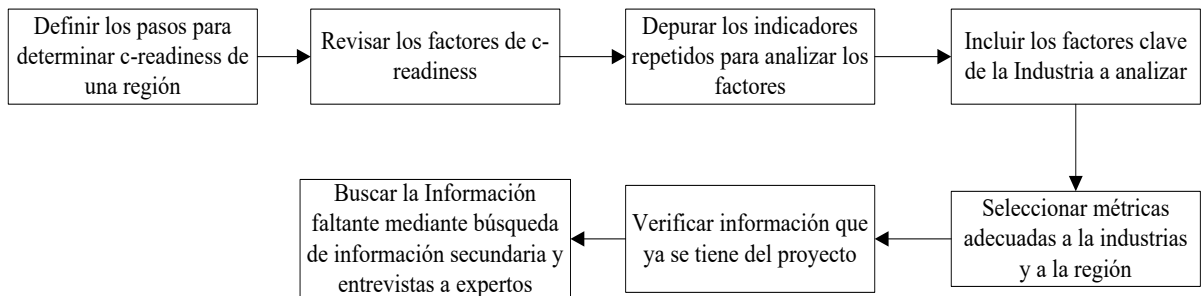
1.4. Metodología de la Investigación

Se aplicó la metodología COMPSTRAC en base a un estudio de caso del cluster de Vivienda Sustentable a partir de fuentes secundarias y primarias, específicamente mediante

la revisión de literatura y la aplicación de entrevistas a expertos, para determinar la brecha entre los factores de éxito de la industria y las condiciones de la región.

Sin embargo, para la correcta aplicación de la metodología COMPSTRAC fue necesario adaptarla al contexto de la industria de Vivienda Sustentable, por lo que se realizaron los siguientes pasos:

Figura 1 - Metodología de la Investigación



FUENTE: Elaboración Propia

Para la presente investigación se tomo como base el proyecto de Investigación sobre la Cadena de Valor de la Vivienda Sustentable y las Alternativas de Participación de Cemex, que se lleva a cabo en la Cátedra de Investigación Cemex – ITESM.

1.5. Contenido de la Tesis

En el capítulo 2, se presenta el marco teórico necesario para entender la teoría de clusters y presentar casos exitosos de clusters en América Latina.

En el capítulo 3, se describen los beneficios generados por los clusters y los parámetros para analizarlos y medirlos.

En el capítulo 4, se describe la metodología COMPSTRAC, haciendo énfasis en el empleo de la metodología para determinar c-readiness de una región.

En el capítulo 5, se aplica la metodología para la industria de construcción de vivienda sustentable en cinco fases principales: determinación de las características genéricas de la industria, definición de indicadores y métricas, descripción de las mejores prácticas, descripción de la industria local y de la región y benchmark entre las mejores prácticas y la situación de la región.

En el capítulo 6, se presentan las conclusiones finales de la investigación y las sugerencias para trabajos futuros en base a los resultados de la misma y la aplicación de la metodología.

CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO

2.1. Teoría de Clusters

El interés actual de analizar clusters y aglomeraciones data de finales siglo XIX, época en la cual, economistas renombrados como Alfred Marshall, hicieron énfasis en las externalidades positivas que se generan a partir de economías de localización por la cercanía geográfica de diversas firmas (Karlsson, 2007).

A partir de los años noventa, se han ido gestando diversos mecanismos de apoyo a la articulación empresarial, tanto entre grupos de empresas pequeñas y medianas (“redes horizontales”) como entre grandes empresas y un conjunto de pequeños o medianos proveedores (“redes verticales”) o entre actores económicos e institucionales de una misma localidad, orientadas al desarrollo de ventajas competitivas para sus miembros (“redes territoriales”) (Dirven, 2006).

En términos generales, estos agrupamientos generan economías de escala, permitiendo que empresas de pequeño y mediano tamaño (Pymes) puedan operar en conjunto con empresas de mayor tamaño, manteniendo la flexibilidad y la autonomía. También se entiende que la cercanía espacial y sociocultural facilita la generación y difusión de innovaciones y favorece la existencia de un mercado laboral especializado. Dentro del cluster, las relaciones de competencia, cooperación, confianza y distribución de conocimiento, se traducen en una dinámica que favorece la competitividad del conjunto (Varisco, 2007).

El enfoque más ampliamente generalizado para definir clusters es el de Michael Porter, que los describe como concentraciones geográficas de compañías interconectadas, proveedores especializados, proveedores de servicios, firmas de industrias relacionadas, e instituciones asociadas en campos particulares que compiten pero que también cooperan entre ellas (Porter M. , 1998).

La dinámica de innovación de los clusters se refuerza por la pujante competencia local entre las firmas interconectadas, y la presencia de universidades que impulsan el emprendimiento y el soporte del gobierno e instituciones locales (Porter M. , 1998).

Un enfoque actual es aquel de autores como Bengt –Ake Lundvall, Chris Freeman y Richard Nelson, y posteriormente Charles Edquist y Jeremy Howells, quienes se refieren a sistemas de innovación locales y regionales enfatizando la dinámica que surge entre empresas innovadoras, universidades que hacen énfasis en la investigación, instituciones gubernamentales de investigación y políticas de incentivos por parte del gobierno. En este tipo de ambientes se generan enlaces sistémicos y comunicación entre agentes de innovación, lo cual constituye un Sistema Regional de Innovación (RIS por sus siglas en inglés) (Cooke & Morgan, 1998). En este sentido, se deben considerar cuatro afirmaciones básicas (Scheel & Pineda, 2008):

- ✦ Innovación es un proceso que proporciona valor agregado y cierto grado de renovación a la organización, sus proveedores y clientes mediante el desarrollo de nuevos procedimientos, soluciones, productos y servicios, así como nuevos métodos de comercialización (Covin & Slevin, 1991)

- ⊕ Innovación surge a partir de la interacción entre varios actores en vez del resultado de las acciones de un solo actor, por lo cual el cluster es básicamente un intento de reconocer un sistema industrial de cooperación.
- ⊕ La aproximación espacial aparentemente refuerza el proceso de aprendizaje interactivo y creación de valor.
- ⊕ Las estructuras basadas en conocimiento de un determinado territorio geográfico y sus características, son más importantes que otros factores, como los costos de producción.

Actualmente un nuevo concepto ha ido tomando fuerza en lo referente a la estrategia de clusters, y es el que corresponde a la empresa ancla o “anchor firm” que trae consigo talento humano, mejores prácticas y conocimiento que se disemina en la región en la cual se establece (Feldman, 2003).

Las iniciativas de Clusters (CI's) son esfuerzos organizados para incrementar el crecimiento y la competitividad de clusters en una región, incluyendo las empresas dentro del cluster, el gobierno y la comunidad. Estas iniciativas se han convertido en una estrategia central para mejorar el crecimiento y la competitividad de los clusters. Basados en el trabajo del profesor Michael Porter, líderes de gobierno, líderes de industria y líderes académicos están creando nuevas formas de asociación en todas partes del mundo (Solvell, Linqvist, & Ketels, 2003) .

La implementación de políticas de fomento de clusters, primero en los países desarrollados y en los últimos años a través de experiencias latinoamericanas, implica una intervención desde el sector público con el objetivo de mejorar el desempeño de los sistemas productivos. Estas intervenciones, además de vincularse a un proceso de redefinición del rol del estado, suponen considerar que es factible fomentar algunas

condiciones que han hecho posible el éxito de las aglomeraciones de empresas, ya sea que este éxito se entienda en términos de competitividad o de contribución al desarrollo local (Varisco, 2007).

Las teorías basadas en ubicación del desarrollo de clusters sugieren que el desarrollo de ciertas regiones se debe a sus condiciones económicas, sociales y culturales que impulsan el desarrollo a lo largo del tiempo, sin embargo, es necesario considerar que dichas condiciones básicas pueden ser consecuencia de hechos fortuitos en vez de corresponder a la intervención consciente de agentes públicos o privados (Wolfe & Gentler, 2006).

Actualmente, se ha demostrado que la ubicación y la tradición industrial no son los únicos habilitadores a tomar en cuenta a la hora de impulsar la generación de un cluster. La aglomeración espacial de un grupo de empresas innovadoras, que constituye el inicio de un cluster de alta tecnología es un proceso complejo y con características fortuitas. De acuerdo al enfoque europeo, es necesario hacer énfasis en la importancia de la capacidad del entorno (universidades, infraestructura, etc.) al determinar el éxito de un cluster industrial de innovación. La provisión de infraestructura científica, logística y económica, así como la atracción de grandes corporaciones y marcas, apoyan el desarrollo del cluster, sin embargo, a largo plazo, lo importante es generar la formación continua de nuevos emprendimientos y apoyar su crecimiento de la red (Maggioni, 2006).

Las políticas gubernamentales pueden tener un gran impacto en el desarrollo de clusters, una de las más fructíferas es la inversión consistente en generar infraestructura de investigación y educación en pos de generar una fuente de recurso humano altamente calificado con conocimiento que aporte al crecimiento de nuevos emprendimientos y a la atracción de firmas extranjeras al cluster (Wolfe & Gentler, 2006).

2.2. Clusters en América Latina

En comparación con las empresas de los países avanzados, los productores de los países en desarrollo tienen la ventaja de contar con costos salariales más bajos. Sin duda, durante los años setenta y ochenta, esto les permitió conquistar porciones de mercado en detrimento de los fabricantes de los países desarrollados, en particular dentro de los sectores intensivos en mano de obra como el textil, el calzado o los juguetes. No obstante, las condiciones desde los años noventa a la fecha han cambiado. Otros países con salarios aun menores han hecho su ingreso a los mercados globales, China e India en especial. De manera simultánea, los compradores globales insisten en obtener una mejor calidad, menores tiempos de entrega y lotes más pequeños (Schmitz, 2000).

Otro aspecto importante a considerar al hacer un análisis de ésta región es que no todos los países se encuentran en las mismas condiciones. Economías como Chile y Brasil se encuentran económicamente más desarrolladas en comparación con otras como las de los países en Centro América o Sur América como Colombia, Venezuela y Perú, cuya economía se basa en la explotación de recursos naturales, como el petróleo, y cuyo sector manufacturero todavía depende de la modernización tecnológica (Scheel & Pineda, 2008).

Estudios realizados han demostrado que incluso en sectores intensivos en tecnología, las inversiones dirigidas a generar innovación en países en vías de desarrollo, no se enfoca en investigación y desarrollo de productos, sino en la reducción de costos, logística, administración y otras actividades relacionadas con la sensibilidad de las utilidades hacia los costos (Feser, 2002).

En el Anexo 1, se presentan algunos ejemplos de clusters en América Latina, denotando sus inhibidores e impulsores. Por lo observado en las experiencias latinoamericanas

expresadas en dichos ejemplos, vemos que el éxito de un cluster depende de las características específicas de la industria y de la región. En América Latina se presentan algunas características comunes que dificultan el surgimiento de cluster exitosos, tales como (Scheel & Ross, 2007):

- ✦ Poca disposición de asociarse entre compañías que compiten en un mismo mercado
- ✦ Cumplimiento de la ley no riguroso
- ✦ Divergencia entre las políticas públicas y los factores económicos clave
- ✦ Falta de confianza entre empresas
- ✦ Limitada capacidad de integrarse en mercados globales
- ✦ Alta complejidad en términos de estructura tanto económica como social

A continuación, se detalla el caso de cuatro clusters que se consideran exitosos en América Latina: el cluster de tecnologías de la información en Costa Rica, el cluster automotriz en Sao Paulo, el cluster de salmón en Chile y el cluster de software en Jalisco.

2.2.1. Cluster de Tecnologías de Información en Costa Rica

El cluster de Costa Rica nació gracias al asentamiento de la planta ensambladora de semiconductores y prueba (A&T) de 300 millones de dólares en 1996 de Intel. Con ello, Costa Rica logró posicionarse como un país adecuado para inversiones, lo cual contribuyó a una mejora claramente observable en el PIB (Producto Interno Bruto) del país y en IED (Inversión Extranjera Directa). Para que este proyecto se convierta en realidad, el país trabajó para mejorar la educación técnica, proporcionar un marco legal adecuado, e implementar infraestructura adecuada para facilitar el asentamiento de una empresa líder a nivel internacional (The World Bank Group, 2006).

La información presentada en este apartado fue extraída del informe denominado, “The Impact of Intel en Costa Rica” elaborado por el Banco Mundial en el año 2006.

La situación económica del país antes de 1996, era preocupante. La industria textil, que había sido la principal fuente de exportaciones, estaba perdiendo competitividad y el precio de la banana y café, decaían en mercados internacionales. Por ello, tras varios análisis, se determinó que FDI y las exportaciones eran la clave para revitalizar la economía del país.

Se formó una fuerte alianza entre el gobierno, CINDE (Agencia Oficial de Promoción para la Inversión en el país), Harvard Business School e INCAE (Escuela de negocios de Costa Rica) con el fin de diseñar una estrategia de clusterización que aproveche de la mejor manera posible, la oportunidad del asentamiento de Intel para generar valor agregado y competitividad para atraer FDI. El presidente Figueres y el estratega mundialmente conocido, Michael Porter, sostuvieron muchas reuniones para tratar este tema.

Altos ejecutivos de Intel sugirieron a CINDE que trate de conseguir otra gran empresa que se establezca en Costa Rica, siguiendo el ejemplo de Irlanda, y les ofrecieron el contacto con empresas clave que podrían estar dispuestas a invertir en el país. CINDE se enfocó en reforzar el Cluster de Electrónica al traer proveedores que fortalezcan la industria tanto para Intel como para otros inversores establecidos en Costa Rica.

Con el fin de aprender sobre las estrategias exitosas de Mejoramiento de la Industria Local de países como Singapur y Japón, el presidente y otras autoridades costarricenses, visitaron estos países. En dichas visitas, concluyeron que la generación de una sólida base de proveedores locales era de gran importancia para incrementar el impacto económico a través de un efecto multiplicador, ayudando al mismo tiempo a establecer fuertes relaciones entre inversores extranjeros y los proveedores locales que eran los más cercanos.

Entre 1997 y 1998 la baja en la Industria de Electrónicos y la crisis asiática, causó una baja en la economía de Costa Rica, lo cual probó que apostarle solamente a un sector de alto crecimiento, era una estrategia demasiado riesgosa. Afortunadamente, CINDE había realizado estudios para diversificar la promoción de inversiones a sectores más estables como: la industria de equipo médico o los call centers.

CINDE ha podido atraer empresas “ancla” como Abbott Laboratories (ahora Hospira) y Boston Scientific, mientras promovía la expansión de las operaciones de Baxter.

El compromiso que se hizo con Intel por parte del país se convirtió en prioridad por lo que se constituyó una Comité de Vigilancia para asesorar las políticas e implementar las mejoras necesarias en el ambiente de inversión. Asimismo, se pusieron en marcha dos iniciativas para incrementar la base de actuales inversionistas extranjeros en el país:

- ✦ *Comité de Compañías Multinacionales de Alta Tecnología*, que equilibra las necesidades de nuevos y actuales inversionistas, mediante reuniones mensuales entre el presidente y representantes de compañías como Intel y Baxter para que expresen sus preocupaciones y establezcan prioridades.

- ✦ *Ejecutivos de Inversión de CINDE y el Coordinador de Post-Establecimientos*, su finalidad es promover la mejora continua del ambiente de inversión en el país en base a la atención continua de las necesidades de los inversores, con el fin de que se conviertan en “abogados” del país ante otros inversores importantes alrededor del mundo y que realicen re-inversiones.

El asentamiento de Intel en Costa Rica, tuvo efecto en cinco áreas principales para el país: la economía, especialmente en lo referente a flujo de Inversión Extranjera Directa, PIB y comercio internacional; el ambiente de inversión; cambio en las prioridades del

gobierno; la industria en general; y aspectos importantes para el desarrollo de la sociedad como la Educación.

En lo referente a la situación económica, la Inversión Extranjera Directa aumentó más que en toda la historia del país. Las variaciones en el PIB mostraron la gran dependencia de la economía del país con Intel por lo que se vio la necesidad de diversificar los proyectos de inversión.

En lo referente al ambiente de inversión, Intel en un análisis preliminar consideró Costa Rica como un país con un ambiente adecuado, sin embargo, condicionó su asentamiento a ciertas mejoras en cuatro áreas principales: la educación técnica y desarrollo de habilidades especiales en los trabajadores, infraestructura y apoyo a la industria, permisos de construcción, y los incentivos en la liberación de impuestos. Al mismo tiempo, todos estos esfuerzos contribuyeron a generar un sistema regulatorio más transparente y una gran simplificación de procedimientos burocráticos. Entre 1996 y 2003, las inversiones en logística y comunicaciones se duplicaron y con el fin de optimizar procesos como la construcción y administración de aeropuertos y carreteras, el gobierno cedió concesiones de construcción a empresas privadas. A través de una alianza entre ICE, la empresa encargada de la provisión de energía en Costa Rica, e Intel, se instaló equipo nuevo y se optimizó la operación de la empresa local al compartir las técnicas empleadas por Intel. Debido a los cortos plazos que Intel dio para mejorar las condiciones en el país, el sector de la construcción desarrolló el know-how para operar de una manera más rápida, segura y eficiente, lo cual se convirtió en “el modelo de buenas prácticas de construcción” que hasta la fecha emplean las empresas de este ramo en Costa Rica. La base de proveedores para Intel creció, lo cual derivó en el crecimiento de paralelo del cluster de equipo médico y un

aumento de proveedores de servicios especializados que incluyen: servicios financieros, servicios de ingeniería y asistencia técnica y de compras.

Actualmente el cluster de dispositivos electrónicos es el de mayor exportación en la región incorporando más de 55 compañías de las cuales 42 son extranjeras. Emplea 12000 trabajadores y exporta Us\$1.65 billones en productos al año.

En lo referente a los aportes a la comunidad en general de Costa Rica, el asentamiento de Intel promovió la adopción de estándares globales, mejoras en la educación mediante programas dirigidos a formar profesionales especializados y también a apoyar la educación primaria y secundaria en el país. Asimismo, fomentó la creación de una cultura de intercambio de conocimiento a manera de “spill-over” en empresas locales.

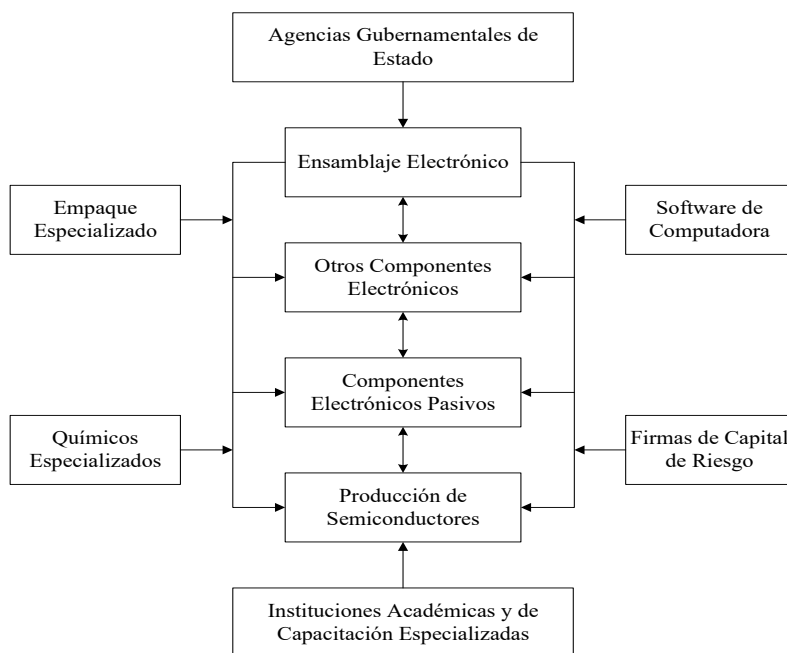
Las prioridades gubernamentales cambiaron gracias al esfuerzo del entonces presidente Figueres quien estimuló un cambio de paradigmas impulsando una actitud y mentalidad de servicio entre empleados públicos y entidades públicas autónomas como las universidades. Se aprobó un régimen de zona libre de impuestos, lo que implicaba que Intel no debe pagar impuestos por sus importaciones.

Intel ha invertido en dos empresas de desarrollo de software localizadas en Costa Rica, y tiene personas que se ocupan de encontrar y apoyar empresas de tecnología que complementen a Intel en el país.

El mayor beneficio que produjo INTEL en Costa Rica es la significativa mejora en la imagen del país para la Inversión Extranjera Directa (FDI). El que una compañía como esta, de carácter mundial, invirtiera en éste país fue una señal muy positiva para inversionistas internacionales sobre el entorno de negocios que hace competitiva a la región.

La noticia de la elección de Costa Rica como sede de INTEL, fue conocida internacionalmente, lo cual puso a este país en el mapa de empresas de tecnología alrededor del mundo y de otras industrias. Empresas como Abbott Laboratories y Procter & Gamble, decidieron establecer sus operaciones en Costa Rica tras conseguir la validación de INTEL, procedimiento que decidieron realizar varias empresas para asegurarse de las condiciones positivas del país.

Figura 2 - Cluster de Tecnologías de Información de Costa Rica



FUENTE: The World Bank Group. (2006). *The Impact of Intel in Costa Rica*.

Washington, D.C.: The World Bank Group / mIgA.

En resumen, Costa Rica contaba con las siguientes condiciones relevantes para desarrollar el Cluster de Tecnologías de Información:

Tabla 1 - Impulsores del Cluster de Tecnologías de Información en Costa Rica

Área	Impulsores del cluster
Recursos Humanos y Desarrollo de Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Mayor número de graduados en especialidades técnicas ✦ Creación de un programa de certificación de 1 año asociado con un grado de 1 año y medio enfocado a la manufactura de semiconductores y dispositivos micro-electrónicos en el Instituto Técnico de Costa Rica (ITCR). ✦ Mayor calidad en la oferta académica de Microelectrónica Avanzada. ✦ Programas de entrenamiento en idiomas en el ITCR ✦ Adquisición de habilidades superiores de los constructores locales en construcción y administración de proyectos.
Impuestos e incentivos	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Revisión de la Ley de Zonas Francas, incluyendo la manera de establecer operaciones de Zonas Francas fuera de una Zona Franca establecida y beneficios por re-inversiones. ✦ Excepción y eventual eliminación del impuesto del 1% al capital de todas las compañías que se oponía a la promoción de adquisición de alta tecnología que requería mayores inversiones de capital.
Permisos y construcción	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Vía rápida para tramitar permisos que posteriormente derivó en la simplificación del proceso de establecimiento de empresas en el país. ✦ Permiso de construcción y despliegue paralelo con el fin de acelerar el proceso completo y proveer de flexibilidad de adaptación al proceso de construcción. Desarrollaron el conocimiento para hacer el proceso más eficiente, lo cual se convirtió en estándar para la industria.
Infraestructura e industria de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Aprobación de la Ley de Concesiones Públicas, para permitir a inversores privados nacionales y extranjeros participar en la construcción y operación de obras públicas como carreteras, puertos, etc. ✦ Aeropuerto de clase mundial para carga y pasajeros. ✦ Mejor logística de carga y pasajeros al aumentar la frecuencia de vuelos, y al establecimiento de empresas de clase mundial como UPS, Fedex, DHL, etc. ✦ Alta calidad del servicio de energía, incluso en tormentas, gracias a la adquisición de nuevo equipo y a las técnicas aprendidas de INTEL por parte de los empleados de ICE, empresa encargada de energía eléctrica en Costa Rica. ✦ Generación de alianzas públicas-privadas para administrar instalaciones de servicios básicos. ✦ Potenciamiento de las empresas locales debido a la estandarización de sus procesos en base a estándares internacionales.

FUENTE: Elaboración Propia

2.2.2. Cluster Automotriz en Sao Paulo

La región ABC en Sao Paulo, Brasil, es mundialmente conocida por el desarrollo de un polo de competitividad en la industria automotriz. Los fabricantes de automóviles, comenzaron sus operaciones en los años 20's en la región ABC debido a dos principales razones: la proximidad con el mayor mercado de consumo en Brasil, puesto a que el 59% de la población se concentraba en el sur-este y representaba el 83% del PIB; y la cercanía con el ferrocarril que conectaba Sao Paulo y Rio de Janeiro.

El comienzo de la industria en el territorio brasileño se caracterizó por el ensamblaje de partes terminadas que llegaban por barco y posteriormente se transportaban por tren a las plantas manufactureras en la región ABC. En ese entonces, solo Ford y General Motors operaban en Brasil.

Entre los años 20's y los años 50's no se pudo desarrollar el cluster como tal debido a diversos factores externos que deprimieron la economía en el país en general. Sin embargo, se reforzaron ciertas características que a la larga contribuyeron a la formación del cluster: trabajadores que solían venir de la industria agrícola y que no poseían habilidades industriales y de manufactura, comenzaron a ser entrenados; escuelas de ingeniería comenzaron a formar más y más estudiantes; pequeños talleres metal-mecánicos comenzaron a familiarizarse con componentes automovilísticos y técnicas de manufactura; y el gobierno comenzó a considerar a la industria automovilística como prioritaria para el desarrollo de la economía.

El gobierno jugó un papel muy importante al crear GEIA (Grupo Executivo da Indústria Automobilística) en 1956, agencia gubernamental encargada de definir políticas de sustentabilidad para la industria automovilística. De este modo, se estimuló y atrajo

inversiones para la infraestructura e industria de proveedores de insumos básicos como metal, electricidad, construcción de carreteras, etc. Asimismo, definió políticas para atraer la inversión de empresas líderes mundialmente en la industria como: Volkswagen, Fiat, Mercedes Benz, con el fin de incrementar la rivalidad en la industria.

En los años 70's se produjo la Crisis del Petróleo, hecho que llevo a la industria automotriz en Brasil, a desarrollar un mecanismo innovador como combustible, que funcione con alcohol (etanol), que se extrae de la caña de azúcar.

En aquellos años, se promulgó una ley denominada “Lei de Similaridade” que prohibía la importación de equipo o tecnología que sea similar a cualquiera que se desarrolle en el mercado local. Esta decisión, tuvo como consecuencia una pérdida de competitividad en mercados internacionales como Europa, en los años 80's, cuando fue necesario buscar mercados internacionales debido a que el mercado local se encontraba saturado.

En vista de ello, se decidió hacer acuerdos con Argentina, teniendo como resultado la formación de MERCOSUR, consolidado oficialmente en 1991.

En 1995 entró en vigor el “Regime Automotivo”, que implementó cambios para dinamizar la industria automotriz y la cadena de valor. Esta ley, otorgaba la posibilidad de que: fabricantes de automóviles que ya estaban instalados en Brasil, puedan actualizar y mejorar su tecnología y procesos con el fin de lograr un nivel competitivo a nivel mundial, y que nuevos fabricantes de automóviles o fabricantes de auto partes puedan instalar sus plantas manufactureras en el territorio con impuestos bajos en la importación de tecnología.

Este nuevo ambiente de inversión, nueva tecnología, los beneficios en lo referente a pago de impuestos y la llegada de nuevos fabricantes de autopartes, impulsaron a

Volkswagen, General Motors y Ford a innovar con nuevos procesos de manufactura que generaron cambios en la cadena de valor.

En resumen, la región ABC en Sao Paulo, Brasil, contaba con las siguientes condiciones relevantes para desarrollar el Cluster Automotriz:

Tabla 2 - Impulsores del Cluster Automotriz en Sao Paulo

Área	Factores
Infraestructura e industria de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Abundantes y actualizados insumos de producción ⊕ Asentamiento de empresas de clase mundial por varios años, que generan innovación
Condiciones de Mercado	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Proximidad al mercado, incremento de la rivalidad en el mercado gracias a la llegada de nuevos competidores de clase mundial
Recursos Humanos y Desarrollo de Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Instituciones académicas de muchos años y de educación de alta calidad ⊕ Servicios especializados basados en conocimiento intensivo localizados en la región
Política Pública	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Apoyo gubernamental y un marco legal que promueve la mejora en el ambiente de inversión

FUENTE: Elaboración Propia

2.2.3. Cluster de Salmon en Chile

Este cluster es considerado como el cluster basado en recursos naturales de mayor progreso competitivo en América Latina (Pietrobelli & Rabellotti, 2005).

La concentración empresarial salmonera de Chile comenzó con la cooperación público-privada y con un proceso de aprendizaje colectivo cuyo catalizador fue el aumento de la demanda externa y una política activa destinada a apoyar las exportaciones (Maggi, 2003)

Uno de los factores que originaron la asociatividad e innovación en la industria fue el carácter integrado de las empresas pioneras, a partir de las cuales surgieron profesionales y

técnicos que desarrollaron empresas de servicios. Esto, y la proximidad física entre actores importantes, facilitaron la interacción y consecución de esfuerzos colaborativos.

El desarrollo del cluster, se llevó a cabo en cuatro fases (Bañados & Alvial, 2006): la primera, de 1960-1973 corresponde a un periodo de experimentación y aprendizaje por lo que se destaca la capacidad emprendedora e implantación de unidades demostrativas, siendo una prioridad la sobrevivencia de los peces.

La segunda fase, de 1974-1995 es un periodo de formación y maduración en el que se destaca el desarrollo comercial, la asociatividad y la unificación de estándares de calidad, incremento de la especialización, en muchos casos a través del eslabonamiento hacia atrás (Bañados & Alvial, 2006). Un hecho relevante fue la creación de un canal asociativo de productores nacionales Salmonexport integrado por 13 empresas salmoneras unidas para realizar una ardua gestión de marketing, para ingresar en nuevos nichos de mercado.

En 1995 se creó el Instituto Tecnológico del Salmón (INTESAL) que se constituyó como un centro de investigación científica para proveer avances tecnológicos a la industria del salmón (Garnica, 2009). En 1981, la Fundación Chile compró las plantas de Domsea Farms (una filial chilena de Union Carbide) y fundó Salmones Antártica, la cual produjo más de 1.000 toneladas de salmón en 1988 (Pietrobelli, 1998). Un indicador adicional del éxito creciente fue la creación de la Asociación de Productores de Salmón y Trucha de Chile (APSTC, hoy en día, Salmón Chile), que reunía a 17 productores nacionales en 1986. La APSTC logró coordinar el proceso de comercialización, instando a los productores a respetar las normas de calidad de exportación mediante una marca de fábrica voluntaria que ayudó a establecer un nivel de calidad mínimo para todos los productores (miembros y no miembros) (Pietrobelli & Rabellotti, 2005).

En la tercera fase, de 1996-2002, la industria pasó por diversos cambios en sus procesos financieros, productivos y asociativos derivando en la internalización y diversificación de productos y mercados (Bañados & Alvial, 2006). Esta etapa, se vio marcada por el ingreso de empresas de gran tamaño, principalmente de capitales extranjeros, lo que ocasionó la desaparición de empresas pequeñas y la absorción por parte de estas grandes empresas frente a las Pymes. Esta etapa se caracterizó por una acelerada integración en el proceso productivo y el establecimiento de alianzas estratégicas que facilitaron el mayor acceso a tecnología y trabajar sobre la base de la eficiencia aplicada en todas las fases productivas para obtener la calidad y el valor agregado que requería el producto, lo cual hizo posible la diversificación de los productos y la captación de nuevos mercados (Garnica, 2009).

En la última etapa, a partir de 2002, la industria comenzó su consolidación a través de varias iniciativas publico-privadas impulsadas por SalmonChile y el Instituto Tecnológico del Salmón (INTESAL) (Bañados & Alvial, 2006). Se hizo necesario también implementar políticas públicas que regularan el manejo medioambiental y que garantizaran la difusión de buenas prácticas; establecer acuerdos de transferencia tecnológicas y optar por una mayor inversión en I&D (por ejemplo, biotecnología), que ha jugado un rol fundamental en el crecimiento de la industria del salmón a lo largo de sus más de 20 años (Garnica, 2009).

SalmonChile ha desarrollado acciones con el objeto de fomentar la cooperación y fortalecer los lazos de confianza entre los distintos agentes involucrados al interior del cluster. Adicionalmente, ha dirigido iniciativas orientadas a la construcción de capital social y la formación educacional y laboral. (Pietrobelli & Rabellotti, 2005).

En resumen, Chile contaba con las siguientes condiciones relevantes para desarrollar el Cluster de Salmón:

Tabla 3 - Impulsores del Cluster de Salmón de Chile

Área	Factores
Infraestructura e industria de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Transferencia y adaptación tecnológica ⊕ Operaciones demostrativas y experimentales ⊕ Aumento de producción a nivel comercial
Recursos Humanos y Desarrollo de Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Existencia de una masa de emprendedores
Política Pública	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Cooperación público-privada internacional

FUENTE: Elaboración Propia

2.2.4. Cluster de Software en Jalisco

El cluster de software en Guadalajara, Jalisco tiene su antecedente en la existencia del sector de electrónica en la región, impulsado por una política pública de fomento basada en exenciones y estímulos fiscales, así como inversión pública en infraestructura. Durante este periodo fue importante la instalación de empresas de capital extranjero de la industria electrónica; al amparo del Programa de Maquiladoras, empresas como Motorola, Kodak, Siemens, llegaron a la región para producir componentes y equipos de comunicación tanto para consumo nacional como para exportación.

El sector de software en Jalisco ahora representa alrededor de 1.6% del PIB estatal, cifra significativa si se considera que en 2001 el sector era prácticamente inexistente. El instrumento central de política para el impulso del sector del software es el Programa Estatal de Software de Jalisco 2001-2007 (PROSOFTJAL), impulsado por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYT-JAL) y la Cámara Nacional de la Industria Electrónica y Tecnologías de la Información (CANIETI) de la región Occidente. En ese documento se delinea una estrategia que considera los siguientes puntos:

- ⊕ Generación y reconversión de recursos humanos

- ✦ Aseguramiento de la calidad en la producción de software mediante CMM SPICE,
- ✦ Creación de un tecnopolo,
- ✦ Puesta en marcha del Instituto Jalisciense de Tecnologías de la Información (IJALTI)
- ✦ Incorporación de infraestructura de vanguardia en telecomunicaciones,
- ✦ Atracción de fondos de capital de riesgo.

A principios del año 2000, Jalisco empezó a resentir la desaceleración de la industria electrónica, fenómeno que se agudizó en 2001 a raíz de los atentados en Estados Unidos. Esta crisis propició que en Jalisco, 27 empresas cerraran operaciones en el período de 2000 a 2004. Estos fenómenos externos fueron el aliciente para que el gobierno del Estado de Jalisco, a través del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT-JAL) anunciara el impulso a la industria del software. Estos objetivos quedaron plasmados en el Plan Estatal de Ciencia y Tecnología, 2001-2007 (Jiménez, 2007).

El PECYT-JAL, hace un diagnóstico de la incipiente industria del software en Jalisco en 2002, encuentra que para ese año había en Jalisco alrededor de 63 empresas, la mayoría PyMES y algunas pocas grandes de capital transnacional. Derivado de ese diagnóstico se encontró grandes potencialidades para esta industria, las cuales se plasmaron en la Política Jalisciense de Tecnologías de Información, Microelectrónica y Multimedia (TIMEMU), la cual diseñó varias líneas estratégicas para el impulso de este sector:

- ✦ La creación del Instituto Jalisciense de Tecnologías de Información (IJALTI)
- ✦ El Programa Avanzado de Formación de Recursos Humanos en Tecnologías de Información (PAFTI)
- ✦ La atracción de inversiones privadas, impulsada principalmente por el Coecyt y el Centro de Promoción Económica (CEPE)

La iniciativa de crear un centro de software fue inicialmente de las empresas, éstas en coordinación con el Coecyt y usando recursos del Programa Nacional de Fomento a la Industria del Software (PROSOFT), empezaron a trabajar en el proyecto del Cluster de Software en el año 2004.

En la creación del cluster del Software de Jalisco, el interés fue la construcción de las redes interinstitucionales que facilitaron la innovación y circulación de conocimiento en la región. Las estrategias desarrolladas por los grupos sociales (empresariales, investigadores, funcionarios del sector público y del sector privado) incidieron en los cambiantes procesos políticos y productivos que orientaron la creación de nuevas competencias en la región.

El cluster de software está dominado por empresas micro, pequeñas y medianas, que están abocadas al mercado doméstico y lo más importante, su origen fue una iniciativa del gobierno y los empresarios locales (Jiménez, 2007).

Desde el año 2001 se formó una integradora denominada APORTIA, formada por 27 empresas, que en ese año tenía como propósito incrementar individual y colectivamente las capacidades basados en el modelo CMM (Capability Maturity Model) y atraer proyectos y recursos de manera conjunta. Esta fue uno de los grupos empresariales que más apoyaron la creación del Cluster de Software (Jiménez, 2007).

El 28 de septiembre de 2006 fue inaugurado el Centro de Software en la ciudad de Guadalajara, Jalisco (Jiménez, 2007). El Centro de Software abarca 10,500 metros cuadrados y está destinada, en una primera etapa para 33 para pequeñas y medianas empresas dedicadas a la industria de tecnologías de información y desarrollo de software, se busca que estos desarrolladores compartan una imagen corporativa, así como conocimientos, servicios y costos. La inversión inicial fue de nueve millones de pesos

aportados por el Gobierno de Jalisco, 29 millones del Gobierno federal y 22 millones de la iniciativa privada, se prevé que las primeras 33 empresas generen cerca de 500 empleos para ingenieros y desarrolladores de software (Jiménez, 2007).

La cooperación y confianza son palabras clave en el éxito del software de Jalisco. Lo cual se plasma en la configuración sistémica de relaciones entre empresas. Pero la cooperación tiene otra cara: en Guadalajara se coopera para competir: a diferencia de otras regiones de software, que compiten sin cooperar, la cooperación en Jalisco es la base para la competencia con otras regiones productoras de software. La materialización de los mecanismos de cooperación entre Pymes se plasma en la Empresa Integradora “Aportia” que ha desarrollado capacidad de gestión en la organización de proyectos y articulación de las relaciones para lograrlos. La clave de Aportia ha sido construir bases de cooperación en función de las capacidades de cada empresa con el fin de potenciar sus recursos.

La apertura de empresas locales, así como la atracción de inversión extranjera ha significado un flujo de contrataciones. En el diagnóstico del sector se plantea que la cantidad de egresados especialistas en tecnologías de la información es suficiente para cubrir la demanda; aunque no la cubre plenamente la región, ésta es un polo de atracción de recursos humanos de otras regiones del país. En materia de calidad del trabajo, las empresas del cluster contratan recursos humanos por salarios que varían entre los 18 y los 25 mil pesos mensuales, en función de las responsabilidades del empleado.

En materia de formación se han estructurado tres programas de educación y formación profesional:

- ⊕ El Programa Avanzado de Formación de Recursos Humanos en Tecnologías de Información (PAFTI)

- ⊕ El Programa de Formación en Diseño de Semiconductores (PADTS)
- ⊕ Los programas ofrecidos por el Centro Universitario de Arte y Animación Multimedia (CUAAM). Estos programas se orientan a formar recursos humanos de alta calidad.

En resumen, Jalisco contaba con las siguientes condiciones relevantes para desarrollar el Cluster de Software:

Tabla 4 - Impulsores del Cluster de Software de Jalisco

Área	Factores
Política Pública	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Política pública de fomento basada en exenciones y estímulos fiscales ⊕ Existencia de fondos gubernamentales específicos para apoyar la industria
Infraestructura e industria de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Asentamiento de empresas de clase mundial por varios años, que generan innovaciones y estimulan su propagación ⊕ Existencia de centros tecnológicos y universidades competitivos
Competitividad Industrial	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Existencia de masa crítica de empresas de la industria

FUENTE: Elaboración Propia

Podemos ver que en la mayoría de los casos, se ha requerido de un impulso gubernamental en apoyo a la iniciativa privada. Asimismo, el papel de universidades y centros de investigación es clave puesto que ellos son los que realmente aportan conocimiento a la industria para dotarla de tecnología que pueda coadyuvar su competitividad.

El ensamble de esta Triple Hélice parece ser un elemento importante para la identidad de la región, puesto que en los cuatro casos descritos anteriormente, se conoce a la región como un referente internacional en relación a la industria en la que se desarrolló el cluster. Asimismo, observamos que los gobiernos tienen la capacidad de identificar una industria con potencial para convertirse en un eje de competitividad e invertir esfuerzos en impulsar su desarrollo mediante una estrategia de cluster.

CAPÍTULO III – BENEFICIOS DE LA CLUSTERIZACIÓN PARA UNA REGIÓN

3.1. Introducción a los Beneficios

En México se han desarrollado varias iniciativas de clusterización, siendo las industrias más representativas en este sentido, la de software, biotecnología, nanotecnología y otras; clusters que se han desarrollado principalmente en regiones como Jalisco, México D.F. y Nuevo León. Las maquilas que se ubican principalmente en las regiones fronterizas, aunque generan cadenas de suministro a su alrededor, no pueden considerarse como detonadores de clusters debido a que en este modelo de negocio, generalmente se benefician las empresas extranjeras y no así la región ni la comunidad.

El caso de Francia y su iniciativa de crear “Polos de Competitividad” es un claro ejemplo de la generación de una estrategia exitosa de clusters (Bretones & Scheel, 2008). El gobierno de Francia en un estudio determinó que la producción académica estaba insuficientemente conectada con las necesidades y prioridades de los grupos industriales. Las Pymes francesas también demostraban una desconexión con el mundo académico y la investigación realizada por él. En 2004 se lanzó la iniciativa y para finales del 2005 se habían formado sesenta y seis clusters, número que incrementó a setenta y uno a principios del 2007. Dichos clusters se enfocaron en sectores de alto enfoque de Investigación y Desarrollo (I&D) e innovación.

Uno de los principales beneficios que se han generado a partir de los Polos de Competitividad es el continuo proceso de aprendizaje a nivel individual (aprender haciendo y usando), a nivel de la firma individual (aprender a través de especialización y

localización) y a nivel sistema de empresas (aprendizaje colectivo a través de la interacción) (Carbonara, 2004). Otro beneficio importante es que los polos de competitividad ponen servicios especializados al alcance de empresas que de otra forma no tendrían acceso a ellos. Asimismo, se ha demostrado la necesidad de reforzar la relación entre empresas e instituciones financieras y/o inversores de capital.

En base a la experiencia de Francia y de otras regiones en el mundo que poseen clusters exitosos, se pueden agrupar los beneficios en siete premisas (Scheel & Ross, 2007):

- ⊕ Los Clusters generan atraktividad regional
- ⊕ Los Clusters crean masa crítica de jugadores clave de la industria, lo cual incrementa la competitividad regional
- ⊕ Los clusters mejoran la productividad de cada firma participante individualmente
- ⊕ Los clusters generan un alto valor de diferenciación
- ⊕ Los clusters generan un alto valor agregado
- ⊕ Los clusters incrementan la calidad del capital social
- ⊕ Los clusters generan beneficios sustentables

En el Anexo 2 se presenta el resumen de los indicadores y métricas que sugiere la metodología para cada beneficio.

3.2. Detalle de los Beneficios y Ejemplos de Mejores Prácticas

3.2.1. Atractividad Regional

El cluster genera una mejora en la identidad regional, lo cual se observa a través del reconocimiento a nivel mundial, por ejemplo: San Diego es mundialmente conocido por su cluster de biotecnología (Mentus Life Science; Ernst & Young, 2005), Jalisco es un región conocida por su cluster de software y electrónica, pionero en el país y Toulouse es una región representada por su cluster aeronáutico, impulsado principalmente por el asentamiento de las oficinas centrales de Airbus (Hickie, 2006).

El cluster también produce una mejora en el Índice de Competitividad Nacional, que se observa a través de la comparación de la posición del país en dicho ranking, antes y después de la implementación del cluster.

Del mismo modo, la estrategia de cluster atrae inversiones en base al modelo “Joint Venture” para la conformación de nuevas compañías, un claro ejemplo es el de Brasil, en donde, a partir de la generación del cluster automotriz, varias empresas extranjeras se han establecido en regiones que ofrecen incentivos para el establecimiento de plantas de producción, realizando inversiones bajo este modelo (Sakuramoto & Serio, 2004).

Los clusters atraen Inversión Extranjera Directa (IED), así como, apoyo tecnológico y talento de clase mundial. Una manera de observarlo es mediante el monto de IED por año y la comparación con el Índice de Inversión Local. En este sentido, un claro ejemplo es el caso de Costa Rica, en donde a partir del asentamiento de Intel, gracias a una política pública llevada a cabo correctamente, otras empresas reconocidas internacionalmente se han establecido en la región atraídas por las condiciones favorables que se crearon

originalmente para atraer a Intel. Según datos del país, a partir de la generación del cluster la IED en Costa Rica, se incrementó en un 50% por encima de la media en el siguiente año (The World Bank Group, 2006).

Otro de los efectos positivos del cluster es la generación de una Red Robusta de Incubadoras de Empresas, lo cual se analiza en base al número de nuevos emprendimientos y/o la eficiencia de las Aceleradoras de Empresas. En Monterrey, México, región conocida por su cluster automotriz, se han creado 87 incubadoras de empresas que sirven a más de 1400 firmas que han generado alrededor de 3200 empleos. Las redes de incubadoras basadas en tecnología ayudan a transferir las ideas y proyectos innovadores a empresas de alto valor agregado de varias industrias y principalmente la automotriz. (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2009).

El cluster también mejora el clima de negocios regional. En el caso de Brasil, en 1997 se logró la producción máxima en la industria automotriz, justo en medio de la consolidación de MERCOSUR, hecho que atrajo a grandes empresas del sector, como Chrysler, Mercedes Benz, Audi, Fiat-Iveco, Honda, Peugeot, Renault, Toyota, Mitsubishi, Nissan y otros, a establecer plantas de producción en la región (Sakuramoto & Serio, 2004).

Asimismo, los clusters ayudan a desarrollar marcos legislativos más robustos y globales adecuados para fomentar la IED, lo cual se puede analizar en base a rankings e índices de transparencia. Un ejemplo es el caso de Costa Rica, en el cual el gobierno estableció un sistema político confiable y relativamente transparente entre sus políticas para atraer inversores extranjeros (The World Bank Group, 2006).

Por último, un cluster promueve la existencia de un Sistema Regional de Innovación (RIS por sus cifras en inglés) con gobernanza desde la idea hasta la creación de la empresa

y toda la cadena de actividades de innovación. Ejemplos de esto, se observan en: País Vasco de España, Korea y Brasil en donde se da prioridad a la colaboración para generar ideas y tecnologías innovadoras.

3.2.2. Masa Crítica de Jugadores Clave de la Industria

El cluster ayuda a mejorar la calidad, tamaño y acceso a cadenas de valor locales bien estructuradas y generar economías de escala para acelerar la respuesta hacia el mercado debido a la diversidad de la oferta, lo cual se observa a través del tamaño de la masa crítica de empresas en la industria y de la velocidad de respuesta hacia al mercado. Aquí se puede mencionar el caso del Cluster Textil en Carolina del Norte, Estados Unidos, que generó una infraestructura de insumos especializados por la gran cantidad de firmas que demandan servicios similares (Scorsone, 2002).

Asimismo, los clusters coadyuvan en la mejora del Valor Agregado en la Manufactura, lo cual se analiza en base a: producción por empleado, reducción de cambios en el producto a través del tiempo, eficiencia operacional y/o reducción del ciclo de producción de productos.

Los clusters también generan un mejora en el valor de mercado de la industria a futuro, siendo un ejemplo de esto, el clásico caso de Silicon Valey, que actualmente es el centro de operaciones de 100 de las más grandes e importantes empresas de tecnología del mundo (Saxenian, 1994), que en la actualidad son las compañías de mayor crecimiento debido a su alto grado de innovación.

El asentamiento del cluster ayuda a mejorar la participación de la industria objetivo en mercados globales, generando así un crecimiento económico a nivel regional, haciendo

posible un mayor impacto de la industria en el Producto Interno Bruto (PIB) nacional. Un ejemplo de este hecho es la industria de Tecnologías de Información (TI) en la India, cuyo ingreso se multiplicó diez veces en el periodo de 1997-98 a 2006-07, incrementándose su impacto en el PIB del país de 1.2% a 5.4% durante ese mismo periodo.

Otro de los efectos positivos del cluster es el incremento en las exportaciones de alto valor agregado de la industria en productos de manufactura y tecnologías, una vez más recurrimos al ejemplo de la India que cuenta con un monto de exportación de software de 4 billones de dólares, lo cual coloca a la industria de TI como la que más exporta globalmente en el país (Embassy of India, 2000).

Uno de los efectos más observables es el incremento del número y calidad de las patentes generadas en la región, hecho que se presentó en Korea, que en 2004 rankeo en el tercer lugar según el Índice de S&T que mide la productividad de las patentes y las patentes otorgadas a residentes (Yim, 2006).

Los clusters ayudan a generar capital humano de alto valor y rendimiento, por ejemplo, el Observatorio de Ciencias y Tecnología rankea a la India como la tercera fuente más grande de trabajadores científicos y técnicos competitivos a nivel mundial con salarios relativamente inferiores a los de sus pares americanos.

Por último, los clusters también ayudan a reducir el riesgo de la industria, lo cual se observa a través del índice de riesgo. Un ejemplo de esto es la industria de biotecnología que por su naturaleza representa un gran riesgo para las empresas por la escasa probabilidad de que un medicamento llegue al mercado, por lo tanto, la colaboración entre empresas implica distribución del riesgo y acceso a una base de conocimiento mayor. (Braunerhjelm & Helgesson, 2006).

3.2.3. Mejora de productividad de cada firma individual

Los clusters generan un acceso fácil y rápido a Servicios Especializados ofrecidos por compañías y fuerza de trabajo altamente calificada, un ejemplo de esto es Curitiba en Brasil, en donde se ha desarrollado un cluster de innovación centrado en tecnología medioambiental y desarrollo de software, lo cual ha generado un influjo de de habilidades de alta tecnología que llenaron las previas necesidades de servicios de consultoría especializada (Bortagaray & Tiffin, 2000).

Asimismo, los clusters generan un incremento del valor agregado y unidades de negocio con procesos diferenciales, hecho que se ha observado en México en el sector automotriz, específicamente en el caso de Volkswagen que desarrolló su modelo New Beetle en dicho país gracias a la cooperación de ingenieros y diseñadores mexicanos, alemanes y californianos. Gracias a esto, la planta en México generó mucho conocimiento a través de esta experiencia (Humphrey & Memedovic, 2003). Esto implica un rediseño de procesos siguiendo estándares de clase mundial y la generación de servicios compartidos.

Otro de los efectos positivos es el refuerzo en el poder de negociación de las empresas cuando forman parte de un cluster, hecho que se observa principalmente en el incremento de la masa crítica de empresas que comienzan a hacer sus negociaciones en conjunto.

Asimismo, los clusters generan I&D más productiva financiada por la iniciativa privada. En el cluster de Biotecnología Medicon Valley en la región de Oresund, que se ubica entre Dinamarca y Suecia, las empresas forman parte de los programas de investigación de las universidades mediante la participación directa de sus empleados que dividen su tiempo entre la academia y la industria, con lo cual el flujo de información es más fácil y rápido (Sakuramoto & Serio, 2004).

3.2.4. Alto Valor de Diferenciación

El cluster ayuda a generar mejores prácticas en la industria, y competencias clave altamente diferenciales y reconocidas a nivel mundial, por ejemplo, al momento de la planeación del cluster textil en Carolina del Norte, oficiales de la Cámara de empresas de la industria, personas del ámbito académico, el consejero económico del Gobernador, y otros delegados, viajaron a Castel Goffredo y Carpi en el Norte de Italia para hacer un benchmark con el cluster textil de la región visitando los centros de investigación y tecnología, asociaciones de comercio y empresas de la industria (National Governors Association, 2002).

Asimismo, los clusters refuerzan y ayudan a mejorar la calidad del Sistema Extendido de Valor, hecho que se puede observar en Canadá, cuyos clusters basados en tecnología se anclan en Universidades Investigadoras fuertes, laboratorios industriales e iniciativas de emprendimiento que se coordinan para generar valor, en conjunto, dichos clusters conforman un Sistema de Innovación regional y nacional (Holbrook & Wixted, 2009).

Por último, el cluster genera el reconocimiento de su identidad por parte del gobierno, hecho que ha ocurrido en Brasil y México en donde los gobiernos han implementado iniciativas para mantener la tasa de crecimiento de industria de alto potencial, demostrando la prioridad que le dan a dichas industrias (Sakuramoto & Serio, 2004).

3.2.5. Alto Valor Agregado

En los clusters, se generan procesos interconectados, alianzas y redes de recursos humanos altamente especializados, en la India, por ejemplo, donde se desarrolla uno de los clusters de software más competitivos del mundo, 200.000 personas se capacitan en

diferentes áreas de la ciencia y tecnología relacionadas con la TI, lo cual constituye una prioridad para el gobierno (Grondeau, 2007).

Los clusters generan un gobernanza integrada a través del consejo de ABIIGS¹

El cluster también mejora el estatus corporativo con un fuerte liderazgo de negocios a través de asociaciones de negocios basadas en el cluster. En la experiencia de Emilia Romagna en Italia con el cluster textil de la región, se observó que los centros de tecnología continuamente requerían subsidios públicos para mantenerse en la posición de liderazgo en la industria, debiendo localizarse dentro del cluster y trabajar en colaboración con otros institutos similares (National Governors Association, 2008).

De este modo se genera aprendizaje colectivo a través de la transferencia de tecnología, innovación, adecuada administración del conocimiento tácito y transferencia del “Know-how”, lo cual se demuestra analizando el caso del cluster de biotecnología de Oresund, que ha creado una base de conocimiento de capital humano altamente calificado (Braunerhjelm & Helgesson, 2006).

3.2.6. Calidad del Capital Social

La generación del cluster mejora la confianza como grupo y como miembro del grupo de empresas (Lublinski, 2003). También generan una cohesión social más fuerte entre ABIIGS, lo cual se muestra en el caso de la India, donde el apoyo del gobierno hacia la industria de TI se ha enfocado en la generación de un ambiente inclusivo entre todos los agentes involucrados (NASSCOM, 2009).

¹ Academia, sector bancario, industrias complementarias y de apoyo, infraestructura específica, gobierno y capital social

Del mismo modo, los clusters permiten crear redes y consejos que eventualmente pasan a formar parte de las prácticas industriales de la región que pueden ser adoptada por otras industrias. Un ejemplo es el cluster automotriz en Monterrey, el cual constituye un referente para otras industrias para conformar redes y consejos que promuevan las mejores prácticas.

Asimismo, los clusters promueven el intercambio de recursos a nivel general, lo cual se observa principalmente en industrias con cadenas de valor extendidas que se prestan al desarrollo de innovación conjunta, como la industria de biotecnología.

Un efecto muy importante de la conformación del cluster es la generación de una planeación colectiva y visión compartida que más adelante sirve como referente para que las empresas se muevan en una misma línea procurando alcanzar una meta común. Esto se complementa con la generación de liderazgo participativo que es una característica que se observa en los clusters más exitosos del mundo.

3.2.7. Capital Ambiental y Beneficios Sustentables

En la actualidad han adquirido principal importancia los clusters con un enfoque medioambiental, siendo uno de los principales beneficios que genera, la reducción de la huella ecológica dejada por los participantes del grupo, lo cual se observa a través de la reducción de emisiones de gases contaminantes. Un ejemplo muy interesante al respecto es Kalundborg en Dinamarca, región que se caracteriza por el “metabolismo industrial”, práctica mediante la cual los residuos de un agente se transforman en los insumos de un nuevo proceso, formando así una cadena de reciclaje en la que se minimiza la generación de residuos. Proyectos similares se han implementado en Suecia y otras regiones de Europa, lo cual convierte a ciudades enteras en sistemas ecológicamente eficientes (Peck, 2009). De

este modo se promueve la amplia adopción de prácticas de ecología industrial no solo en industrias enfocadas en el cuidado del Medio Ambiente, sino también en industrias complementarias.

Otro beneficio importante es la mejora en el uso de recursos naturales, con un enfoque en el ahorro de energía, agua y manejo adecuado de residuos, así como, de la adopción de tecnologías innovadoras y amigables con el medio ambiente. En Canadá, el centro de Eco-Eficiencia en Burnside Industrial Park, es considerado por las Naciones Unidas como un modelo efectivo para ayudar a diversos negocios para adoptar prácticas eficientes ecológicamente en el empleo de energía, agua y materiales. El centro también facilita la generación de redes de negocios para aprovechar oportunidades a partir de su conversión a un enfoque más ecológico (Grant, Weller, Zhu & Toews, 2006).

CAPÍTULO IV – METODOLOGÍA COMPSTRAC

4.1. Descripción de la Metodología

Los enfoques metodológicos: COMPSTRIN© (Competitive Strategy for Technological Innovation) y COMPSTRAC© (Competitive Strategy for Industrial Clustering) son parte de la metodología registrada bajo COMPSTRAT© (Competitive Strategy for global positioning of technology based enterprises), enfoques creados por el Dr. Carlos Scheel Mayenberger, profesor de EGADE-Tecnológico de Monterrey.

El enfoque metodológico COMPSTRAC, permite plantear una estrategia completa de clusterización, para multiplicar las capacidades de todos los componentes (stakeholders) uno por uno para generar sinergia y aprovechar oportunidades de valor.

En países industrializados, el ensamblaje de clusters es relativamente sencillo porque existen las condiciones externas. En países en desarrollo la situación es notablemente diferente; hay que desarrollar toda una estrategia para ensamblar las condiciones y los componentes del cluster parte por parte hasta incubar finalmente una estructura que puede llegar a comportarse como una verdadera agrupación capaz de competir con estándares mundiales. Se debe seguir las siguientes fases:

- ✦ Analizar las condiciones de la región para desarrollar un cluster exitoso (c-readiness)
- ✦ Desarrollar las condiciones necesarias resultantes del análisis previo
- ✦ Ensamblar el cluster
- ✦ Establecer parámetros de medición para monitorear el rendimiento del cluster y tomar acciones correctivas si fuese necesario

En este sentido, la presente investigación, se enfoca en la parte de la metodología COMPSTRAC que sirve para determinar C-Readiness de una región y permite identificar las condiciones clave que debe desarrollar la región y reconocer las condiciones con las que ya cuenta en pro de generar un cluster exitoso en una industria determinada.

4.2. Descripción de la Metodología de Diagnóstico de C-Readiness

La metodología se divide en cinco fases:

- ✦ Determinación de las Características Genéricas de la Industria
- ✦ Adaptación de indicadores y métricas al caso específico
- ✦ Ubicación y definición de las mejores prácticas tanto en relación a la Industria como tal, como a regiones que han desarrollado clusters exitosos
- ✦ Descripción de la industria local y de la región
- ✦ Benchmarking entre las mejores prácticas y las condiciones de la región que determinan a la industria y región en estudio

A continuación se describe cada una de las fases de la metodología y la manera en la que se aplicaron. Información relevante se extrajo de la Investigación sobre la Cadena de Valor de la Vivienda Sustentable y las Alternativas de Participación de Cemex, llevada a cabo por la Cátedra Cemex-ITESM en el año 2009-2010.

4.2.1. Determinación de las Características Genéricas de la Industria

Las características genéricas se representan a través del Mapa de Valor de la Industria, en el cual se detallan: la cadena de valor y los jugadores clave.

Se entiende la cadena de valor como la serie de actividades de la industria que generan mayor valor y la secuencia en la que se llevan a cabo.

Del mismo modo es importante determinar quiénes llevan a cabo dichas actividades, es decir, los jugadores clave, entre los cuales se encuentran: empresas, centros de investigación, instituciones públicas, asociaciones civiles, la banca, y todos aquellos actores que son relevantes para la industria.

4.2.2. Adaptación de Indicadores y Métricas al Caso Específico

De acuerdo a la metodología, se deben analizar ocho factores clave al determinar C-Readiness de una región, los cuales son:

- ✦ *Condiciones de Mercado:* que incluye el la demanda de la industria y el acceso a mercados locales y globales que requieren cadenas de valor extendidas.
- ✦ *Habilitadores Estructurales:* que se refiere tanto a la infraestructura física como tecnológica.
- ✦ *Factores Económicos y Financieros:* que se refiere al acceso a capital público o privado para fomentar a la industria y a fomentar la asociatividad en la región.
- ✦ *Condiciones de Política Pública:* que se refiere a la normativa e incentivos que el gobierno otorga a la industria y a la región en el marco de apoyo a la industria y de la conformación de clusters.
- ✦ *Impulsores Sociales y Culturales:* se refiere a los aspectos relacionados con la creación de un ambiente de asociatividad, confianza y la generación de una visión compartida entre las compañías de la región.

- ⊕ *Atractividad Regional*: que incluye todas las características propias de la región que ayudan a la potencialización de la industria y al desarrollo de clusters exitosos, como, la presencia de compañías ancla que generen redes de empresa Pymes, una fuerte competencia, etc.
- ⊕ *Competitividad Industrial*: que se refiere a la existencia de competencia clave y otros factores que fortalezcan la industria para competir a nivel mundial
- ⊕ *Cultura Emprendedora / Empresarial*: en el cual se analizan los aspectos que impulsen la generación de nuevos emprendimientos en base a innovaciones generadas por la industria objetivo

Para cada factor, se hace la distinción entre **capacidades de clusterización** (necesarias para desarrollar procesos de clusterización de clase mundial) y las **capacidades para desarrollar la industria** (que son todas aquellas características que favorecen al desarrollo de la industria).

La metodología cuenta con indicadores y métricas genéricos que sirven para analizar cada factor, y que son aplicables a cualquier industria y región, sin embargo, para analizar un caso específico, es necesario adecuar dichos parámetros a las características particulares del caso. Con este fin, en base a una rápida consulta a expertos, se seleccionaron los indicadores que más son relevantes para analizar la industria. Asimismo, en base a una consulta de información secundaria se definió una métrica para cada indicador con el fin de elaborar un instrumento adecuado para realizar la investigación sobre la situación de la región analizada. Dichas métricas fueron totalmente personalizadas para el caso de estudio, mientras que los indicadores mantienen la estructura de la metodología genérica.

En el Anexo 3 se presentan los indicadores y métricas que sugiere la metodología a nivel general.

4.2.3. Ubicación y Definición de Mejores Prácticas

Las mejores prácticas son aquellas dinámicas que se han desarrollado en alguna parte del mundo y que han demostrado ser tan efectivas que sirven de referente para otras regiones del mundo. Para la aplicación, se revisaron fuentes secundarias para identificar los lugares que tienen las mejores prácticas y en qué consisten, tanto en relación a la industria, como a regiones que han desarrollado clusters exitosos.

4.2.4. Descripción de la industria local y de la Región

Para describir la industria local y la región se hizo investigación primaria en base a entrevistas personales a expertos. Para este fin, se elaboro un cuestionario en el cual se incluyeron los indicadores y preguntas relacionadas con las métricas, el cual se presenta en el Anexo 4. En la tabla a continuación se especifica el tipo de expertos que se consideraron y la cantidad de expertos correspondientes a cada grupo.

Tabla 5 - Tipos de expertos entrevistados para el estudio

Tipo de Experto	Cantidad
Expertos de la iniciativa privada	4
Expertos de gobierno	3
Expertos académicos enfocados en construcción sustentable	3
Expertos académicos enfocados en desarrollo de clusters	3
Total	13

FUENTE: Elaboración Propia

Los expertos de la iniciativa privada son personas que corresponden a la Canadevi, al Consejo Mexicano de Construcción Sustentable, y a empresas productoras de materiales de construcción. Los expertos de gobierno corresponden a la Secretaría de Desarrollo Económico, el Instituto de Vivienda de Nuevo León y el I2T2. Los expertos académicos son profesores investigadores del ITESM que han formado parte de proyectos relacionados con la conformación de clusters o con la generación de tecnologías limpias para el sector de la construcción por lo que han estado en contacto directo con la industria o iniciativas de clusterización.

Debido a la naturaleza diferenciada de la experiencia de cada experto, se personalizaron los cuestionarios para cada uno, incluyendo solo preguntas que tengan que ver con su conocimiento personal.

En vista de que hubo expertos que prefirieron que su nombre no fuese mencionado en el presente trabajo de investigación, no se menciona el nombre de ninguno de ellos.

4.2.5. Benchmarking entre las mejores prácticas y las condiciones de la región que determinan a la industria y región en estudio

Como último paso en la aplicación de la metodología, se realiza una comparación o Benchmarking entre las características encontradas en la región y las mejores prácticas analizadas a nivel mundial. El resultado de dicha comparación nos indica cuales son las condiciones favorables y desfavorables con las que cuenta la región para posteriormente plantear estrategias de clusterización, en trabajos futuros.

CAPÍTULO V – DIAGNÓSTICO DE C-READINESS EN MONTERREY PARA LA INDUSTRIA DE VIVIENDA SUSTENTABLE

5.1. Características Genéricas de la Industria de Vivienda Sustentable

Los Entornos construidos a menudo definen la estructura de las comunidades y desempeñan un papel central en la salud física y psicológica de las personas. La edificación sustentable es un esfuerzo sistemático para crear, sostener y acelerar los cambios en el diseño, construcción y operación de los entornos construidos para reducir los impactos ambientales relacionados con la construcción, mientras se construyen lugares que son más sanos y satisfactorios para las personas (Pyke, McMahon, & Dietsche, 2010).

La construcción de vivienda sustentable constituye una prioridad, en primer lugar debido al continuo aumento de la población mundial lo cual demuestra la necesidad constante de ampliar la oferta de vivienda, y en segundo lugar, porque de acuerdo a la Comisión Europea de Energía, las edificaciones son responsables del 40% del consumo de energía (del cual 21% corresponde al uso residencial) y del 36% de emisiones de CO₂; asimismo es necesario considerar la eficiencia en la utilización de agua, manejo de residuos y empleo de materiales sustentables en la construcción (Noailly, Batrakova, & Lukach, 2010).

Entonces, un vivienda puede considerarse sustentable si es eficiente en el uso de agua y energía, se reduce al mínimo los residuos y se administran adecuadamente, se maximiza el uso de materiales reciclados, se crea un ambiente saludable para las personas y se emplean materiales ecológicamente eficientes (Berk & Associates, Inc, 2005).

De acuerdo a información proporcionada por expertos, en una construcción se diferencian dos tipos de tecnologías: pasivas y activas. Las tecnologías activas son aquellas que se denominan eco-tecnologías y las pasivas se refieren a materiales, instalaciones y acabados.

En la tabla a continuación se presenta una lista las eco-tecnologías que se pueden incluir en la vivienda sustentable de acuerdo al beneficio ecológico que representan:

Tabla 6 - Eco-Tecnologías de una Vivienda Sustentable

Beneficio Ecológico	Eco - Tecnología
Uso eficiente de Energía	Lámpara fluorescente compacta mínima 20W.1
	Lámpara fluorescente compacta para exterior
	Electrodomésticos bajo consumo eléctrico certificados
	Sistemas de aire acondicionado zonificado
	Celdas Solares Fotovoltaicas
	Turbinas de Viento
	Calefacción por radiación bajo piso.
	Sistema de calentamiento solar-gas de agua
	Calentador de Paso
	Envolverte termica-NOM-018-ENER.1
Uso eficiente del agua	Inodoro con consumo certificado máximo 6 L. NOM-009-CNA
	Regadera compensadora norma NOM-008-CNA
	Válvulas uso doméstico NMX-C-A15-ONNCCE
	Válvulas de seccionamiento para alimentación en lavabos, inodoros, fregaderos
	Llaves e instalaciones ahorradoras
	Prueba hidrostática de instalación hidro-domiciliaria presión 0.75KP
	Medidor de flujo NOM-012-SCFI
	Toma domiciliaria NOM-002-CNAM
	Red de recolección/almacenamiento de agua de lluvia
	Equipos de filtro de agua residual
	Plomería con recirculación de agua caliente
	Plomería para reutilización de aguas grises
	Tuberías de polipropileno
Manejo eficiente de residuos	En el conjunto. Contenedores de separación de residuos sólidos
	5l/habitante. Ubicación en área ventilada y accesible para el camión.
	Manejo de residuos de la construcción.
	Espacios de separación de residuos en la vivienda.1

FUENTE: Scheel, C., Galeano, N., Charris, T., Anzures G., Vargas J. & Hinojosa J.. (2010). *Análisis de Jugadores, Alianzas y Modelos de Negocio*. Monterrey, N.L.: Cátedra de Investigación Cemex-ITESM

En la tabla a continuación se presenta una lista los materiales que se pueden incluir en la vivienda sustentable de acuerdo al uso que se les da:

Tabla 7 - Materiales de una Vivienda Sustentable

Uso	Materiales
Estructurales	Estructura monolítica de concreto con Hidratium
	Concreto Impercem en azotea
	Muros de concreto de 10 cm aparentes pintados
	Losas de concreto de 10 cm aparentes pintadas
	Concreto con alto contenido de cenizas (HVFAC)
	Formas de concreto aisladas (Insulated Concrete Forms)
	Blocks con alto contenido de material reciclado (EPS)
	Ladrillos con alto contenido de material reciclado
Instalaciones	Instalación hidráulica (agua fría y caliente) oculta en muros
	Instalación sanitaria oculta en muros
	Instalación eléctrica oculta en muros. Cableado externo e interno.
	Salidas eléctricas (apagadores, contactos, centro de carga y focos)
Acabados	Muebles de baño (W.C. lavabo y regadera sin cancelos)
	Azulejo de 2ª en área de regadera
	Pretiles frontal de 50 cm, lateral y trasero de 20 cm.
	Base de calentador de agua
Techos	Paneles Estructurales Aislados (SIP's)
	Pinturas aislantes reflejantes
Piso	Piso pulido de concreto antibacteriano
	Corcho
	Bambú
Ventanas	Doble Cristal, Baja Emisividad
	Triple cristal, con Argón/Kriptón
Aislantes	Fibra de roca/fibra mineral (Stone Wool/Mineral Wool)
	Poliuretano Esreado Ecológico
	Pinturas con bajo contenido de compuestos orgánicos volátiles
Paisajismo	Plantación vegetación nativa
Pavimentación	Pavimento Permeable (Poroso o con vegetación)

FUENTE: Scheel, C., Galeano, N., Charris, T., Anzures G., Vargas J. & Hinojosa J.. (2010). *Análisis de Jugadores, Alianzas y Modelos de Negocio*, N.L.: Cátedra de Investigación Cemex-ITESM

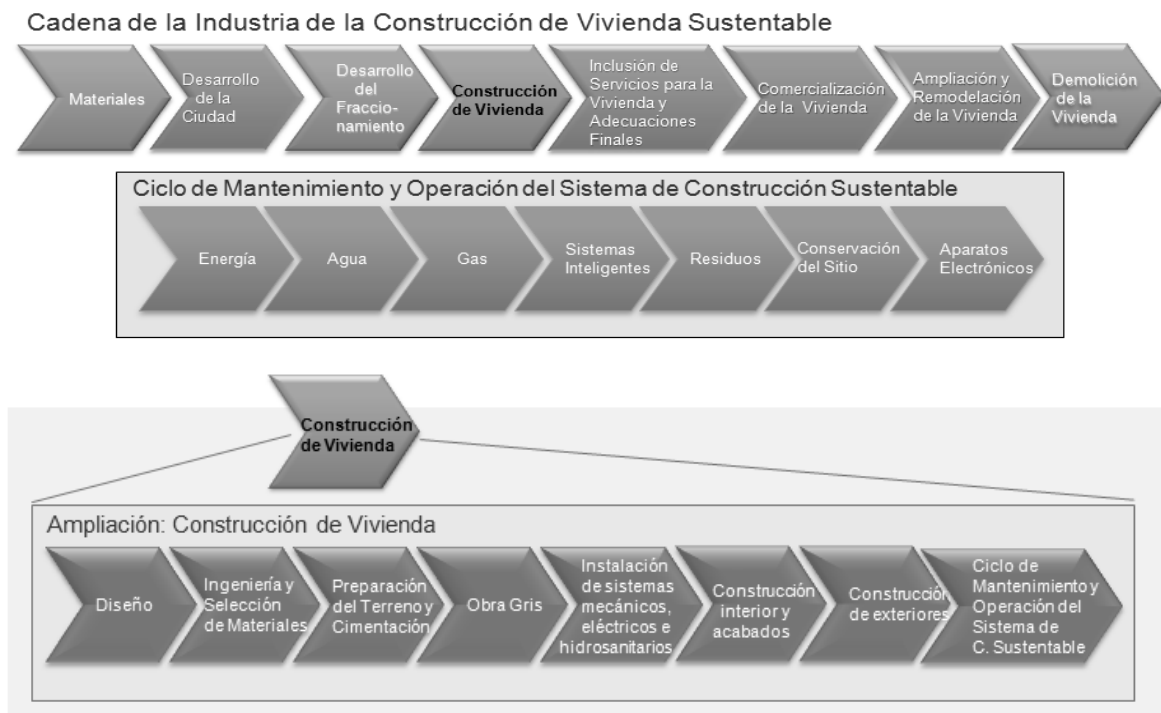
Actualmente la inclusión de tecnologías sustentables en la vivienda tiene un costo superior al normal, sin embargo representa ahorros significativos en recursos (energía, agua, etc.) a largo plazo que eventualmente se pueden convertir en ahorros económicos.

5.1.1. Cadena de Valor

La cadena de valor representa las actividades que generan valor a la industria. La construcción de vivienda sustentable forma parte de una cadena más amplia que engloba todas aquellas actividades que van más allá de la construcción en si de una vivienda. Dichas actividades se toman en cuenta porque una vivienda no es un sistema aislado, sino que forma parte de un conjunto más grande denominado fraccionamiento, y éste a su vez de un macro sistema que constituye una ciudad (Scheel, Galeano, & Charris, 2010).

En la figura a continuación se presenta la cadena de valor de la industria:

Figura 3 - Cadena de la Industria de la Construcción de Vivienda Sustentable y ciclo de mantenimiento y operación del Sistema de Construcción Sustentable



FUENTE: Scheel, C., Galeano, N., & Charris, T. (2010). *Investigación sobre la Cadena de Valor de la Vivienda Sustentable y las Alternativas de Participación de Cemex*. Monterrey, N.L.: Cátedra de Investigación Cemex-ITESM

A continuación se presenta el detalle de la Cadena de Construcción de Vivienda, que incluye: las materias primas e insumos, las actividades de apoyo y las industrias y/o servicios relacionados de soporte y complementarios.

Figura 4 - Cadena de Valor de Construcción de Vivienda Ampliada

Construcción de Vivienda				
Materias Primas e Insumos	<ul style="list-style-type: none"> - Sitio y espacio de construcción - Planos (7421) - Información de necesidades y requerimientos habitantes - Información conceptos arquitectónicos, estructuras, artículos decorativos - Licitaciones, permisos y trámites legales (7511) - Catálogo e información técnica de materiales y productos (Verdes) - Información de ensayos y estudios técnicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Información de técnicas de construcción - Información proveedores - Cemento, cal, yeso, hormigón (2695, 2694) - Piedra (2696) - Madera y productos de madera (2010, 2021, 2022) - Áridos (grava y arena) (1410, 5143) - Productos de plástico y caucho (2519, 2520) - Productos de hierro y acero (2710); productos metálicos (2811, 2852, 2859) - Productos primarios de metales no ferrosos (2720) 	<ul style="list-style-type: none"> - Productos de cerámica (refractaria y no refractaria) y arcilla (2691, 2692, 2693) - Vidrio y productos de vidrio (2610) - Agua (4030) - Otros materiales y productos (2422, 2429) - Accesorios eléctricos (3120) - Líneas de telecomunicaciones (3130) - Equipos y conductos de calefacción, ventilación y refrigeración (2930) - Lámparas eléctricas y equipo de iluminación (3150) 	
Maquinaria de Transformación y Actividades de Apoyo	<ul style="list-style-type: none"> - Maquinaria en general (2919) - Maquinaria y equipo de construcción (2924) - Máquina herramienta (2922) - Herramientas de ordenación y estructuración de espacios - Software de diseño estructural y CAD (7729) - Información de ensayos y análisis técnicos (7422) - Información de estudios geotécnicos y topo hidráulicos de la zona (7421) - Regionalización sísmica (7421) 		<ul style="list-style-type: none"> - Zonificación eólica (7421) - Construcción de plataformas (4520) - Equipo óptico (3320) - Maquinaria y equipo eléctrico (3110, 3120, 3130, 3190) - Maquinaria, equipo y componentes electrónicos (3210, 3150) - Maquinaria metalúrgica (2923) - Herramientas de mano del tipo utilizado en la jardinería (2893) 	
Actividades de valor [Empresas Productoras y Transformadoras]				
Industrias y servicios relacionados, de soporte y complementarios	<ul style="list-style-type: none"> - Licitaciones, permisos y trámites legales (7511) - Actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de asesoramiento técnico (7421) - Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería (7310, 3720) - Transporte (6023) y alquiler de transporte (7111) - Alquiler de maquinaria y equipo de construcción (4560, 7122, 7129) - Venta de materiales y otros artículos de construcción (5139, 5143, 5149, 5159, 5234) - Reciclado de desperdicios y desechos metálicos y no metálicos (3710, 3720) 	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades de limpieza de edificios y limpieza industrial (7493) - Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares (9000) - Suministro de Servicios Públicos (7512) - Captación, depuración y distribución de agua (4100) - Generación, captación y distribución de energía eléctrica (4010) - Distribución de combustibles gaseosos por tuberías (4020) - Información de ensayos y análisis técnicos (7422) - Información de estudios geotécnicos y topo hidráulicos de la zona (7421) 		

FUENTE: Scheel, C., Galeano, N., & Charris, T. (2010). *Investigación sobre la Cadena de Valor de la Vivienda Sustentable y las Alternativas de Participación de Cemex*. Monterrey, N.L.: Cátedra de Investigación Cemex-ITESM

Como se puede observar, la industria de vivienda sustentable es de alta complementariedad, puesto que hay varias actividades de apoyo y servicios o productos relacionados de soporte y complementarios. Entre las actividades de valor, hay tres que son las más relevantes en relación a generar un ambiente sustentable, estas son: Diseño, selección de materiales e instalación de sistemas mecánicos, eléctricos y sanitarios, porque es en estas actividades que realmente se puede hacer una diferenciación.

5.1.2. Jugadores Clave

Internacionales

A nivel internacional hay empresas grandes como: Basf (productos químicos), General Electric (energía, productos de iluminación), Saint Gobain (materiales de construcción) Armstrong (pisos y techos), Siemens, Veolia (suministro y administración de agua), Sherwin Williams (pinturas y recubrimientos), BC Hydro (energía limpia y renovable), Inberdrola (energías limpias, electricidad y gas natural), Phillips (productos electrónicos y de iluminación), Envac y Transvac (desarrollo de sistemas automatizados para la administración de desperdicios en el lugar de origen), que se han comprometido con la sustentabilidad y están dedicando recursos para innovar en tecnologías limpias para la vivienda y la construcción sustentable en general.

Asimismo gobiernos de varios países firmaron la agenda 21 en 1992, en la que se comprometieron a encaminar acciones para fomentar la sustentabilidad en todos los ámbitos.

Locales

Al ser la vivienda un ámbito muy dinámico en México, y específicamente en Monterrey, existen varios jugadores importantes en este aspecto, entre los cuales se mencionará a los más sobresalientes de acuerdo a los expertos que colaboraron con la presente investigación.

En las tablas a continuación se presentan los jugadores clave de la industria en la región:

Tabla 8 - Jugadores Clave de la Industria en Monterrey (1 de 2)

Desarrolladores de vivienda	Gobierno	Asociaciones Civiles	Academia
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Ucalli ✦ Carza ✦ Geo ✦ Ara ✦ Urbi ✦ Viveica ✦ Garza Ponce ✦ Vidusa ✦ Homex ✦ Ruba ✦ Sare ✦ Ica ✦ Javer 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Infonavit ✦ Conavi ✦ Sedesol ✦ Sociedad Hipotecaria Federal ✦ Instituto de la Vivienda de Nuevo León ✦ Semarnat ✦ Simeprode ✦ I2T2 ✦ Cimav ✦ CFE ✦ Secretaría de Desarrollo Sustentable ✦ Servicios de agua y drenaje de Monterrey ✦ Secretaría de Desarrollo Económico 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Canadevi ✦ Coronevi ✦ Caintra ✦ Canacintra ✦ Consejo Mexicano de Construcción Sustentable 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ ITESM ✦ Udem ✦ UR ✦ UNI
Proveedores de materiales			
Producto o Servicio		Empresa	
Cemento		<ul style="list-style-type: none"> ✦ Cemex ✦ Holcim-Asasco ✦ Lafarge 	
Blocks		<ul style="list-style-type: none"> ✦ Blockera regiomontana 	
Ventanas y puertas		<ul style="list-style-type: none"> ✦ Cuprum 	
Acero		<ul style="list-style-type: none"> ✦ Ternium ✦ DeAcero 	
Tuberías		<ul style="list-style-type: none"> ✦ Prolamsa 	
Aislantes Térmicos y pinturas		<ul style="list-style-type: none"> ✦ Owens Corning ✦ Berel 	
Manejo de Desechos		<ul style="list-style-type: none"> ✦ Prode ✦ Yo recicló ✦ Copamex 	
Generación y distribución de energía		<ul style="list-style-type: none"> ✦ Prolec ✦ Philips 	
Servicios especializados de consultoría		<ul style="list-style-type: none"> ✦ Bioconstrucción 	

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 9 - Jugadores Clave de la Industria en Monterrey (2 de 2)

Producto o Servicio	Empresa
Cerámica (inodoros ecológicos)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Lamosa ⊕ Shunca Cerámica S.A. de C.V. ⊕ Porcelamex S.A. de C.V. ⊕ Procesadora de Cerámica S.A. de C.V. ⊕ Royalti Sanitarios S.A. de C.V. ⊕ Sanitarios Anfora S. de R.L. de C.V.
Tubos de fibrocemento	⊕ Mexalit Industrial S.A. de C.V.
Tubos de concreto	⊕ Tubos Ecológicos de Concreto S.A. de C.V.
Regadera ecológica	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Metalflu S.A. de C.V. ⊕ Nacional de Cobre S.A. de C.V. ⊕ Promotoras de Ecoempresas S.A. de C.V. ⊕ Pulso-Tec S.A. de C.V. ⊕ Urrea Dando Vida al Agua S.A. de C.V. ⊕ Válvulas y Accesorios Apolo S.A. de C.V.
Promoción y venta de vivienda	⊕ Fomento Empresarial Inmobiliario
Iluminación (lámparas fluorescentes)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Havells SLI de México ⊕ Osram ⊕ Tishman Lighting Ull
Calentadores de paso de rápida recuperación	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Calorex ⊕ IUSA ⊕ Cinsa ⊕ Hesa
Techos verdes	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Econstrucción S.A. de C.V. ⊕ Grupo Imperquimia ⊕ Geo-Productos Mexicanos ⊕ Entorno Verde
Pisos ecológicos	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Grupo Everest ⊕ Deco Bamboo ⊕ Natura Pisos S.A. de C.V. ⊕ Pisos Europeos S.A. de C.V.

FUENTE: Scheel, C., Galeano, N., Charris, T., Anzures G., Vargas J. & Hinojosa J.. (2010). *Análisis de Jugadores, Alianzas y Modelos de Negocio*. Monterrey, N.L.: Cátedra de Investigación Cemex-ITESM

El resultado fueron 42 indicadores y 98 métricas, de las cuales se hizo una segunda discriminación con la ayuda de expertos para poder elaborar un instrumento factible para realizar las entrevistas a expertos. El resultado fueron 40 indicadores y 40 métricas, con los cuales se diseñó el instrumento de entrevista. Cabe recalcar que, considerando que los expertos tienen experiencia en diferentes ámbitos, antes de cada entrevista se escogieron las preguntas que más se ajusten al perfil de cada uno, por lo que no todas las preguntas se aplicaron a todos los expertos.

Los indicadores y métricas correspondientes por factor son los siguientes:

Tabla 10 -Indicadores y Métricas de C-Readiness para la Industria de Vivienda Sustentable (1 de 4)

Factor	Indicadores	Métricas
Condiciones de Mercado	Industria	
	Alta demanda de productos generados por la industria	Incremento de viviendas nuevas construidas con principios de sustentabilidad
	Capacidades de Clusterización	
	Acceso a mercados globales	Capacidad regional de exportar tecnologías y/o materiales para vivienda sustentable
Habilitadores Estructurales	Crecimiento del mercado local	Crecimiento demográfico altamente demandante de vivienda que provoca que se requieran desarrollos sustentables ²
	Industria	
	Estructura académica y recursos humanos / Capacitación	Calidad de la oferta académica relacionada con construcción sustentable
	Planeación Urbana	Infraestructura de la ciudad en miras a estimular la construcción de vivienda sustentable
	Capacidades de Clusterización	
	Accesibilidad a centros de Recursos Humanos altamente especializados (parques tecnológicos y centros de investigación)	Nivel de competitividad de centros de investigación y desarrollo en el área de construcción sustentable
	Inteligencia de capacidades industriales, tendencias y productos complementarios y Sistemas de Soporte a las Decisiones (DSS)	Planeación para la implementación de Sistemas de información e inteligencia en el cluster de Vivienda Sustentable
Infraestructura de E-readiness de clase mundial, conectividad de amplia cobertura y fácil acceso a fuentes de información y conocimiento	Infraestructura tecnológica de clase mundial banda ancha, conectividad en espacios públicos, edificios inteligentes)	
Factores Económicos y Financieros	Industria	
	Aporte económico de sectores complementarios y de apoyo a la industria de vivienda sustentable	Financiamiento ofrecido por parte de la iniciativa privada para construcciones sustentables
	Apoyo gubernamental a nivel económico	Fondo específico para proyectos de construcción sustentable o desarrollo de tecnologías sustentables para edificaciones
	Joint ventures e inversores enfocados en financiar todos los niveles del desarrollo de empresas mediante la conformación de alianzas estratégicas	Capacidad de la industria para realizar Joint Ventures y alianzas estratégicas enfocadas a construir vivienda sustentable

² Si bien hubiera sido mejor considerar el crecimiento de la población que prefiere vivienda sustentable, no se cuentan con datos al respecto, por lo que se considera al crecimiento demográfico en la región como una causa para que se demande mayor cantidad de vivienda en general.

Tabla 10 – Indicadores y Métricas de C-Readiness para la Industria de Vivienda Sustentable (2 de 4)

Factor	Indicadores	Métricas
Condiciones de Política Pública	Capacidades de Clusterización	
	Alto impacto de la industria en el PIB de la región	Nivel Impacto de la industria de la construcción en el PIB regional ³
	Existencia de inversiones locales y nacionales en I&D concentradas en industrias de alto valor en la región	Programas gubernamentales para incentivar asociatividad para realizar I&D
	Industria	
	Legislación, regulación y normalización	Política pública que claramente estimule la construcción sustentable
	Políticas nacionales y estatales que incentiven la industria	Compromiso y visión por parte de los líderes gubernamentales para fomentar sustentabilidad
	Capacidades de Clusterización	
	Inversión gubernamental en conjunto con agentes privados	Inversión privada-pública para desarrollar tecnologías sustentables
	Apoyo a la asociatividad desde los tres niveles del gobierno (municipal, estatal y nacional)	Programas para la conformación de redes de empresas PyMEs y grandes en sectores clave para la competitividad de la región
	Existencia de estrictas normas de ley del Estado de derecho	Mecanismos regionales normativos para exigir la aplicación de las normas relacionadas con construcción sustentable
Alineación de estrategias de política industrial-pública	Ejercicio de estudios llevados a cabo por el gobierno para determinar el interés de compañías de la región para conformar un cluster	
Impulsores Sociales y Culturales	Industria	
	Difusión	Existencia de Fundaciones o Instituciones dedicadas al desarrollo y divulgación de la industria
	Concientización	Construcción de prototipos de construcción sustentable que sirven como ejemplo de avance tecnológico en la región
	Capacidades de Clusterización	
	Existencia de una visión compartida entre las firmas de la región	Preparación de la visión estratégica, y desarrollo de marca de manera conjunta entre participantes del cluster
	Cultura de asociatividad industrial (inter e intra industrial, cadenas de suministro)	Colaboración surgida naturalmente entre empresas
Networking internacional y alianzas locales (gobierno, academia, instituciones financieras, etc.)	Desarrollo de programas interuniversitarios o intercentros que estén funcionando de apoyo al desarrollo de la industria de vivienda sustentable	

³ Si bien hubiera sido más conveniente utilizar el impacto del PIB de la construcción de vivienda sustentable como métrica, no existen datos al respecto, por lo que se considera que la mejor aproximación es considerar el impacto de PIB del sector de la construcción en general.

Tabla 10 – Indicadores y Métricas de C-Readiness para la Industria de Vivienda Sustentable (3 de 4)

Factor	Indicadores	Métricas
Atractividad Regional	Industria	
	Programas de impulso	Impacto de la implementación de programas que promuevan prácticas sustentables en la industria de la construcción
	Aspectos propios de la región que influyen en la industria	Posición del país de acuerdo al ranking del índice de transparencia inmobiliaria de Jones Lang LaSalle
	Certificaciones	Grado de obligatoriedad de certificaciones de construcción sustentable
	Capacidades de Clusterización	
	Interrelación entre centros tecnológicos y la industria objetivo	Transferencia del conocimiento desde universidades y centros de conocimiento a empresas de la industria
	Relaciones entre proveedores de servicios especializados y la industria	Servicios especializados en sustentabilidad y soporte a la construcción sustentable
	Capacidad de crear un Sistema Regional de Innovación efectivo, inclusivo y de colaboración (repositorio de investigación, de valor, de transferencias y de integración)	Nivel de desarrollo de cluster de conocimiento de la industria, con administración y gobernanza
	Disponibilidad de recursos humanos con habilidades en tópicos especializados relacionados con las actividades principales del cluster	Capacidad de atracción de expertos por las reputación de la región con relación a la industria
Competitividad Industrial	Industria	
	Impulsores de la competitividad industrial	Capacidad de Asociaciones industriales fuertes, ágiles para generar valor agregado (Cámaras, federaciones relacionadas con la construcción sustentable)
	Estructuras de Sistema de Valor Extendido	Grado de implementación de programas de ecología industrial reciclaje de materiales de construcción (para el reúso de materiales producto de la demolición de edificaciones viejas)
	Capacidades de Clusterización	
	Capacidad de relacionar industrias complementarias en un efectivo Sistema Extendido de Valor y en Cadenas de mayor Valor Agregado	Capacidad de establecer alianzas entre compañías de la industria objetivo y compañías de industrias complementarias para generar valor agregado
	Existencia de Redes Globales de Producción a nivel mundial y capacidad de insertar clusters locales en dichas redes	Capacidad de establecer alianzas con clusters internacionales de industrias complementarias
	Jugadores de clase mundial (firmas globales) con mejores prácticas, presencia de líderes de mercado, innovadores y empresas ancla	Compañías ancla establecidas en la región relacionadas con la construcción sustentable
	Acceso a redes de servicios especializados y suministro de servicios a empresas (knowledge-intensive business services KIBS)	Impacto de las actividades del Consejo de construcción verde

Tabla 10 – Indicadores y Métricas de C-Readiness para la Industria de Vivienda Sustentable (4 de 4)

Cultura Emprendedora / Empresarial	Industria	
	Competencias y procesos clave de clase mundial	Impacto de premios a las mejores prácticas y la innovación en vivienda sustentable en la región
	Nuevas tecnologías y transferencia internacional de las mejores prácticas	Grado de desarrollo de competencias tecnológicas clave y diferenciadores de clase mundial
	Capacidades de Clusterización	
	Cultura emprendedora y apoyo al desarrollo empresarial	Grado de estimulación de emprendimiento basado en tecnologías limpias de construcción

FUENTE: Elaboración Propia

5.3. Mejores Prácticas

5.3.1. Condiciones de Mercado

Alta demanda de productos generados por la industria

Se estima que el porcentaje nacional de actividad de la construcción verde en Estados Unidos es de 5% a 7%, y en la ciudad de Portland se estima que la actividad podría ser tres veces superior a la media nacional. Asimismo, resultados de una encuesta de la adopción voluntaria de prácticas ambientales en Oregon en 2004 indicó que casi el 15% de todos los nuevos proyectos se construyeron con las normas ecológicas, cuyo valor ascendió a aproximadamente \$ 900 millones (Allen & Potiowsky, 2008).

Acceso a mercados globales

El cluster de construcción de Eslovenia (CCS) es una agrupación establecida por empresas constructoras e instituciones en los campos de diseño, consultoría, ingeniería, contratación y producción de materiales de construcción. Se constituye bajo la visión de convertirse en una red de empresas que ofrece soluciones completas para el mercado nacional y de la Unión Europea. Las exportaciones realizadas por el cluster constituyen el 5% de los ingresos totales de los miembros (CCS - Slovenski Gradbeni Grozd , 2005).

Crecimiento del mercado local

En Seattle, el número de unidades de vivienda aumentó un 9% (21.492 unidades) durante la década de 1990 para llegar a 270.524 unidades. Según el Censo 2000 la población de Seattle también creció en un 9% durante la década (Department of Planning and Development (DPD), 2010).

5.3.2. Habilidades Estructurales

Estructura académica y recursos humanos / Capacitación

En la Universidad de Nottingham en Reino Unido se Ofrece a la Maestría en Ciencias en Tecnología de Construcción Sustentable, en la cual se hace especial hincapié en el éxito de la integración de tecnologías de energía renovable y sustentable en edificios, lo que requiere una comprensión del diseño, tecnología y la cooperación estrecha entre la arquitectura e ingeniería (Department of Architecture & Built Environment, 2010).

El programa de Maestría en Ciencias en Diseño Sustentable de la Universidad Carnegie Mellon en Estados Unidos, es un programa estructurado a 12 meses para preparar a profesionales en el diseño de construcciones sustentables de alto rendimiento (School of Architecture, 2010).

Planeación Urbana

En Curitiba, Brasil se ha vivido una transformación en planeación urbana, transporte, medio ambiente y programas sociales, que la posicionan como referencia mundial de desarrollo sostenible. Construyendo la primera isla peatonal del mundo, un sistema innovador de transporte, educación ambiental y numerosas intervenciones sociales se ha logrado transformar la ciudad hasta convertirla en una de las 5 ciudades más atractivas para invertir en América por su desarrollo económico, ambiental y social. El éxito de Curitiba fue inspiración para muchas ciudades como Bogotá (Transmilenio), Santiago de Chile (Transantiago), Ciudad de México (Metrobus) (Restrepo, 2009).

Por otro lado, la ciudad de Masdar, en Emiratos Árabes, constituye un ejemplo de una planeación urbana dedicada a un cluster tecnológico. El desarrollo inmobiliario incluye arquitectura sustentable, y los sistemas de gestión de la ciudad, los operadores de hoteles,

salud, administración comercial, los ciudadanos y los servicios de seguridad, también han sido pensados bajo un enfoque de sustentabilidad (Masdar City, 2009).

Accesibilidad a centros de Recursos Humanos altamente especializados (parques tecnológicos y centros de investigación)

A continuación se presentan algunos de los centros de investigación más competitivos a nivel mundial en materia de construcción sustentable:

Tabla 11 - Listado de Centros de Investigación relacionados con la Construcción de Vivienda Sustentable

Organización	Tipo	Ciudad/ Estado	País
Center for Sustainable Technologies - Indian Institute of Science (IISc)	Centro de investigación	Bangalore	India
Center for Sustainable Building Research (CSBR) - University of Minnesota	Centro de investigación	Minnesota	USA
Research Center for Zero Emissions Buildings (ZEB) – University of Science and Technology	Centro de investigación	Trondheim	Noruega
Center for Sustainable Housing - Yonsei University	Centro de investigación	Seul	Corea del Sur
Green Building Research Center – UC Berkeley	Centro de investigación	California	USA
Taiwan Building Technology Center - Taiwan Tech	Centro de investigación	Taipei	Taiwan
Building Technologies Research and Integration Center (BTRIC) – Oak Ridge National Laboratory	Centro de investigación	Tennessee	USA
Center of excellence in sustainable building technologies and renewable energy conservation – Okanagan College	Centro de investigación	Kelowna, BC	Canada

FUENTE: Scheel, C., Galeano, N., & Charris, T. (2010). *Investigación sobre la Cadena de Valor de la Vivienda Sustentable y las Alternativas de Participación de Cemex*. Monterrey, N.L.: Cátedra de Investigación Cemex-ITESM

En Lower Austria se ha desarrollado un Cluster de construcción sustentable, en el cual participan centros de investigación altamente competitivos, entre los cuales figuran: Centro

de Competencia para Electroquímica Aplicada (Echem) Wiener Neustadt, Centro de Competencia para compuestos de madera y Química de la Madera, Centro de Materiales Leoben (MCL), Renet Austria - Red de Energía Renovable de Austria, los cuales realizan investigación de clase mundial en distintas áreas (Ecoplus, 2008).

Inteligencia de capacidades industriales, tendencias y productos complementarios y Sistemas de Soporte a las Decisiones (DSS)

ClusterNet es una iniciativa de Cross Border BIC, Noribic y Westbic en Irlanda que inició hace tres años y busca establecer una red de colaboración entre empresas de diferentes sectores tales como: Tecnologías de la Información, Construcción, Ingeniería y Medios Digitales. Experiencia previa en desarrollo de clústeres destacó la «accesibilidad» como el factor más importante para la participación de las empresas, por lo que, implementaron sistemas de información que permitan la comunicación constante entre pequeñas empresas utilizando tecnologías de internet, para abordar colectivamente los problemas comunes, y la promoción de un enfoque de cooperación para aprovechar oportunidades (North West Region Cross Border Group, 2009).

Infraestructura de E-readiness de clase mundial, conectividad de amplia cobertura y fácil acceso a fuentes de información y conocimiento

Al desarrollar la ciudad de Masdar se está dando mucha importancia a la infraestructura tecnológica debido a su potencial para el avance tecnológico, por lo que la ciudad contará con redes de fibra óptica, controles inteligentes de construcción, gestión de operaciones y monederos electrónicos (Masdar City, 2009).

Asimismo, hay en la actualidad mucho desarrollo en este aspecto en ciudades europeas, siendo una característica muy interesante la alta cobertura de internet de manera gratuita incluso en espacios abiertos como parques y plazas.

5.3.3. Factores Económicos y Financieros

Aporte económico de sectores complementarios y de apoyo a la industria de vivienda sustentable

BC Hydro es la tercera empresa generadora de energía eléctrica más grande de Canadá. Esta empresa, dentro de su programa “New Construction Program”, ofrece financiar hasta el 100% de un estudio energético para desarrollar un diseño en edificaciones, que proporcione ahorro de energía en comparación con diseños convencionales. BC Hydro financia el 50% del costo del estudio energético aprobado y un incentivo de bonificación para el restante 50%, si la mitad de los ahorros identificados / recomendados en el estudio energético se implementan (BC Hydro, 2010).

Asimismo, dentro del mismo programa, BC Hydro, ofrece un incentivo de \$1,000 dólares canadienses para la creación de un diseño de iluminación que supere los parámetros establecidos por el código de construcción en un 10% o más en ahorro de energía.

Ambos incentivos van dirigidos a empresas constructoras.

Apoyo gubernamental a nivel económico

La ciudad de Portland, cuenta con un Fondo de Inversión Verde (GIF) que es administrado por la Oficina de Desarrollo Sostenible. Desde febrero de 2001, el GIF ha financiado 74 proyectos (entre ellos 12 edificios LEEDTM) por un total de más de 2 millones de dólares (Berk & Associates, Inc, 2005).

Joint ventures e inversores enfocados en financiar todos los niveles del desarrollo de empresas mediante la conformación de alianzas estratégicas

En 2010, Lafarge, compañía francesa de materiales de construcción, especializada en cemento, hormigón, áridos y yeso, se alió con la constructora Maisons Bernard Lambert para diseñar y construir la Jambert-Lafarge LEB home, un prototipo de vivienda que consume menos de 48kWh.m² por año (Lafarge, 2010).

Alto impacto de la industria en el PIB de la región

A continuación, se presenta el impacto histórico de la Industria de la Construcción en el PIB regional de: Seattle, Portland y Austin, ciudades que han destacado por su adelanto en construcciones sustentables (Bureau of Economic Analysis, 2010).

Tabla 12 - Impacto del Sector de la Construcción en el PIB Regional

	2006	2007	2008
Seattle	4.74%	4.61%	4.32%
Portland	4.49%	4.20%	3.94%
Austin	5.54%	5.33%	4.92%

FUENTE: Bureau of Economic Analysis. (2010). *Regional Economic Accounts*.

Existencia de inversiones locales y nacionales en I&D concentradas en industrias de alto valor en la región

El Gobierno francés debido a su interés en la promoción de un entorno global favorable a la empresa y la innovación, ha apoyado esfuerzos de I&D dentro de los polos de competitividad mediante su estrategia de desarrollo de clusters. Desde 2005, a través del Fondo Único Interministerial se han asignado €729 millones mediante convocatorias de proyectos. El apoyo del Gobierno francés se realiza en forma de racimo junto a autoridades locales y empresas privadas de la región (La Lettre D'Information de la DGCIS, 2009).

5.3.4. Condiciones de Política Pública

Legislación, regulación y normalización

En 2000, se puso en vigencia la Ordenanza de Construcción Sustentable en Seattle, en la cual se insta a todos los edificios nuevos y remodelados (con más de 5.000 pies cuadrados de espacio ocupado) a igualar o mejorar el estándar de la industria conocido como LEED™ Plata. Esta política fue la primera de su tipo en los EE.UU y sirvió de apoyo para que la industria de la construcción local pueda aprender a construir de forma sustentable y dentro de los presupuestos disponibles (Berk & Associates, Inc, 2005).

Barcelona es la primera ciudad europea que tiene una ordenanza solar térmica, según la cual, todos los edificios nuevos o en fase de remodelación están obligados a utilizar la energía solar para abastecer el 60% de sus necesidades de agua caliente. Esta ordenanza entró en vigor en agosto de 2000 (Barcelona Energy Agency, 2010).

Políticas nacionales y estatales que incentiven la industria

Las políticas gubernamentales dependen en gran medida de la visión y compromiso de las autoridades de la región con la sustentabilidad, que en el caso de Curitiba, Brasil, fue el arquitecto Jaime Lerner, gobernador de Paraná, quien lideró la transformación de la ciudad con varias políticas que la convirtieron en un ejemplo para el mundo (Restrepo, 2009).

Inversión gubernamental en conjunto con agentes privados

Equilibrium™ es una iniciativa nacional de construcción de prototipos de Viviendas Sustentables liderada por CMHC (Canada Mortgage and Housing Corporation) que junta esfuerzos de sectores privado y público para desarrollar casas que combinen tecnologías de uso eficiente de recursos y energía para reducir su impacto ambiental (CMHC-SCHL, 2010).

Apoyo a la asociatividad desde los niveles del gobierno (municipal, estatal y nacional)

En enero de 2000, el Gobierno de Valonia en Bélgica, estableció el apoyo a la conformación de redes de empresas entre las medidas prioritarias de su plan a futuro. Con esta base, en 2005 se puso en marcha el "Plan Marshall", cuyo principal objetivo es el desarrollo de algunos sectores clave de crecimiento para la región, en base a proyectos de asociación fuerte entre empresas, centros de investigación y centros de formación.

El apoyo público principal se centra en aportar un monto para cubrir los costos de arranque de los grupos, que equivale a 160 000 € al año durante los primeros tres años, y luego va disminuyendo a lo largo del tiempo.

Existencia de estrictas normas de ley del Estado de derecho

La persona que incumple la ordenanza de construcción sustentable en Seattle recibe una pena civil acumulativa de \$500 USD por cada día que dure la acción hasta que se logre el cumplimiento. Si la persona incumple con un aviso de la violación es multada con hasta \$5000 USD o con pena de prisión de hasta 365 días (City of Seattle, 2010).

Alineación de estrategias de política industrial-pública

En julio de 2000, se publicó un informe financiado por el Ministerio de Economía y la División de Política Económica (DGEE/DPE) del primer estudio de viabilidad de clusters en Valonia, Bélgica realizado por de la Universidad de Maastricht y Ernst&Young Francia, el cual confirmó el interés de conformar un cluster para un amplio grupo de empresas de 6 sectores representativos de la economía regional. Por ende, se decidió poner en marcha una fase experimental para apoyar la creación de redes de empresas. En total, 12 grupos han recibido el apoyo de la Región desde 2001 y en 2004, nació el cluster Eco-Building de construcción sustentable (Division de la Politique économique, 2010).

5.3.5. Impulsores Sociales y Culturales

Difusión

A nivel mundial se llevan a cabo seminarios, conferencias, congresos y todo tipo de eventos para difundir la Construcción Sustentable en todos los niveles. Por ejemplo, en Suntec Singapur se llevó a cabo la Conferencia Internacional de Vivienda Verde del 28 al 30 de Octubre del 2009 como parte de la Semana de Vivienda Verde, durante la cual se realizó la apertura oficial del Primer Edificio con consumo nulo de Energía “Zero Energy Building” de Singapur. Este evento fue organizado por la Autoridad de la Construcción, “Building and Construction Authority” oficina gubernamental que trabaja en estrecha colaboración con los actores de la industria para desarrollar este tipo de iniciativas (Building and Construction Authority (BCA), 2009).

Concientización

A continuación se presentan algunos prototipos de construcciones sustentables que se han desarrollado en el mundo:

- ✦ En Roskilde, una ciudad en la región de Copenhagen en Dinamarca, se llevó a cabo la iniciativa de construcción de una comunidad en base a estrictos principios de sustentabilidad. Los habitantes fueron consultados durante todo el proceso de diseño y construcción con el resultado de múltiples parámetros ambientales y económicos. La construcción comenzó en 1995 y finalizó en 2000 (EGCN Secretariat, 2002).
- ✦ En Malmö al sur de Suecia, existe una exhibición de casas sustentables en base a las cuales se creó un vecindario modelo aprovechando la innovación de ideas de construcción sustentable (DAC - Danish Architecture Centre, 2010).

- ✦ El programa Smart & Sustainable Homes promueve la construcción de casas de muestra que incluyen principios de diseño sustentable en Queensland, Australia. Los proyectos deben cumplir los criterios mínimos de Government's Smart Housing Design Objectives para asegurar que se desarrollen ejemplos de mejores prácticas a nivel regional (Queensland Government - Department of Housing, 2005).
- ✦ Ecotowns, es una iniciativa del Japón mediante la cual se construyen pequeñas ciudades con características sustentables enfocadas en la conservación de energía, desarrollo de materiales sustentables y manejo integrado de desechos (Global Environment Centre Foundation (GEC), 2010).

Existencia de una visión compartida entre las firmas de la región

En la Iniciativa ClusterNet en Irlanda, varias empresas de la industria de la construcción, se unieron bajo una visión conjunta, desarrollada de manera participativa por todos ellos para desarrollar un plan de marketing con el logo y la marca del cluster y un website que los identifique a todos con la iniciativa (North West Region Cross Border Group, 2009).

Cultura de asociatividad industrial (inter e intra industrial, cadenas de suministro)

En Tenerife, España, se conformó un Cluster de Construcción Sustentable debido a que las empresas que lo constituyen han venido colaborando entre sí desde hace ya tiempo, y fruto de esa relación básica, surgió la idea del cluster para consolidar y formalizar los proyectos de colaboración desarrollados y otros en vías de hacerlo (Cluster CCS , 2009).

Networking internacional y alianzas locales (gobierno, academia, empresas, etc.)

En este año, seis universidades europeas de educación superior firmaron un acuerdo de asociación con el Instituto de Investigación en Energía @NTU (ERI@N) para realizar investigación conjunta en energía limpia (Nanyang Technological University , 2010).

Las seis universidades son: la Universidad de Cambridge, Imperial College de Londres, Universidad Técnica de Múnich (TUM), Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología, Instituto Austriaco de Tecnología y Escuela Politécnica Federal de Lausanne, Suiza.

La investigación se centrará en tecnologías limpias para las áreas de: Materiales de energía, redes inteligentes, energía solar, construcción sustentable, energía eólica, y Electromobilidad.

5.3.6. Atractividad Regional

Programas de impulso

En Estados Unidos, el gobierno federal ha implementado un programa a nivel federal de préstamos para el sector residencial, administrado por Residential Energy Services Network, el cual consiste en hipotecas para financiar una variedad de medidas de eficiencia energética en una casa nueva o existente (North Carolina State University, 2010). Asimismo, implementó un programa de enfriamiento de pavimentos y otro de enfriamiento de techos para impulsar el uso de estas tecnologías.

En Australia, el gobierno implementó un programa de evaluaciones gratuitas del hogar para ayudar a familias a identificar mejores formas de ahorrar dinero en sus facturas al consumir menos energía y agua (Commonwealth of Australia, 2010)

Aspectos propios de la región que influyen en la industria

De acuerdo al Ranking de transparencia inmobiliaria publicado por La consultora Jones Lang Lasalle, Canadá y Estados Unidos se mantienen en el Nivel 1, lejos de los demás países del continente que no llegan ni al segundo nivel. La razón de esto es que estos países

poseen mayores niveles de seguridad y la introducción de más índices de actividad inmobiliaria, públicos y privados (Inmodiario, 2010).

Certificaciones

Algunos países han desarrollado sus propias certificaciones para construcciones sustentables, por ejemplo: la certificación LEED en Estados Unidos, BREEAM en Inglaterra y CASBEE en Japón

La certificación LEED identificó los siguientes criterios de evaluación de edificaciones sustentables: Región, ubicación y análisis de sustentabilidad del sitio, eficiencia de agua, eficiencia de energía, materiales y recursos, calidad ambiental de interiores, innovación y proceso de diseño, concientización y educación (U.S. Green Building Council (USGBC), 2010).

El gobierno de Suiza obliga a la construcción de edificios públicos a ajustarse al “Estándar Minergie”, que busca promover el uso racional de energía y de recursos renovables (Swiss Energy, 2008).

Por otro lado, en Dinamarca es obligatorio que las construcciones sean etiquetadas por su uso eficiente de energía lo cual debe constar en un reporte que el vendedor debe entregar al comprador como condición de venta (OECD, 2002).

Interrelación entre centros tecnológicos y la industria objetivo

Saint-Gobain, compañía francesa líder mundial en materiales de construcción y el NIMS, Instituto Nacional Japonés de Ciencia de Materiales, firmaron un acuerdo de colaboración en investigación a largo plazo para estudiar y desarrollar materiales sustentables diversos aspectos de la ciencia de los materiales en 2008 (National Institute for Materials Science (NIMS), 2008).

Relaciones entre proveedores de servicios especializados y la industria

En Seattle, existe una gran concentración de empresas consultoras especializadas en tecnologías limpias de construcción. De acuerdo a un estudio realizado, una empresa de consultoría de construcción verde ha pasado de 15 a 43 empleados desde el año 2005. La mayoría de las empresas contactadas para dicho estudio indicaron que la certificación como profesionales acreditados LEED (LAP) es un requisito para ciertas posiciones. (Allen & Potiowsky, 2008).

Capacidad de crear un Sistema Regional de Innovación efectivo, inclusivo y de colaboración (repositorio de investigación, de valor, de transferencias y de integración)

En el País Vasco, España, se desarrolló un cluster de conocimiento a partir de un programa de competitividad diseñado con la ayuda de Michael Porter. Las empresas dentro del sistema vasco de innovación participan con más del 80% del gasto interno en I&D, porcentaje que resulta el más alto de todos los países de la OCDE. Dicho sistema posee la rama de servicios de I&D, en la cual se contabilizan las actividades de centros tecnológicos, centros sectoriales y unidades de I&D empresariales independientes. En la iniciativa participan 28 universidades y centro tecnológicos (Arancegui & Goena, 2003).

Disponibilidad de recursos humanos con habilidades en tópicos especializados relacionados con las actividades principales del cluster

Portland, al ser percibida como ciudad líder en la construcción ecológica, atrae expertos altamente calificados de otras partes de Estados Unidos, debido a la masa crítica de actividad y experiencia en el desarrollo sustentable y la calidad de vida que ofrece la región (Allen & Potiowsky, 2008).

5.3.7. Competitividad Industrial

Impulsores de la competitividad industrial

En Portland, se considera al Capítulo Cascadia del USGBC (US Green Building Council), organismo que junta a todas aquellas empresas constructoras de edificaciones sustentables, como un recurso clave que proporciona educación, comunicación y liderazgo en el campo de la construcción sustentable (Allen & Potiowsky, 2008).

Estructuras de Sistema de Valor Extendido

La gestión de los residuos de construcción y demolición en Dinamarca es asumida por las autoridades locales quienes elaboran normas sobre separación de residuos de este tipo. A partir de estas normas se tiene claro que los residuos deben ser entregados para su reciclaje, incineración o depósito en vertederos a empresas especializadas. Para el 2003, el 94% de los residuos se reciclaban y trataban para generar asfalto reciclado o barreras contra el ruido. Para algunas aplicaciones, como la extensión de puertos, se utiliza concreto, asfalto y/o cerámica sin previo procesamiento. También se recicla madera, madera tratada y PVC (Montecinos & Holda, 2006).

Capacidad de relacionar industrias complementarias en un efectivo Sistema Extendido de Valor y en Cadenas de mayor Valor Agregado

En la ciudad de Masdar, ya se ha comenzado a observar los beneficios de la sinergia entre proveedores y socios estratégicos de diversas industrias para analizar el ciclo de vida de productos, e identificar las áreas de oportunidad para incrementar la eficiencia de las construcciones en la ciudad. Un buen ejemplo de ello son las hojas de aluminio y extrusiones utilizadas en los paneles de la fachada y las ventanas del Instituto de Masdar, que contienen 90% de aluminio reciclado y bajan el carbono incorporado de 10.44kg

CO₂e/kg a 0.98kg CO₂e/kg. Esta innovación se desarrolló gracias a la colaboración surgida entre Rio Tinto Alcan, compañía minera y Novelis, líder mundial en laminado y reciclaje de aluminio. (Masdar Initiative , 2009).

Existencia de Redes Globales de Producción a nivel mundial y capacidad de insertar clusters locales en dichas redes

ACLIMA, el clúster de Industrias de Medio ambiente de Euskadi, país vasco, y el Clúster de gestión de residuos sólidos de Valonia, Bélgica, pusieron en marcha un programa de cooperación tecnológica con el fin de aglutinar las capacidades técnicas de las empresas de la eco-industria vasca y valona para el desarrollo de nuevos servicios y tecnologías ambientales. Se han establecido una serie de áreas de trabajo a partir de la priorización de líneas de innovación, en las que participan grupos de cooperación para la puesta en marcha de proyectos concretos. Ambos clusters coordinan la búsqueda de apoyo para la financiación de los proyectos. Se han involucrado 7 empresas valonas y cerca de 15 empresas vascas en esta iniciativa (Aclima, 2009).

Jugadores de clase mundial (firmas globales) con mejores prácticas, presencia de líderes de mercado, innovadores y empresas ancla

El proyecto de la ciudad de Masdar, que se encuentra a 17 kilómetros del centro de Abu-Dhabi en Emiratos Árabes, tiene como fin convertirse en el hogar de empresas, investigadores y académicos de todo el. Para ello, Masdar, la compañía de generación de energía de Abu-Dhabi, hizo muchas alianzas con importantes empresas para la construcción de la ciudad, entre ellas destacan: General Electric, BASF, IRENA HQ, que al ser reconocidas a nivel mundial como líderes en sus respectivas industrias, atraen a otras empresas internacionales para que se unan al proyecto (General Electric, 2009).

Acceso a redes de servicios especializados y suministro de servicios a empresas (knowledge-intensive business services KIBS)

El Consejo de la Industria de Edificación Sustentable (SBIC), en Washington, Estados Unidos, es una organización independiente, sin fines de lucro y un defensor pionero del enfoque sustentable en edificaciones. Durante más de 25 años, SBIC ha colaborado a sus miembros: laboratorios nacionales, agencias federales, y otros asociados en la industria de la construcción, con las siguientes iniciativas: programas federales de capacitación del sector, desarrollo profesional y formación continua, sesiones Educativas de información y promoción, entrega del premio Beyond Green™ para edificaciones de Alto Rendimiento, orientación técnica, capacitación en línea y desarrollo de herramientas tecnológicas y software de diseño (Sustainable Buildings Industry Council, 2008).

También existen Consejos de Construcción sustentable en países como Suecia y Canadá, que siguiendo un poco el modelo de Estados Unidos, han conformado este tipo de asociaciones para fomentar la construcción sustentable.

5.3.8. Cultura Emprendedora / Empresarial

Competencias y procesos clave de clase mundial

Sustainable Housing Awards en el Reino Unido, premia proyectos y organizaciones que están a la vanguardia de las mejores prácticas de Vivienda Sustentable. El ganador y los finalistas obtienen amplio reconocimiento público y exposición mediática. En la versión 2010 ganó un desarrollo de 750 casas en Graylingwell Park, Chichester, Sussex por ser el desarrollo de uso neutral de energía más grande de Reino Unido (Inside Housing, 2010).

Premier's ClimateSmart Sustainability Awards es el más alto reconocimiento otorgado por el gobierno de Queensland, Australia a la innovación en prácticas eco-eficientes en la comunidad y la industria. Una de sus ramas es el premio a la sustentabilidad en la industria de la construcción. El premio está dirigido tanto a organizaciones como a personas individuales (Department of Environment and Resource Management, 2010).

Nuevas tecnologías y transferencia internacional de las mejores prácticas

Alrededor del mundo se están desarrollando diversas tecnologías nuevas para la construcción de vivienda, innovaciones que van desde los pisos de bambú o corcho, hasta los techos verdes, pasando por nuevos tipos de aislantes, blocks, concretos altamente impermeables, etc. A continuación se presentan algunos ejemplos concretos:

- ✦ En Inglaterra la empresa BASF (EMACO) está utilizando nanotecnología para desarrollar materiales de construcción de vivienda sustentable, la cual está dando lugar a nuevos cementos, concretos, aditivos para mejorar el rendimiento, entre otros (BASF Aktiengesellschaft, 2006).
- ✦ En Londres, Inglaterra, la compañía Novacem está desarrollando una nueva generación de cementos que, en contraste con el cemento Portland común, absorbe más CO₂ en su ciclo de vida que lo que emite (Novacem, 2010).
- ✦ Taiheiyo Cement Corporation, en Japón, desarrolló un sistema de recuperación del concreto: The Taiheiyo Recycled Aggregate Solution System (Taiheiyo Cement Corporation, 2006).
- ✦ En Villa Clara, Cuba, se desarrolló una técnica de construcción local, como alternativa al Cemento Portland. Se desarrolló un agente de unión para muchos tipos de materiales

de construcción, hecho de las cenizas producidas durante la incineración de la caña de azúcar residual (UN-Habitat, 2010)

- ✦ Como una solución al problema de energía en la vivienda en Kyrgyzstan se implementó de forma innovadora, y de bajo costo un sistema de calefacción debajo del piso de la vivienda, basado en un circuito en espiral, y se combinó con la tecnología de construcción local utilizando "cane reed", lo que ahorró hasta un 75% en costos de energía (UN-Habitat , 2010).
- ✦ En Nicaragua se desarrollan viviendas sustentables de bajo costo con materiales alternativos como el caso de Bambú Guadua, en donde se utiliza además revestimiento de bambú-cemento (CO2 Bambu, 2010).

Cultura emprendedora y apoyo al desarrollo empresarial

Japón es uno de los países más avanzados a nivel tecnológico en el mundo. En un proyecto para desarrollar un Cluster de sustentabilidad en la región de Kinki, se ha conformado una red que incluye 239 empresas, universidades y 26 institutos públicos de investigación, 13 gobiernos locales y las cámaras de comercio e industria y así sucesivamente. Con el fin de impulsar la creación de nuevas empresas bajo este enfoque, se han ido realizando talleres, seminarios y sesiones de trabajo de grupo que forman parte de un programa de asistencia para el desarrollo tecnológico. En base a ello, los nuevos negocios han logrado obtener buenas perspectivas de comercialización están trabajando para poner sus productos o tecnologías a la práctica con su propio dinero o por otros medios, para lo cual también reciben apoyo del cluster puesto que de la iniciativa también forman parte tres instituciones financieras y una incubadora: Sakai Business Incubation Center Corporation (NPO Recycling System Center, 2004).

5.4. Descripción de la Industria Local y de la Región de Monterrey

A continuación se describe la situación de la región de Monterrey en cuanto a su capacidad de apoyo a la industria y a su capacidad de clusterización. La información principalmente se extrajo de las entrevistas a expertos.

5.4.1. Condiciones de Mercado

Alta demanda de productos generados por la industria

Según organismos internacionales, en México, se carece de cifras confiables sobre el alcance de la edificación sustentable en el mercado (Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), 2008). De acuerdo a expertos se están realizando ejercicios y esfuerzos en esa dirección y se ha tenido un buen avance, pues de la nada actualmente alrededor del 5% o 7% de la vivienda se considera como sustentable en la región, a lo que se ha llegado después de un lapso de 4 años, de acuerdo a estimaciones de los expertos. Sin embargo, la cantidad de viviendas sustentables no llega a ser representativa en relación a la cantidad total de viviendas que se construyen cada año y pese a ser una fuerte tendencia, todavía le falta impulso.

En la construcción residencial, según los expertos, lo verde va muy en ascenso, ya hay más sensibilidad, y el aterrizaje a proyectos específicos cada vez es mayor. Las empresas privadas están empezando a crear sus propias soluciones y proyectos modelo que sustentan principios medioambientales. La dinámica más evolucionada esta en proyectos privados de alto perfil, que tienen más acceso a recursos económicos para la incorporación de más tecnologías y materiales ambientalmente preferentes y utilización de energías renovables.

Acceso a mercados globales

De acuerdo a la opinión de expertos, hay casos esporádicos de materiales o tecnologías que se exportan y que se han generado en Monterrey, un ejemplo de ello es un tipo de block de tierra comprimida que se está exportando o soluciones para escuelas que se han desarrollado en centros de investigación del ITESM y que se han aplicado en escuelas de Perú. Cemex ha desarrollado nuevos concretos térmicos que se han empleado en desarrollos de otras regiones del país. Según los expertos, Monterrey tendría la capacidad de exportar a países de Centro o Sur América que no hayan desarrollado mucha tecnología en vivienda sustentable, sin embargo la región no está a la vanguardia en investigación y desarrollo en este tema. Por el momento, la importación es mucho más alta que la exportación, y la región no se caracteriza por exportar alguna tecnología o material que se distinga a nivel internacional como originario de la región.

Crecimiento del mercado local

La población en el Estado de Nuevo León ha crecido actualmente a una tasa del 1,4% y se espera que en 2010 existan 4,552.404 habitantes. El 88% de la población vive en el área metropolitana de Monterrey que está conformada por ocho municipios: Monterrey, San Pedro Garza García, Santa Catarina, Guadalupe, San Nicolás de los Garza, Apodaca, General Escobedo y Juárez (Gobierno de Nuevo Leon, 2004).

Los resultados del censo 2000 arrojaron que hasta ese año existían en Nuevo León 888,552 viviendas, lo que implica que a lo largo del siglo se incrementó el parque de viviendas casi 14 veces. La tasa de crecimiento general de la vivienda en Monterrey, hoy en día es del 5% y para el periodo 2000-2005 fue del 27%, lo cual demuestra un crecimiento muy dinámico de la demanda de vivienda.

De acuerdo a la opinión de expertos, se construyen 500.000 viviendas con recursos de Infonavit al año en el país, y de esas, 60.000 se construyen en Nuevo León, lo cual demuestra el potencial de la región para demandar vivienda.

5.4.2. Habilitadores Estructurales

Estructura académica y recursos humanos / Capacitación

Casi todos los expertos concuerdan en que la oferta académica en general en el área de construcción en Monterrey es muy buena en universidades tanto a nivel técnico como profesional.

En el ITESM ya hay una carrera llamada Ingeniero en Sustentabilidad que acaba de iniciar este semestre. Por su parte, la maestría en Ingeniería y Administración de la Construcción en campus Monterrey, utiliza dentro de sus cursos, muchos de los conceptos de sustentabilidad, de hecho, uno de los cursos básicos, es construcción sustentable. Sin embargo, no existe una maestría especializada en el campo de construcción de vivienda, pero parte de los conceptos se incluyen en el programa de la Maestría en Administración de la Construcción en Desarrollo Sostenible. En el Doctorado de Ingeniería hay una línea de investigación enfocada en desarrollo sostenible.

En opinión de algunos de los expertos, las universidades que se dedican al ramo de la construcción, ingeniería civil, arquitectura, tienen en sus planes académicos una materia de sustentabilidad, debido a la tendencia que lleva al país a proteger el medio ambiente. Sin embargo, todavía falta impulsar la formación de capital humano de calidad y remunerarlo adecuadamente para que no tenga la necesidad de dejar el país.

Planeación Urbana

De acuerdo a la opinión de los expertos, la conformación urbanística de la ciudad no ayuda para que se dé la vivienda sustentable, no hay una planeación ordenada, lo cual se debe al crecimiento explosivo de la ciudad, por lo que en muchos casos se ha tenido que improvisar infraestructura de agua, drenaje y electrificación. En Monterrey, hay construcciones que están en zonas de riesgo, hecho que se hizo particularmente visible con la llegada del Huracán Alex hace algunos meses.

Entre una de las prioridades del Cluster en Desarrollo Urbano y Vivienda de reciente creación, está el ordenamiento urbano en relación a la utilización de tierras y todo lo que se refiere a urbanismo para que haya un crecimiento ordenado de la ciudad.

Accesibilidad a centros de Recursos Humanos altamente especializados (parques tecnológicos y centros de investigación)

En el Estado de Nuevo León se encuentran importantes Centros Educativos, entre los que se destacan: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Regiomontana, Universidad de Monterrey (UDEM), Universidad del Valle de México Campus Monterrey, Tecnológica Santa Catarina, entre otras (Villarreal A. & Grupo de Desarrollo Regional del Tecnológico de Monterrey, 2009).

El ITESM tiene mucho interés en sustentar un programa de campus sustentable y la parte de investigación se está reforzando mucho mediante una Dirección de Desarrollo Sostenible, en la cual participan cuatro centros de investigación para generar tecnología sustentable, entre los cuales se encuentra el Centro de Diseño y Construcción, que tiene reconocimiento por parte del ONU como un centro competitivo con tecnologías de clase

mundial. Todo este esfuerzo se fortalece con el hecho de que el Desarrollo Sostenible forma parte de la visión de la universidad. De acuerdo a la opinión de expertos, existe el capital humano en el ITESM para realizar investigación de calidad, puesto que hay buenos investigadores, profesores en esa área.

Asimismo, tanto la Universidad de Nuevo León, como la Universidad de Monterrey (UDEM) están invirtiendo en centros para generar competitividad en conocimiento de sustentabilidad.

En opinión de algunos expertos, la investigación en construcción sustentable si está avanzada, pero la investigación específica en vivienda, si bien es un tema de creciente interés, no es el centro de la actividad de las áreas de investigación académicas por el momento, por lo que se concluye que falta un impulso en esta área.

Los expertos opinan que si bien hay centros competitivos, no es un hecho generalizado por lo que es importante desarrollar mejores grados de investigación y desarrollo tecnológico. En el resto del mundo hay bastantes mejores infraestructuras, programas, proyecto de investigación y desarrollo, pero Monterrey está mejorando y creciendo.

El gobierno del Estado, en apoyo al Programa Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento y en acuerdo con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la Universidad Autónoma de Nuevo León, el ITESM y la UDEM, han establecido como objetivo prioritario la construcción del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT), que constituye una alianza entre sociedad y gobierno para buscar el crecimiento vía innovación. Las cinco áreas prioritarias pero no exclusivas a desarrollar en el Parque son: Biotecnología, Nanotecnología, Mecatrónica, Salud, y Tecnologías de Información y Comunicaciones.

En la iniciativa de cluster de reciente creación y en el parque tecnológico, se ha observado un alto interés de las universidades por participar en dichas iniciativas mediante sus centros de investigación, con el fin de aportar conocimiento.

Inteligencia de capacidades industriales, tendencias y productos complementarios y Sistemas de Soporte a las Decisiones (DSS)

De acuerdo a los expertos, existen herramientas especiales para la industria de la construcción, entre ellas esta Opus Planet, un sistema de ingeniería de costos desarrollado por Ecosoft, empresa mexicana que ofrece soluciones para la industria de la construcción como Allplan Bim, software de diseño arquitectónico.

En la iniciativa de Cluster de Desarrollo Urbano Sustentable y Vivienda, todavía no se hablado de ninguna plataforma específica de comunicación entre los integrantes de cluster, sin embargo, se percibe la necesidad de tener un mecanismo de comunicación exclusivo para el cluster, pero todavía no se ha definido ni este aspecto ni muchos otros puesto que el cluster todavía está en la fase de creación.

Infraestructura de E-Readiness de clase mundial, conectividad de amplia cobertura y fácil acceso a fuentes de información y conocimiento

En octubre de 2005, el 26.3% de las viviendas habitadas en Nuevo León contaban con computadora, dicho porcentaje es mayor que el nacional que se ubica en 19.4%, asimismo, el Estado se encuentra en el tercer lugar respecto a viviendas particulares que disponen de computadora por entidad federativa, después del Distrito Federal y Baja California que ocupan los primero lugares respectivamente (Villarreal A. & Grupo de Desarrollo Regional del Tecnológico de Monterrey, 2009).

La infraestructura tecnológica es muy importante para la industria de la construcción porque les permite estar al tanto de desarrollos en el mundo, nuevas tecnologías, búsqueda de equipo especializado, etc. De acuerdo a la opinión de los expertos la infraestructura tecnológica actual de la ciudad es suficientemente buena y puede ser extensiva a las áreas periféricas de la ciudad.

Las compañías tienen la capacidad para incluir servicios como: internet, banda ancha, televisión por cable, a la oferta de la vivienda, dependiendo del presupuesto de los desarrolladores. Muchos fraccionamientos nuevos ya ofrecen estos servicios como parte integral de la casa, incluso en desarrollos de interés social o interés medio.

5.4.3. Factores Económicos y Financieros

Aporte económico de sectores complementarios y de apoyo a la industria de vivienda sustentable

La mayoría de los expertos opinó que no existe este tipo de apoyo, si bien las desarrolladoras de vivienda financian los proyectos para luego ofrecérselos al cliente final, no incluyen tecnologías limpias a menos que exista algún incentivo económico gubernamental. Algunas empresas grandes, como una estrategia de relacionamiento con sus clientes, financian el Diseño de una Construcción pero solo a sus clientes y no se trata de un apoyo específico para construcción sustentable.

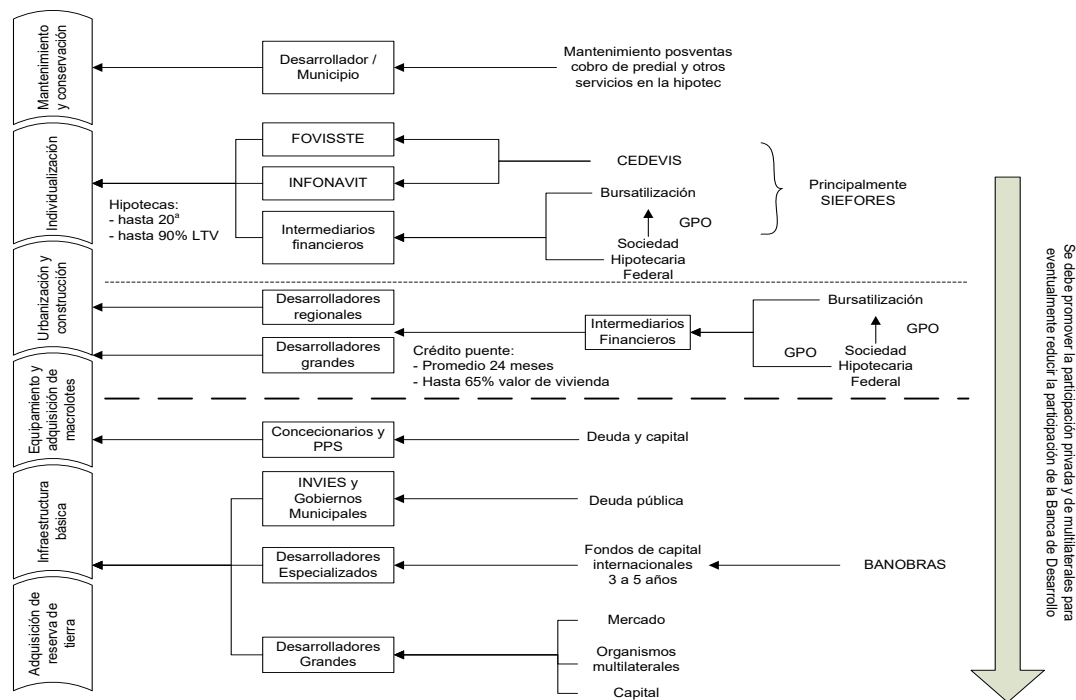
Apoyo gubernamental a nivel económico

En México, existe la Hipoteca Verde, una iniciativa federal que pretende fomentar la aplicación de eco tecnologías en vivienda. Este apoyo se realiza mediante el Infonavit y consiste en el préstamo de entre 800 y 1100 dólares por encima de la hipoteca normal por la

instalación de tecnologías tales como: focos ahorradores, boilers solares, inodoros ahorradores de agua (dual flush), etc (Morales, 2009). Dichas tecnologías valen cierta cantidad de puntos y a mayor cantidad de puntos mayor la cantidad del préstamo. Esta iniciativa comenzó en 2008 y a julio de 2009, el INFONAVIT había otorgado 52.428 créditos con hipoteca verde, siendo aplicada en cualquier Estado o región (Gobierno Federal, 2009). Pese a ser una programa prometedor, la Hipoteca Verde se enfrenta a problemas que no permiten su pleno éxito y que serán analizados en apartados posteriores.

Otra iniciativa en este sentido son las DUIS (Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables) que son áreas de desarrollo integralmente planeadas, donde la vivienda, infraestructura, servicios, equipamiento, comercio, educación, salud, industria, esparcimiento y otros constituyen el soporte para el desarrollo de proyectos económicos integrales. El esquema de financiamiento se detalla en el esquema a continuación:

Figura 5 - Esquema de Financiamiento para DUIS



FUENTE: SFH, CONAVI

Esta iniciativa es el resultado del trabajo conjunto de varias entidades gubernamentales, entre ellas: Secretaría de Economías (SE), Secretaría de Energía (SENER), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para Trabajadores (Infonavit), entre otras, que conjuntamente forman el Grupo de Promoción y Evaluación de Desarrollos Sustentables Integrales Sustentables (GPEDUIS).

Actualmente solo existe un proyecto de este tipo en implementación, “Valle de la Palmas” el cual se encuentra en Baja California, sin embargo, de acuerdo a la opinión de los expertos, existen muchos proyectos que están en espera de aprobación.

De acuerdo a la opinión de expertos, el Instituto de Vivienda de Nuevo León también apoya a proyectos de vivienda sustentable, sin embargo, muchas de las propuestas que les llegan, pese a tener buenas intenciones, no son viables económicamente y se constituyen en utopías imposibles de implementar, por lo que en la realidad, muy pocos proyectos han sido implementados en el Estado.

Joint ventures e inversores enfocados en financiar todos los niveles del desarrollo de empresas mediante la conformación de alianzas estratégicas

En opinión de expertos, la conformación de joint ventures en la industria de la construcción no es una práctica muy común, se han dado casos esporádicos, pero por lo general cada empresa prefiere trabajar por su lado.

En el caso del proyecto de Valle de las Palmas, empresas grandes como Cemex han entrado en alianza estratégica con la desarrolladora URBI, la UNAM y la UABC (Universidad Autónoma de Baja California) para brindar asistencia técnica en el desarrollo

de nuevos productos que se puedan aplicar en el proyecto. Este modelo ya ha sido aplicado por Cemex y URBI en el pasado, lo cual demuestra su disposición a llevar a cabo este tipo de acuerdos.

La vinculación de empresas con universidades mediante el establecimiento de alianzas estratégicas también es algo que se da en la industria, aunque no con mucha frecuencia, por ejemplo, Urbi y Viveica, ambas empresas desarrolladoras de vivienda, tiene una fuerte vinculación con la UNAM. En el ITESM este tipo de vinculaciones han sido complicadas en al ámbito de proyectos de construcción, puesto que se han hecho intentos pero la disparidad de intereses ha hecho que dichos acuerdos no puedan mantenerse en el tiempo. De acuerdo a la percepción de expertos, esto se debe a que las empresas requieren resultados a corto plazo y las universidades tienen una visión más a largo plazo con la mentalidad de ir midiendo resultados y aprendiendo, lo cual no representa una prioridad para las empresas.

En otras industrias, como la automotriz, se ha dado este modelo; de acuerdo a información de los expertos, hay un caso de desarrollo de un automóvil híbrido, en el cual participan 14 empresas conformando un comité de innovación en la región. En esta industria se observa cierta facilidad de surgimiento de este tipo de acuerdos puesto que el Cluster Automotriz es uno de los que a la fecha lleva más tiempo de conformación y que ha logrado zanjar las barreras para que este tipo de acuerdos sean exitosos.

Los expertos consideran que el surgimiento de este tipo de acuerdos en la industria de la construcción tiene alto potencial por su alta complementariedad, por este motivo es uno de los principales motores de la economía del país ya que beneficia a 66 ramas de actividad a

nivel nacional (INEGI, 2009). Sin embargo, la realización de acuerdos de cooperación es algo que todavía requiere cierto impulso.

Alto impacto de la industria en el PIB de la región

De acuerdo a Ismael Plascenda Nuñez, presidente a nivel nacional de la Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de la Vivienda, Canadevi, el Sector de construcción en México genera 5% del PIB, por lo que es importante reconocer el papel económico que desarrolla el sector.

De acuerdo a expertos, el sector también produce 11 empleos directos e indirectos por cada vivienda que se construye, y considerando que se construyen aproximadamente 60.000 viviendas al año en Nuevo León, el sector adquiere importancia macroeconómica no solo por su impacto en el PIB, sino por ser generador de empleo.

En un estudio realizado en 2005, se identificó a la Edificación de Vivienda Unifamiliar como una de las clases de productos motoras que no solo tienen alto crecimiento, sino que también reflejan altos niveles de producción, empleo y valor agregado en la economía del Estado, consolidándose de este modo, en un producto de alto potencial. (Villarreal A. & Grupo de Desarrollo Regional del Tecnológico de Monterrey, 2009).

Existencia de inversiones locales y nacionales en I&D concentradas en industrias de alto valor en la región

CONACYT apoya la estrategia de conformación de Redes Temáticas (científicas) y AERIS (tecnológicas) a nivel nacional, que involucran el desarrollo de una relación entre uno o más actores interesados en desarrollar un objeto de investigación para orientar esfuerzos, intereses y recursos (humanos y financieros) a elevar la competitividad de sectores clave para la economía del país (CONACYT, 2009).

En las AERIS, el apoyo económico tienen dos tipos de modalidades: ya sea para la conformación de la red, su plan de desarrollo y sus convenios de colaboración o para la realización de proyectos de investigación, desarrollo e innovación con potencial comercial y viabilidad técnica que se realiza mediante el Fondo para la Innovación (CONACYT, 2009). De acuerdo a los expertos, el programa tiene 3 años y dos de sus áreas de enfoque son: Medio Ambiente y sustentabilidad y Fuentes renovables de energías, áreas que se relacionan con la construcción sustentable. Toda la red de investigadores se reúne por lo menos una vez al año, para establecer objetivos de trabajo, metas, líneas de investigación, proyectos que quieran desarrollar entre los miembros de la red, etc.

CONACYT también cuenta con programas de fondos mixtos que fomentan proyectos conjuntos entre empresas y centros de investigación para el desarrollo de tecnología.

De acuerdo a los expertos, específicamente en el Estado de Nuevo León, se sigue la Ley de Fomento a la Inversión y el Emprendimiento, que cuenta con un apartado de Apoyo a Agrupamientos Industriales o Clusters, que entre sus principales objetivos tiene fomentar el modelo de trabajo de la Triple Hélice donde academia, gobierno y la iniciativa privada trabajan en el mismo esfuerzo para realizar investigación, innovación y desarrollo tecnológico en los sectores de competencia del estado, siendo uno de ellos, y el de última creación, el de Desarrollo Urbano Sustentable y Vivienda.

Los demás clusters que se apoyan en la región son: aeroespacial, agroalimentario, automotriz, biotecnología, electrodomésticos, nanotecnología, servicios médicos especializados y tecnologías de la información. Los clusters automotriz y de tecnologías de información son los que muestran mayores beneficios, primero que nada porque son los que tienen más tiempo operando, y una red más grande de empresas. La construcción del

PIIT también es importante en este aspecto, puesto que permite la interacción de diversas empresas, centros de investigación para generar conocimiento cruzado entre industrias.

5.4.4. Condiciones de Política Pública

Legislación, regulación y normalización

En su Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012, el gobierno mexicano ha tenido en cuenta los aspectos sostenibles en la edificación de viviendas de producción masiva. En concreto, el segundo objetivo del plan es: "Promover el desarrollo de viviendas sostenibles", desglosada en las estrategias que incluyen: "Promover la construcción de desarrollos habitacionales con características de sustentabilidad". Esta estrategia también incluye la promoción de la certificación y registro de los modelos de vivienda que promuevan el empleo de equipos eficientes, las políticas de cambio climático, la protección y el uso óptimo de la infraestructura actual de agua y energía (Morales, 2009).

CONAVI es actualmente el líder del programa nacional de vivienda titulado "Hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable", que busca impulsar políticas de eficiencia energética de vivienda en México. Las áreas principales de trabajo son: la reestructuración del marco nacional de reglamentación, investigación y desarrollo de la tecnología de energía eficiente, generación de un sistema de indicadores, incentivos financieros, y la contribución a la mitigación de los efectos del cambio climático (Morales, 2009).

Una de las líneas de acción del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la energía 2009-2012 es fomentar la incorporación de estándares de aislamiento en reglamentos de construcción así como exigir el cumplimiento de las normas aplicables para

la obtención de licencias para nuevas edificaciones residenciales en regiones climáticas relevantes (Gobierno Federal, 2009).

La ley de construcción cuenta con algunas normas de sustentabilidad, de las cuales a continuación se nombran algunas:

- ✦ NOM-020-ENER Eficiencia Energética en Edificaciones Envoltante de edificios residenciales Anteproyecto (Gobierno Federal, 2009)
- ✦ NOP-018-ENER-1997 Define estándares de aislamiento térmico en edificaciones (Gobierno Federal, 2009)
- ✦ NOM-003-ENER-2000 Eficiencia térmica de calentadores de agua para uso doméstico y comercial. Límites, método de prueba y etiquetado (Diaz, 2009).
- ✦ NOM-011-ENER-2006 Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido. Límites, métodos de prueba y etiquetado (Diaz, 2009).
- ✦ NOM-017-ENER/SCFI-2008 Eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas. Límites y métodos de prueba (Diaz, 2009).
- ✦ NOM-021-ENER/SCFI-2008 Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado (Diaz, 2009).

Hasta hace dos décadas, la elaboración de códigos de construcción era responsabilidad de los gobiernos estatales, situación que está cambiando, debido a la poca cohesión entre códigos de un Estado a otro que dificultan su cumplimiento (Centro Mario Molina, 2007).

La CONAVI, ha desarrollado un Código de Edificación de Vivienda, aplicable a nivel nacional, que en su capítulo 27, considera los temas de energía, agua, residuos sólidos y áreas verdes (Morillón, 2009). En cuanto a energía, se divide en ahorro y uso eficiente,

mediante especificaciones de arquitectura bioclimática y resistencia térmica de los materiales y equipamiento de la vivienda con tecnología eficiente. El apartado de energías renovables, específicamente recae en el calentamiento de agua con energía solar y la generación de energía eléctrica con paneles fotovoltaicos. En el tema de arquitectura bioclimática por regiones se especifican aspectos para el diseño urbano, tales como agrupamiento y orientación de las viviendas, y manejo de los espacios exteriores. En cuanto a los materiales y sistemas constructivos, se especifican algunas de las características de techos, muros exteriores e interiores, pisos, color y textura de los acabados. Importantes también son las especificaciones de la vegetación, tales como los árboles y arbustos. En el tema del agua, se detallan las características de la red de distribución, toma domiciliaria, instalaciones intradomiciliarias y tecnologías para el ahorro del agua. Sobre residuos sólidos, se especifica la separación, recolección, reciclaje, los impactos ecológicos y el aprovechamiento de la biomasa.

De acuerdo a los expertos, el Gobierno del Estado de Nuevo León, ha adoptado el Código de Edificación de Vivienda que incluye criterios técnicos para los desarrollos habitacionales sustentables, y el Instituto de la vivienda de Nuevo León, está desarrollando algunos proyectos con el fin de estandarizar las normas, sin embargo, actualmente no están vigentes normas propias sobre Edificación sustentable en el Estado.

Los expertos perciben que la legislación existente no es del todo suficiente puesto que ninguna norma es obligatoria y lo que hay se aplica a ciertos productos que deben tener características sustentables o solo a proyectos que reciben subsidios gubernamentales, lo cual se contrasta con el hecho de que 80% de la vivienda que se construye en el país se autogestiona (Pacheco, 2010).

Políticas nacionales y estatales que incentiven la industria

En opinión de algunos expertos, los líderes gubernamentales del Estado han demostrado interés en el tema desde la administración pasada, que es cuando comenzó a impulsarse más seriamente todo lo que se refiere a sustentabilidad. La Dra. Zara Toperson de Gringer, Sub-Secretaria de Sedesol, es un ejemplo de un líder comprometido con el tema, puesto que está encabezando proyectos de promoción para la vivienda sustentable y también impulsa incentivos para prácticas sustentables.

Sin embargo, según algunos expertos, si bien el tema es de interés, se ve ensombrecido por la urgencia de cuestiones como la reconstrucción de las casas destruidas por el huracán, que, como es un evento imprevisto, requiere acciones rápidas y ajuste de presupuestos por lo que no se puede dar prioridad a lo sustentable, sino a lo económicamente viable. La urgencia rebasa la capacidad de implementar soluciones basadas en el enfoque de sustentabilidad.

El hecho de que se haya creado la Secretaría de desarrollo Sustentable ya dice mucho del interés que se tiene de promover proyectos de este tipo. De acuerdo a la observación de los expertos, hay interés, hay programas de impulso, existe gente apropiada para llevarlos a cabo, pero todavía no se han concretado resultados, los cuales muy posiblemente se materialicen a futuro.

Inversión gubernamental en conjunto con agentes privados

De acuerdo a información proporcionada por expertos, CONACYT ha financiado varios proyectos en el ITESM, encaminados a la mejora de la calidad de vida de las personas en las viviendas, considerando parámetros de sustentabilidad, lo cual podría considerarse como un esfuerzo conjunto al ser dicha universidad un ente privado. Asimismo, se conocen

casos de empresas que han recibido fondos gubernamentales por su relación con una universidad en el desarrollo de proyectos de construcción sustentable.

Asimismo, el Gobierno del Estado tiene convenios firmados con la academia, ITESM, UANL, UR, entre otras, para realizar investigaciones. El PIIT es un ejemplo de que el gobierno invierte y pone la infraestructura para que empresas privadas y universidades puedan desarrollar tecnologías.

De acuerdo a los expertos, en la organización del cluster de Desarrollo Urbano Sustentable y Vivienda, de reciente creación, se contempla un esquema de aportaciones tanto para funcionamiento del cluster como para proyectos dentro de los comités de trabajo. El gobierno aporta fondos gubernamentales y la iniciativa privada también aporta dinero para que el cluster pueda operar, sin embargo, la iniciativa todavía se encuentra en su fase inicial, cuyos gastos actuales van por cuenta de la CANADEVI.

Apoyo a la asociatividad desde los niveles del gobierno (municipal, estatal y nacional)

En el Programa de Desarrollo Económico de Nuevo León hay una política dirigida para crear clusters, lo cual demuestra la importancia que se le da a fomentar la creación de redes de empresas que se asocian bajo el formato de clusters. Sin embargo, ya se ha observado la necesidad de monitorear los clusters para que no se conviertan en clubes de unas cuantas empresas, sino que realmente impulsen la generación de empresas Pymes de proveeduría. El problema en este sentido y que se ha visto en clusters ya instituidos como el cluster automotriz, es la dificultad de generar confianza con nuevas empresas, por lo que el proceso de generación de redes de empresas Pyme ha sido un proceso lento. Asimismo, dichas empresas deben cumplir ciertos requisitos de mercado como calidad y precio para poder ser parte de la red.

Las políticas de apoyo existen y al ser este sector una de las prioridades competitivas de la región, está sujeto a beneficiarse de los incentivos que el gobierno ha definido para dichos sectores.

Existencia de estrictas normas de ley del Estado de derecho

De acuerdo a los expertos, no existe una cultura arraigada de respeto a la ley. Este hecho también se ha observado en el ámbito de la construcción y se ha hecho más evidente con los problemas ocasionados por el huracán Alex, que puso en evidencia que se habían construido viviendas en zonas de riesgo lo cual estaba prohibido por ley.

Pese a que existen mecanismos coercitivos, existe un gran problema de corrupción que lamentablemente también afecta al sector de la construcción.

Alineación de estrategias de política industrial-pública

El sector de Edificación Sustentable fue reconocido como una prioridad para la competitividad de la región debido a su potencial, por lo cual se insertó en la política de impulso a la conformación de clusters. De acuerdo a la información de expertos, no se llevó a cabo ningún estudio formal por parte de la iniciativa pública para conocer la disposición de las empresas de la industria para conformar el cluster, pero la CANADEVI (Cámara Nacional de Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda), comenzó a observar el interés entre sus asociados haciendo sondeos internos., por lo que, actualmente, se impulsa la iniciativa de conformación de Cluster de Desarrollo Sustentable y Vivienda debido a que se dieron las condiciones tanto desde la iniciativa privada como pública.

5.4.5. Impulsores sociales y culturales

Difusión

En México en general, existen asociaciones dedicadas a fomentar la sustentabilidad, por ejemplo, la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES), es una asociación civil sin fines de lucro que promueve el uso de energía solar todos los ámbitos posibles, entre los cuales figura la edificación, para lo cual realiza congresos, cursos publicaciones (Asociación Nacional de Energía Solar (ANES), 2009).

La Asociación de Empresas para el Ahorro de Energía en la Edificación A.C., recientemente organizo el Tercer Salón Internacional de la Edificación, SAIE MÉXICO 2010, que tiene el compromiso de difundir el conocimiento de los avances tecnológicos que ofrece la industria y coordinar el encuentro entre profesionales y empresas, para dar un uso eficiente a las innovaciones en materia de desarrollo urbano, arquitectura, edificación y diseño sustentable (Asociación de Empresas para el Ahorro de la Energía en la Edificación A.C., 2010). Esta asociación también organizó el Congreso Internacional Isotécnicamex III que centra su temática en el Aislamiento y acondicionamiento Térmico y Acústico y en el incremento de la eficiencia.

En el Estado de Nuevo León, el Instituto de Vivienda y la Secretaría de Desarrollo Sostenible realizaron el Taller “Dialogo sobre producción de Vivienda y Sustentabilidad Urbana”, con la finalidad de estimular la construcción de vivienda sustentable y el desarrollo urbano ordenado en los desarrolladores y constructores de vivienda del Estado. (Nuevo León Gobierno del Estado, 2010).

El Instituto de Vivienda, la Canadevi, la Cámara Mexicana de la Construcción, publican boletines mensuales sobre temáticas de interés de la vivienda, entre los cuales, figura

información sobre iniciativas o proyectos ejemplares verdes. De acuerdo a la opinión de expertos, en los últimos años, ya la información se está colocando por sí misma dentro de los titulares, es un tema, de vanguardia, que por definición llama la atención.

El infonavit entre sus programas, tiene un manual que indica la forma de construir por tipo de área geográfica. Asimismo, tiene su órgano de difusión mediante el cual publica indicadores de comportamiento de la industria y el mercado.

Las universidades, también están enfocando esfuerzos para promover la Edificación sustentable, un ejemplo de ello es el Foro de Construcción de Vivienda y Comunidades Sustentables en México 2010 que se llevo a cabo en el pasado mes de octubre, organizado conjuntamente por la Escuela de Arquitectura Arte y Diseño del ITESM y la empresa Dow Chemicals.

Sin embargo, de acuerdo a la opinión de los expertos, todavía falta mucha difusión sobre el tema, puesto que se observa todavía mucho desconocimiento y una falta de unificación de conceptos importantes como qué se entiende realmente como vivienda sustentable y con qué características debería contar una vivienda para considerarse como tal. Por ello, el cluster de reciente creación, tiene un comité especializado en definir claramente estos conceptos para la industria. Se percibe la necesidad de información más generalizada cuyo alcance contemple a la sociedad en general.

Concientización

La construcción de prototipos es una manera de fomentar la concientización de la sociedad sobre vivienda sustentable al mostrarles un ejemplo real de este tipo de viviendas. De acuerdo a los expertos, éstos son algunos ejemplos de desarrollos que de alguna manera podrían considerarse como sustentables en el Estado:

- ✦ El Fraccionamiento VIDA consta de 58 viviendas de diseño ambiental en 4 prototipos diferentes (Nuevo León Gobierno del Estado, 2007). Se aplican las siguientes tecnologías ecológicas: Acabado exterior de perita mineral aparente (aislante térmico), sanitario y regadera ahorradora, instalación de celdas solares, losa aislada con aligerante de poliestireno expandido. Por sus características bioclimáticas se estima un ahorro de energía de 370 pesos mensuales aproximados, equivalente a 1.4 toneladas de bióxido de carbono no emitidas en un año (Oficina de Arquitectura del Instituto de la Vivienda, 2010).
- ✦ En el municipio de Pesquería N.L. se está desarrollando un fraccionamiento piloto de vivienda económica bajo el concepto FER (Fraccionamiento Ecológico Residencial), que se basa en la aplicación de tecnologías tales como: losas y muros térmicos, techo verde y sistema de tratamiento de agua residual. El objetivo es fomentar una mezcla de ambientes campestre y ciudadano. Se tiene contemplado desarrollar 1200 casas (Silva & Zertuche, 2010).
- ✦ Las Anacuas, fraccionamiento ubicado en Santa Catarina que consiste en 14 módulos de edificios y 5 departamentos por edificio. Cuenta con diseño arquitectónico bioclimático tomando en cuenta los vientos dominantes del sureste, sus escurrimientos hacia el noreste y el asoleamiento de manera transversal al terreno y materiales aislantes y reflejantes. Su principal característica y por lo que se considera sustentable, es porque cuenta con áreas de futuro crecimiento que se puede usar para ampliar los departamentos en el futuro a bajo costo, concepto que sirve para frenar el incremento de la mancha urbana y apoya al medio ambiente ya que consta de un área de poco más de 2200 metros cuadrados destinados para áreas verdes (Guajardo, 2010).

- ✦ A inicios del 2008 comenzó la construcción de 83 “Tecnoviviendas” en el fraccionamiento Alianza Real, en el Carmen N.L. que implementan un innovador sistema constructivo y con materiales que proporcionan mayor confort a sus habitantes. Se trata de una opción de construcción que puede reducir el tiempo de edificación y el costo por m², mejorando las condiciones térmicas de la vivienda (Unidad de Análisis Estadístico del IVNL, 2009).
- ✦ Ciudad Natura es un megaproyecto de 200 hectáreas en Apodaca N.L. que se enmarca en el modelo de DUIS (Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables). Las casas contarán con obturador de agua (para regular el aprovechamiento del líquido) y focos ahorradores y se desincentivará el uso de automóvil con una arquitectura radial (CasaMéxico, 2010).
- ✦ El Instituto Nacional de Vivienda de Nuevo León, ha desarrollado un prototipo de vivienda rural en serie, para lo cual se creó un adobe industrializado, que ya ha sido implementado en 50 casas de un pueblo rural. De acuerdo a los expertos, se trata de una vivienda sustentable porque prácticamente está hecha de tierra, es aislante, gasta menos energía en el interior, con las mismas excavaciones que se hicieron para la casa se formaron los blocks, incluso no se gasta la energía del camión que trae el material porque ahí mismo se genera.
- ✦ El Edificio de Bioconstrucción y Energía Alternativa del Ing. Ulises Treviño, empresa consultora en tecnologías sustentables para construcción, ubicada en San Pedro Garza García N.L., pese a ser una construcción comercial de oficinas, es un ejemplo de la tecnología que ya se ha implementado en la región y que puede ser extrapolada a la industria de la vivienda. Dichas tecnologías son: Generación de energía eólica y

termosolar, techos verdes, reutilización de materiales, cristales de doble vidrio, tratamiento de aguas grises (reúso para riego), entre otras.

De acuerdo a la opinión de los expertos, este tipo de iniciativas surgen a partir de tres fuentes: unos son de carácter gubernamental, otros son de carácter privado, y otros de organizaciones no gubernamentales y educativas como el ITESM que también están haciendo sus ejercicios. Cada uno tiene un fin distinto, el gobierno, a través del Instituto de la Vivienda, han hecho prototipos pero con mucho esfuerzo, puesto que convencer a la administración de que los implemente, no ha sido fácil. Por parte de la iniciativa privada se han realizado esfuerzos que todavía no logran posicionarse en el mercado con este tipo de productos, porque son innovadores, y por lo regular la gente le teme a lo nuevo y desconocido. Las iniciativas que surgen por parte de instituciones educativas son más fáciles de ejecutar porque son productos académicos, son de investigación y se aprovecha fondos destinados para este fin.

En este sentido, de acuerdo a los expertos, sí hay esfuerzos por desarrollar prototipos, sin embargo debido a la densidad de construcciones en las ciudades, los desarrollos de fraccionamientos con características sustentables se ubican lejos del centro de las ciudades por lo que la gente debe gastar más en gasolina para moverse, lo cual afecta al medio ambiente y de alguna forma opaca su carácter de sustentabilidad. Otro problema es que a veces este tipo de viviendas resultan ser demasiado pequeñas, por lo que se cuestiona su carácter de generadoras de bienestar humano.

Existencia de una visión compartida entre las firmas de la región

El cluster de Desarrollo Urbano Sustentable y Vivienda surgió como una iniciativa de la CANADEVI (Cámara Nacional de Vivienda), hecho que se fortaleció con el apoyo que le

da el Gobierno del Estado a la conformación de clusters en áreas de alto potencial económico para la región. Se convocó a la participación de universidades y demás actores importantes de la industria, los cuales respondieron positivamente y en el mes de junio del presente año, se firmó la carta de intención. De acuerdo a la información de expertos, desde entonces la iniciativa entró en su fase de arranque. Esta fase se ha llevado a cabo conjuntamente entre la CANADEVI y el I2T2 (Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología), organismo gubernamental encargado de la estrategia: Monterrey Ciudad del Conocimiento, en la cual se enmarca el apoyo a la conformación de clusters. Al momento de la firma de la carta de intención, había 33 instituciones dispuestas a participar de la iniciativa, entre las cuales estaban: Vitro, Lamosa, CFE, Vidusa, U-Calli, Cemex, Cuprum, Infonavit, Instituto de la Vivienda de Nuevo León, Instituto de Innovación y Transferencia de la Tecnología, Banorte, Prolec, ITESM, UDEM, UANL, CANADEVI, Secretaría de Desarrollo Económico, entre otras; en la fase actual en la que se está definiendo realmente el papel que cada quien jugará y cómo funcionará la iniciativa, hay 13 instituciones, las cuales están realmente comprometidas.

La visión que sugirió la CANADEVI al presentar la iniciativa es la siguiente: “Producir mejores materiales y procesos constructivos para ofrecer Desarrollos y viviendas accesibles y sustentables, elevando la calidad de las mismas, y por ende el patrimonio de nuestras ciudades y ciudadanos”. De acuerdo a los expertos, dicha visión todavía se someterá a consenso de los participantes para tener una visión que represente los intereses del grupo.

La propuesta es que se organicen 5 comités enfocados en las problemáticas más importante para impulsar a industria, entre los cuales están: un comité administrativo, un comité enfocado en generar nuevas ideas para hacer negocios, otro comité para la

generación de prototipos, un comité encargado de encontrar oportunidades de financiamiento, entre otros.

Los expertos indican que se ha observado el interés en las empresas de la industria en conformar una relación tripartita para mejorar la calidad de vida de los mexicanos, específicamente de los habitantes de Nuevo León, ofertando una vivienda mejor. Sin embargo, indican que su éxito tomará tiempo y dependerá del grado en que realmente se cree un cluster participativo, del cual a su vez se genere una red de nuevas empresas.

Cultura de asociatividad industrial (inter e intra industrial, cadenas de suministro)

De acuerdo a algunos expertos, en Nuevo León, la iniciativa de clusters ha dado buenos resultados principalmente en sectores de alta complementariedad donde se facilita la asociatividad. Sin embargo, en la opinión de otros expertos, los resultados no han sido muy prometedores debido a la poca disposición de asociarse de los empresarios, hecho que se origina en la dificultad de compartir información y el ponerse todos de acuerdo, es un proceso tortuoso y lento. La capacidad de compartir información sigue siendo una barrera importante por lo que la apertura de los clusters a nuevas empresas, es todavía difícil.

Networking internacional y alianzas locales (gobierno, academia, instituciones financieras, etc.)

En la región, se han presentado alianzas con entidades internacionales, principalmente, colaboración entre universidades para realizar investigaciones, a continuación se presentan algunos ejemplos de vinculaciones con agentes extranjeros o nacionales:

El fraccionamiento VIDA atendió a la convocatoria de CONAVI y la Canadá Mortgage Housing Corporation (CMHC) para desarrollar fraccionamientos de vivienda pilotos que

incluyeran factores sustentables, en el marco del convenio firmado entre estos dos organismos en 2004 (Unidad de Análisis Estadístico del IVNL, 2009).

El IVNL, en conjunto con el despacho de arquitectura ELEMENTAL de la ciudad de Santiago, Chile, desarrolló el proyecto Las Anacuas basado en un concepto de vivienda vertical de crecimiento progresivo (Unidad de Análisis Estadístico del IVNL, 2009).

A inicios del 2008 se firmó un convenio de colaboración científico – tecnológico entre el IVNL y el ITESM, del cual surgió un proyecto de edificación de viviendas con un sistema constructivo desarrollado por el Centro de Diseño y Construcción del ITESM. Con un inversión de 11.5 millones de pesos, en el mes de julio del año pasado se puso en marcha la construcción de 83 “tecnoviviendas”, ubicadas en el Fraccionamiento Alianza Real, en el municipio de El Carmen (Unidad de Análisis Estadístico del IVNL, 2009).

La universidad de Texas está construyendo un edificio en el PIIT, siendo esta la primera vez que esto sucede en su historia (Nuevo León Gobierno del Estado, 2010)

El ITESM mediante la Cátedra de Desarrollo e Innovación de Procesos y Tecnología de Vivienda, tiene un acuerdo de colaboración con la Universidad Western Ontario, con la que han estado trabajando con propuestas para uso de bambú y madera. Asimismo, tienen un convenio con la Universidad de Camagüey en Cuba, para desarrollar un esquema similar a dicha cátedra de vivienda. También tienen ciertos proyectos de investigación tripartita, por ejemplo, con el CE Camagüey y la Universidad Tecnológica de Panamá, proyecto que se enfocó en la construcción compuesta.

De acuerdo a la opinión de los expertos, en lo referente a acuerdos entre universidades o centros de investigación, es más sencillo que se establezcan alianzas con agentes extranjeros que con agentes locales, sin embargo, poco a poco las diferencias se van

zanjando, y por ejemplo, en otros clusters que tienen más tiempo, las universidades locales ya tienen más disposición de colaborar entre sí porque entienden que de esta forma generan más beneficios que trabajando de manera separada, hecho que se espera se permee a otras industrias.

5.4.6. Atractividad Regional

Programas de impulso

El gobierno cuenta con programas de impulso tanto a la sustentabilidad de la vivienda como de concientización a las personas sobre la importancia del uso adecuado de energía, agua y manejo de desechos. Entre algunos ejemplos de programas se pueden mencionar los siguientes:

La Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) de México ha estado documentando prácticas sustentables y trabaja en la definición de criterios e instrumentos regulatorios a fin de que las edificaciones residenciales reciban subsidios oficiales para incorporar tecnologías de conservación del agua y energía (por ejemplo, aislamiento térmico y alumbrado eficiente), así como regular el uso de energía solar para el agua caliente y la generación eléctrica in situ (Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), 2008).

El Gobierno Federal junto con CONAVI e Infonavit han desarrollando un programa de construcción verde en el cual todas las viviendas en construcción que se financien con dicho programa, deben contar con protección térmica aprobada por el FIDE y ONNCCE, organismos que autorizan y certifican el índice de aislamiento térmico (R) de cada uno de los productos empleados como aislantes en este tipo de construcciones. Productos como,

Amvic, Alfaterm, Bovedilla y Casetón Alfa-Gamma^{MR} están diseñados para brindar la protección termo-acústica necesaria para obtener un clima óptimo interior y una mayor plusvalía en la construcción o vivienda.

La Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) comenzó a trabajar recientemente en la instrumentación de un programa de calentadores solares de agua; tal iniciativa, junto con el establecimiento de lineamientos de sustentabilidad para las adquisiciones, arrendamientos y servicios del sector público, sin duda coadyuvará al fomento de una edificación más eficiente (Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), 2008).

El programa de mayor atención en los últimos tiempos es la Hipoteca Verde, algunos expertos consideran que, el estado de Nuevo León al ser pionero en la adopción de la hipoteca verde, y siendo uno de los estados que más construye vivienda, ha aprovechado más este beneficio. Sin embargo, en opinión de los expertos, esta iniciativa se ve muy limitada por el desconocimiento de la gente de las verdaderas ventajas de tener una vivienda sustentable.

Los expertos concuerdan en que los verdaderos clientes de la hipoteca verde son las empresas desarrolladoras de vivienda y es ahí donde existe una desconexión con el cliente final. Se colocan las tecnologías en la vivienda pero la gente no las usan y por ende, al final, no se cumplen los objetivos medio ambientales. Además, como no existen parámetros claros para medir la eficiencia ecológica de las viviendas, no se conoce su impacto real.

Aspectos propios de la región que influyen en la industria

Con la promulgación y entrada en vigor de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información del Estado de Nuevo León, el gobierno busca instaurar condiciones que

mejoren el acceso de cualquier persona a documentos y datos en poder del gobierno. La CTAINL es el órgano encargado de promover el derecho de la ciudadanía de acceder a la información del gobierno y el derecho de proteger los datos personales, asimismo, se encarga de monitorear que se cumpla la ley en todas las Entidades Públicas.

El índice de transparencia del mercado inmobiliario de Jones Lang LaSalle, mide el acceso a la información de transacciones entre inmobiliarias, ambiente legal, agilidad en trámites y en general la información de la industria, y en base a él se elabora un ranking de países. De acuerdo a esta clasificación, sigue existiendo una gran brecha entre Canadá y Estados Unidos (Nivel 1) y el resto de los países del continente americano, puesto que ningún otro país de América está incluido en el Nivel 2. En el Nivel 3 se encuentran Brasil, México, Argentina y Costa Rica (Inmodiario, 2010). En el 2006, México ocupó el lugar 25 en el ranking. Aunque escaló cuatro posiciones del 2005 al 2006, tiene problemas en cuanto a la escasa información sobre las transacciones que se realizan, además de las ambigüedades con respecto a la ley en cuanto al registro de la propiedad y tenencia de la tierra (Ramírez, 2006). Este aspecto pone en evidencia que pese a todos los esfuerzos por fomentar la transparencia, todavía es necesario mejorar la situación del país en términos de transparencia.

La región de Monterrey es reconocida por ser atractiva industrialmente, puesto que, según la opinión de los expertos, existen empresas muy competitivas en la región y la educación es de alta calidad, por lo que hay recursos humanos de alto valor. Asimismo, su cercanía con Estados Unidos es un factor importante que de alguna manera incrementa su atractivo.

Certificaciones

A continuación se detallan algunas certificaciones voluntarias que aplican en México a la vivienda misma, productos que tienen que ver con la vivienda, o certificaciones requeridas para acceder a algún tipo de subsidio gubernamental:

- ✦ El Consejo Mexicano de Edificación Sustentable ha realizado la adaptación del sistema de calificación LEED para edificaciones comerciales en México (Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), 2008).
- ✦ Certificación por parte de Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) que aplica a los proveedores de calentadores solares para viviendas sustentables, cuyos calentadores están compuestos por una sola pieza de tanque térmico fabricado con polímeros de alta densidad y que puede durar más de 30 años, no tienen enlaces o uniones soldadas y estén libres de incrustaciones y corrosión, por lo que no mancha el agua (Pérez, 2009)
- ✦ El Sello FIDE es un programa de certificación voluntario de productos eléctricos de Alta Eficiencia Energética. Actualmente 2545 modelos de equipos cuentan con Sello FIDE (Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica, 2005).
- ✦ La CONAVI cuenta con indicadores y criterios para desarrollos habitacionales sustentables (Morillón, 2008)
- ✦ El Infonavit tiene un detalle de las tecnologías que debe tener una vivienda para ser objeto de la hipoteca verde, y de acuerdo a información de los expertos, a partir del 2011, dichos requerimientos serán obligatorios para acceder a cualquier préstamo del Infonavit.

Una de las líneas de acción del Programa Nacional para el aprovechamiento sustentable de la energía 2009-2012 es desarrollar una certificación que distinga las edificaciones más eficientes en términos energéticos (Gobierno Federal, 2009).

La realidad, de acuerdo a la opinión de los expertos, es que las normas sustentables no son obligatorias, y para la creación de normas obligatorias, primeramente es importante definir claramente qué es sustentable y que no, quien es el agente evaluador, es decir, quien se encargará de otorgar la certificación, y asegurarse de que las desarrolladores estén preparadas para ofertar este tipo de tecnologías, puesto que una certificación de este tipo no se puede convertir en una limitante de la industria. Asimismo, en opinión de expertos, dichas certificaciones lejos de ser una copia de las ya existentes en otros países, deben adaptarse a la realidad particular de México.

Interrelación entre centros tecnológicos y la industria objetivo

De acuerdo a la opinión de los expertos, la transferencia de conocimiento de universidades a empresas de la industria se complica porque las líneas de investigación de las universidades generalmente no se enfocan en lo que la industria necesita o su posibilidad de aplicación es muy escasa. Las empresas ya saben lo que necesitan, pero no saben cómo obtenerlo, la academia lo puede obtener pero no sabe lo que tiene que buscar.

Universidades como el ITESM tienen cierta vinculación con empresas grandes que invierten en estudios específicos, sin embargo, esta relación de uno a uno difícilmente se extrapola a toda industria por lo que el conocimiento generado queda protegido por derechos de confidencialidad. Los expertos consideran que la plataforma y el formato de colaboración tienen que estar más abiertos.

El ITESM acaba de formar una Dirección de Sustentabilidad la cual va a incorporar a: el centro de calidad del agua, el centro de Diseño y construcción, que el centro de comunidades sustentables, el centro de energía, y bajo una misma dirección se van a poder unificar esfuerzos para que la transmisión de conocimiento sea más accesible.

Relaciones entre proveedores de servicios especializados y la industria

De acuerdo a la opinión de los expertos, hay arquitectos e ingenieros muy bien capacitados y especializados en el tema en la región, y su ventaja en relación a consultores extranjeros es que conocen la situación particular de México, la desventaja es que todavía no existe una normativa clara por lo que se les hace difícil saber a qué parámetros ajustarse.

Hay empresas constructoras grandes de vivienda que usan los servicios de estos tecnólogos, para hacer estudios de sustentabilidad, hecho que antes no se veía mucho, y ahora ya se da con más frecuencia. Sin embargo, para las empresas, la adquisición de este tipo de servicios todavía representa más un gasto que una inversión.

Capacidad de crear un Sistema Regional de Innovación efectivo, inclusivo y de colaboración (repositorio de investigación, de valor, de transferencias y de integración)

En lo referente a la generación de conocimiento, los expertos consideran que se está conformando un capital de conocimiento en la región a raíz de la fortaleza del sector educativo y de centros de investigación que tienen prestigio nacional.

En opinión de expertos, actualmente no existe un cluster de conocimiento como tal y probablemente en el futuro no se conforme uno oficialmente, sin embargo, al existir clusters que tienen tiempo trabajando, como el automotriz o el de tecnologías de la información, y el impulso que se está dando a otros sectores para adoptar esta forma de trabajo, se están generando las prácticas necesarias para que a futuro se pueda conformar un

polo de conocimiento con aporte de diversas industrias, por lo cual la conformación aunque sea empírica de un cluster de este tipo tiene alto potencial en la región.

De acuerdo a uno de los expertos, un posible líder de este cluster es el Dr. Parada del I2T2 que tiene toda la experiencia necesaria en el tema, está involucrado en todos los clusters y tiene una gran visión. Por su parte el I2T2 y el Monterrey CIC (Monterrey Ciudad Internacional del Conocimiento) podrían constituirse en los impulsores de un cluster de conocimiento debido a su labor enfocada a fomentar la innovación y tecnología.

Disponibilidad de recursos humanos con habilidades en tópicos especializados relacionados con las actividades principales del cluster

En la región hay gente con buen nivel de investigación en áreas de alta tecnología como nanotecnología o biotecnología, sin embargo, todavía no se llega a la excelencia, y en construcción sustentable, hay regiones con mayores adelantos como Reino Unido, Portland, o San Francisco California.

En opinión de los expertos, existe la capacidad de atraer gente internacional de alto nivel a dar conferencias o incluso a trabajar en proyectos conjuntos, sin embargo el actual problema de la inseguridad ha hecho que esto ya no sea tan sencillo, y esta capacidad se vea tristemente opacada.

5.4.7. Competitividad Industrial

Impulsores de la competitividad industrial

De acuerdo a expertos, las Cámaras son motores de desarrollo económico del país puesto que propician la conjunción de ideas e intereses entre empresas de un sector. Los desarrolladores de vivienda en México, siempre se han caracterizado por ser muy

intensivos en la participación en este tipo de asociaciones. Las cámaras generalmente atienden problemas de interés más macro que micro y por lo mismo, aportan más valor agregado mientras más enfocado sea su campo de acción.

Las cámaras que según los expertos podrían considerarse más relevantes para el sector específico de vivienda son: la CANACO (Cámara de Comercio), la CAINTRA (Cámara de la Industria de Transformación de Nuevo León), y la CANADEVI NL (Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda Delegación Nuevo León).

En Nuevo León, las empresas en el rubro de vivienda comenzaron a tener un gran interés en el tema de sustentabilidad, por lo que eventualmente, la CANADEVI lanzó la propuesta del Cluster de Desarrollo Sustentable y Vivienda. Los últimos seminarios que ha dado la Cámara de Vivienda son en construcción sustentable, entonces, tienen mucho poder de ponencia, ya solo es cuestión de cuanta prioridad le den al tema. Pero si están comenzando a incentivar el tema de sustentabilidad en eventos bien concurridos.

Estructuras de Sistema de Valor Extendido

De acuerdo a la opinión de los expertos, hay varias empresas que se dedican a la recolección y reciclaje de materiales en general, entre ellas mencionan a COPAMEX, que tiene una unidad de servicios integrales de reciclado dedicada al manejo de residuos no peligrosos del sector comercial e industrial. También esta la empresa “Yo reciclo”, empresa joven de Monterrey. Ambas empresas han estado apoyando en proyectos de certificación LEED que pide que exista un programa de reciclaje de residuos de la construcción.

En Nuevo León está en vigencia el programa de SIMEPRODE que empieza a separar algo de la basura, sobre todo la basura orgánica, y por información proporcionada por los expertos, se sabe que están extrayendo metano de la basura. Si bien entre los materiales que

reciben aparecen materiales de construcción, no existe una cadena de producción para esos desechos.

En este sentido, se observa un problema cultural de manejo del desperdicio puesto que, en opinión de los expertos, en México apenas se está iniciando con la reutilización de materiales de demolición, en algún caso, se usa este material como concreto reciclado y en las construcciones se trata de reutilizar la mayor parte de material posible, sin embargo, estas prácticas no son muy generalizadas.

Capacidad de relacionar industrias complementarias en un efectivo Sistema Extendido de Valor y en Cadenas de mayor Valor Agregado

La industria de Construcción de Vivienda es un sector que por definición tiene alta complementariedad, se relaciona con el sector de energía, administración del agua, entre otras, puesto que una vivienda es un sistema abierto que por definición requiere de la participación de otros sectores para funcionar adecuadamente. Un proyecto de envergadura requiere que las empresas conversen con CFE para ver cómo resolver un problema de interconexión o algún sistema de captación, o con otras empresas para analizar el manejo de aguas residuales, a nivel colectivo. El problema es que este tipo de conversaciones se realizan de uno a uno.

De acuerdo a la opinión de los expertos, las alianzas no se desarrollan fácilmente, y se espera que el proceso de formación de los clusters pueda mejorar este aspecto, generando sinergia entre diversas industrias para ofrecer un producto de vivienda sustentable de clase mundial. En este sentido, por ejemplo, el I2T2 está en conversaciones con el cluster de electrodomésticos para poder integrarse en la cadena productiva de vivienda, y poder entregar desarrollos inmobiliarios ya equipados.

Existencia de Redes Globales de Producción a nivel mundial y capacidad de insertar clusters locales en dichas redes

La Alianza de empresas locales con agentes internacionales es algo complicada puesto que, de acuerdo a la opinión de expertos, la experiencia pasada no ha sido muy enriquecedora. Pese a ello, hace poco, llego a Monterrey una comisión inglesa con la cual hay una gran oportunidad para hacer negocios, se trata de un acercamiento con el consulado británico para que el cluster tenga acceso a las mejores prácticas en cuanto a construcción sustentable de los ingleses. Monterrey representa una oportunidad muy grande en el área de la construcción y por ello se ve con muy buenas perspectivas el acercamiento con agentes internacionales.

La capacidad del cluster de insertarse en cadenas mundiales es muy grande pero falta trabajo de equipo que permita primero fortalecer al cluster internamente para poder ser competitivo a nivel internacional. De acuerdo a los expertos, explorar el extranjero en cuanto a alianzas con otros clusters no es algo primordial y prioritario por el momento. Eventualmente se va a dar, pero primero hay que fortalecer el cluster en la región.

Jugadores de clase mundial (firmas globales) con mejores prácticas, presencia de líderes de mercado, innovadores y empresas ancla

Monterrey se caracteriza por la presencia de empresas grandes y competitivas, algunas empresas que mencionaron los expertos como las más relevantes para la industria de vivienda son: Cemex, Holcim-Asasco, Ternium, Vitro, desarrolladoras de vivienda como Casas Geo, Casas Ara, Javer, Garza Ponce, U-Calli, Vidusa, universidades importantes como ITESM, Universidad Autónoma de Nuevo León, UDEM, el PIIT. De acuerdo a los expertos, estas son empresas que tienen mejores prácticas y algunas tienen presencia

mundial y por lo mismo, comprenden que la asociatividad en clusters es una estrategia que ha dado muy buenos resultados en otras partes del mundo.

Precisamente por la importancia de dichas empresas, se ha buscado su participación en el cluster con el fin de que los principales constructores o desarrolladores de vivienda, se alíen con los fabricantes de materiales o tecnologías para que generen una dinámica de sinergia apropiada. Todo este esfuerzo se ve fortalecido por entidades gubernamentales como el I2T2, la Secretaría de desarrollo económico y la Secretaría de desarrollo urbano.

De acuerdo a la opinión de los expertos, la presencia de dichas empresas, es muy importante para la iniciativa del cluster debido a que generan un fuerte Networking que atrae a empresas más pequeñas de la industria e impulsa la generación de nuevas.

Acceso a redes de servicios especializados y suministro de servicios a empresas (knowledge-intensive business services KIBS)

En las últimas tres décadas se ha establecido una red en expansión de maestros, investigadores y profesionales en el campo de la arquitectura solar y bioclimática. Este proceso dio como resultado la creación en 2002 de la Red Nacional de Arquitectura Bioclimática, que ha estado activa en México y en toda América Latina. Ese mismo año se fundó el Consejo Mexicano de Edificación Sustentable (CMES), organismo que se relanzó en 2005 en Monterrey, pero que continúa siendo bastante pequeño (sólo 32 miembros) en comparación con los consejos estadounidense y canadiense (USGBC y CaGBC) (Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), 2008). Este consejo, constituye un esquema voluntario de prácticas sustentables y desarrollo de eventos que promueven la sustentabilidad en la edificación. El hecho de que su sede este en Monterrey

habla del empuje que existe por ciertos actores en la región, como el Ing. Ulises Treviño, quien ha impulsado esta iniciativa.

A partir del modelo mexicano, se han conformado consejos en otros países de América Latina como: Brasil, Chile, Colombia, entre otros, siendo el consejo mexicano, el primero en la región.

De acuerdo a los expertos, en materia de vivienda, el Consejo Mexicano de Edificación sustentable ha tomado el papel de facilitador y consejero de las iniciativas federales, son asesores y aportadores de ideas. La vivienda a diferencia de la edificación comercial o privada, es un tema estratégico central del gobierno.

En la construcción comercial, el Consejo tiene más injerencia porque promueve mejores prácticas y el diseño de construcción sustentable. Este es un mercado con un poco mas de margen económico que no está sujeto a las presiones y complejidades específicas de la vivienda social.

Los expertos consideran que el impacto del Consejo no ha sido muy efectivo puesto que no ha logrado reunir a la gente y a los usuarios suficientes, pero la iniciativa es muy buena, y su impacto será mayor en la medida en que logre difundir una cultura de sustentabilidad.

5.4.8. Cultura Emprendedora / Empresarial

Competencias y procesos clave de clase mundial

Dos de los premios más mencionados por los expertos son los que otorgan dos grandes cementeras, Holcim y Cemex. La Holcim Foundation for Sustainable Construction, con sede en Suiza, realiza el concurso en paralelo en cinco regiones del mundo, entre las cuales una es Latinoamérica. En la última versión, se reconocieron proyectos de Brasil, Chile,

Colombia y México. Entre los proyectos de Mexico estaban: un parque de recuperación fluvial ecológica en Morelia y un proyecto de saneamiento y recuperación fluvial en Tuxtla Gutiérrez. Los ganadores de premios oro, plata y bronce de cada región entran automáticamente al Holcim Awards Competition mundial. La fundación ofrece premios monetarios de 2 millones de USD por ciclo de tres años del concurso y se celebra en cooperación con universidades asociadas de prestigio: Universidad Iberoamericana, México; Universidade de São Paulo, Brasil; Swiss Federal Institute of Technology (ETH Zurich), Suiza; Massachusetts Institute of Technology (MIT), EE.UU.; Tongji University, China; y la University of the Witwatersrand, Sudáfrica. La Holcim Foundation está respaldada por Holcim Ltd y sus empresas del grupo en más de 70 países, pero es independiente de sus intereses comerciales (Holcim - APASCO, 2010).

Por su parte, El PREMIO OBRAS CEMEX es un certamen creado y organizado por CEMEX, con el fin de distinguir lo mejor de la construcción de México y del mundo. Las obras participantes en el PREMIO OBRAS CEMEX, son evaluadas por un Jurado Honorario compuesto por 7 distinguidas personalidades reconocidas a nivel internacional, quienes desde el año 2007 integran este comité y su colaboración tiene vigencia por 5 años y es totalmente voluntaria, no remunerada e imparcial sin ningún interés más allá que el de calificar cada obra. Entre sus categorías especiales figura la de Edificación Sustentable, que se otorga una vez que se han revisado el total de las obras participantes de las diferentes categorías y sólo en caso de que alguna de ellas destaque sustancialmente para hacerse acreedora a esta premiación especial (Cemex, 2010).

La CONAVI también otorga el Premio Nacional de Vivienda en la categoría de Desarrollo Habitacional Sustentable, que en su más reciente versión, fue entregado al

Fraccionamiento Real Ibiza, situado en Playa del Carmen, Quintana Roo de Grupo Vinte, Administración, Diseño y Consultoría. En el evento destaco que el Premio Nacional de Vivienda Bicentenario se declaro desierto, al igual que las subcategorizas de Vivienda Sustentable como Gestión Local Sustentable, Diseño Bioclimático, Eficiencia Energética, Recursos Acuíferos y Manejo de Residuos Sólidos. (Ortega, 2010).

Con el fin de fomentar el desarrollo tecnológico, el Gobierno del Estado de Nuevo León otorga el premio TECNOS a todas aquellas personas, empresas o instituciones que se han distinguido por haber contribuido al avance tecnológico, mediante la presentación y recepción de productos, procesos, servicios, tesis y publicaciones de base tecnológica, los cuales pueden ser de beneficio para la industria y la comunidad en general (SEDEC, 2010).

El desarrollo habitacional de Las Anacuas ha ganado tanto premios nacionales como internacionales, haciéndose acreedor al primer lugar de los Brit Insurance Awards 2010, que otorga el Museo del Diseño en Londres, Inglaterra, en la categoría de Arquitectura por su enfoque de sustentabilidad y eficiencia (Guajardo, 2010).

Por su parte, el fraccionamiento VIDA ganó el Premio Nacional de Vivienda 2007 en la categoría Vivienda Sustentable y el Premio Obras Cemex XVI en la categoría de Vivienda de Interés Social (Flores, 2010)

De acuerdo a los expertos, el desarrollo de estos premios son muy importantes para fomentar las iniciativas sustentables, sin embargo, en la región, son todavía pocos los ejemplos de iniciativas que han merecido este tipo de premiaciones y se observa todavía poca uniformidad en los parámetros que se consideran sustentables. Asimismo, opinan que es muy importante ver la factibilidad de dichos proyectos, puesto que de nada sirve premiar un concepto utópico que no se pueda llevar a la práctica.

Nuevas tecnologías y transferencia internacional de las mejores prácticas

De acuerdo a la opinión de algunos expertos, por ser Monterrey la capital industrial del Norte tiene una gran cantidad de competencias, sobre todo en manufactura, por lo que consideran que en México, es la ciudad que tendría la capacidad y la infraestructura para producir elementos industriales repetibles para generar productos sustentables. Asimismo, se considera como una ventaja a la mentalidad emprendedora del regio-montano, a quien le gusta innovar, y que quizá esté más abierto a nuevos retos o nuevas tecnologías.

En lo que se refiere a Vivienda sustentable en particular, de acuerdo a los expertos, se ha desarrollado algo de tecnología en las universidades de la región, pero todavía no se ha logrado que la industria las explote de manera generalizada. No existe una eco-tecnología que caracterice a la región y la mayor parte de la tecnología que se utiliza es importada.

Se espera que con la iniciativa de cluster se dé un impulso contundente al desarrollo de tecnologías sustentables para la edificación, aprovechando la sinergia con los diferentes actores de la industria de la construcción para incorporar las mejores tecnologías de clase mundial para la construcción de vivienda sustentable.

Cultura emprendedora y apoyo al desarrollo empresarial

De acuerdo a la opinión de los expertos, en Monterrey existe una cultura emprendedora, sin embargo, el apoyo al emprendimiento todavía es incipiente, apenas está comenzando a tomar forma, siendo la principal limitante, la disponibilidad de financiamiento tanto público como privado para impulsar proyectos emprendedores.

El ITESM cuenta con la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT) que es la encargada de definir los Modelos de Gestión y Transferencia de Tecnología de la Propiedad Intelectual del Tecnológico de Monterrey y su vinculación con el sector empresarial. Hasta

el momento cuenta con 8 patentes otorgadas y 6 empresas spin-offs en los últimos 3 años (Oficina de Transferencia de Tecnología, 2009).

De acuerdo a información proporcionada por los expertos, mediante los DUIS, el gobierno federal dará estímulos con el fin de que los constructores prefieran tecnologías sustentables para la construcción de vivienda, sin embargo, estos estímulos todavía no son del todo tangibles y a los emprendedores todavía les cuesta tener acceso a estos incentivos.

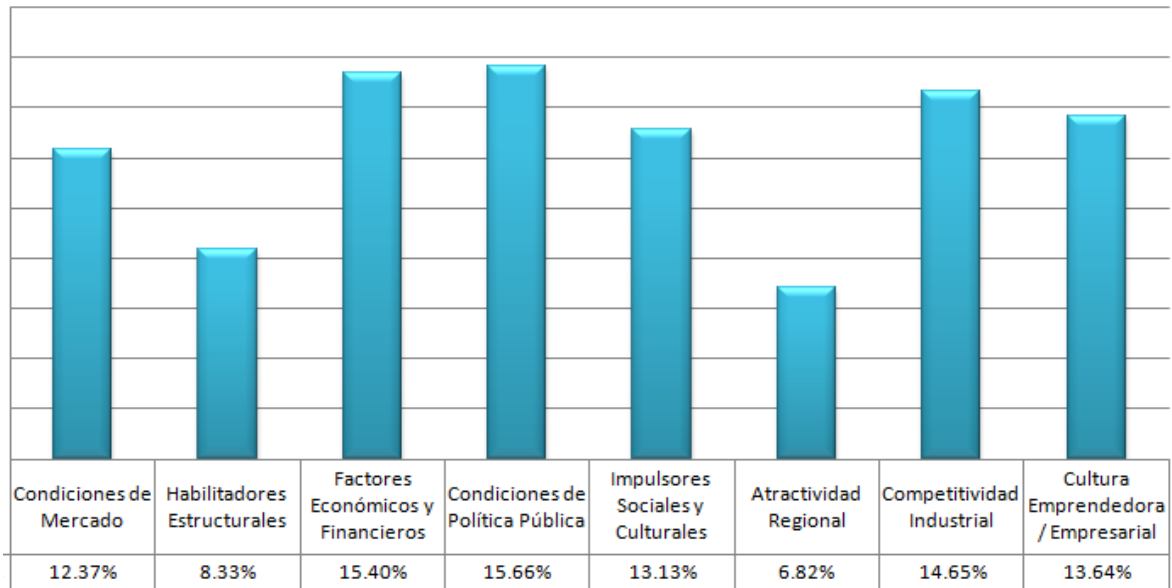
Con el fin de darle prioridad a este tema, de acuerdo a información proporcionada por los expertos, paralelamente a la iniciativa de cluster se está conformando una incubadora especializada en tecnologías limpias que al igual que el cluster, dependerá del programa Monterrey CIC (Ciudad Internacional del Conocimiento).

5.5. Benckmarking

5.5.1. Determinación de la Importancia de cada Factor de C-Readiness

Durante las entrevistas, se pidió a los expertos ordenar los factores para evaluar la viabilidad de la generación de un cluster de vivienda sustentable en Monterrey del 1 al 8, siendo 1 el más importante y 8 el menos importante. Posteriormente se sacó un promedio del valor asignado por todos ellos y se calculó el valor porcentual de cada factor para determinar su impacto. Se consideró la opinión de 11 expertos, cada uno de ellos llenó un formato que se muestra en el Anexo 5. En la figura a continuación, se muestran los resultados:

Figura 6 - Importancia de cada factor de C-Readiness



FUENTE: Elaboración Propia




Como se puede observar, en opinión de los expertos entrevistados, las condiciones de política pública constituyen el factor más importante, seguido muy de cerca por los factores económicos y financieros. El factor percibido como el menos importante es el de atractividad regional, lo cual se debe a que este factor se considera más como un efecto que como una causa de la conformación de un cluster.

5.5.2. Análisis de Semáforo y Diagrama de radar

Con el fin de realizar el benchmarking entre las mejores prácticas y la situación actual de la región de Monterrey, se realizó un Análisis de Semáforo aplicado a la escala cualitativa, de 1 a 5, que se utilizó para recoger las impresiones de los expertos en las entrevistas.

Para calcular los intervalos de decisión, se calcularon los cuartiles uno y cuatro de la escala cualitativa asumiendo que las respuestas corresponden a una distribución normal, con una desviación estándar de 0,717002, quedando los intervalos como sigue:

Tabla 13 - Intervalos del Análisis de Semáforo

Intervalo	Color y Signo Asignados	Interpretación
$1 > X > 2.52$	 Rojo	Situación desfavorable porque la brecha es muy grande
$2.53 > X > 3.48$	 Amarillo	Situación intermedia que depende de su cercanía al límite
$3.49 > X > 5$	 Verde	Situación favorable porque la brecha es pequeña

FUENTE: Elaboración Propia

Para hallar el valor para cada indicador, se calculó el promedio de los valores asignados por los expertos. Cabe destacar que no todos los expertos dieron su opinión sobre todos los indicadores, por lo que para calcular el promedio solo se consideraron los valores asignados por los expertos que habían opinado al respecto.

Posteriormente, para hallar el valor correspondiente a cada factor, se calculó el promedio ponderado de los indicadores que corresponden a un determinado factor. Los indicadores se ponderaron proporcionalmente.

Finalmente, para hallar un valor global para el modelo, se calculó el promedio ponderado de todos los factores utilizando los porcentajes de importancia calculados en el apartado anterior y los promedios de los 8 factores.

La valoración otorgada por los expertos para cada métrica se presenta en el Anexo 6. Para los indicadores: crecimiento del mercado local, alto impacto de la industria en el PIB de la región y aspectos propios de la región que influyen en la industria, de los cuales se





disponía de datos numéricos, se hizo una extrapolación para definir las equivalencias de los datos en la escala cualitativa comparados con la mejor práctica que siempre se tomó como la situación con el máximo valor.

A continuación se presentan los resultados para cada factor:

Condiciones de Mercado

Si bien existe un alto crecimiento del Mercado local en relación a demanda de vivienda por el crecimiento demográfico de la población, la escasa capacidad de la industria para exportar y tener acceso a mercados globales, hace que las condiciones de mercado no sean del todo favorables. Pese a que el crecimiento de la demanda de vivienda sustentable ha tendido a aumentar en los últimos años, todavía no se compara con los niveles alcanzados en ciudades como Portland. A continuación se presentan los resultados:

Tabla 14 - Resultados Condiciones de Mercado

Indicador	Peso Respecto al Indicador (%)	Peso Respecto al Modelo (%)	Promedio
<i>La industria provee:</i>			
Alta demanda de productos generados por la industria	34	4.21	 2.57
<i>Las capacidades de clusterización representan:</i>			
Acceso a mercados globales	33	4.08	 2.30
Crecimiento del mercado local	33	4.08	 4.00
Promedio Ponderado			 2.95

FUENTE: Elaboración Propia







Habilitadores Estructurales

La buena percepción que se tiene de la infraestructura tecnológica de la región se ve opacada por la escasa e inadecuada planeación urbana de la ciudad. Los programas

académicos en relación a Construcción Sustentable se consideran relativamente adecuados puesto que en los últimos tiempos, los programas de pre-grado y pos-grado incluyen este tema en su estructura curricular, sin embargo, todavía no existe un programa específico de edificación sustentable como en Universidades de Estados Unidos y Europa.

Los centros de investigación de la región se consideran relativamente competitivos más que todo por su calidad de investigación en otras industrias como la automotriz, sin embargo, la investigación en construcción de vivienda sustentable y en generación de materiales sustentables de construcción recién está comenzando a ser de interés de los mismos, por lo que todavía se percibe una diferencia importante con centros de investigación internacionales que ya tienen investigación especializada en el tema. A continuación se presentan los resultados:

Tabla 15 - Resultados Habilitadores Estructurales







Indicador	Peso Respecto al Indicador (%)	Peso Respecto al Modelo (%)	Promedio
<i>La industria provee:</i>			
Estructura académica y recursos humanos / Capacitación	20	1.67	 3.11
Planeación Urbana	20	1.67	 2.25
<i>Las capacidades de clusterización representan:</i>			
Accesibilidad a centros de Recursos Humanos altamente especializados (parques tecnológicos y de investigación)	20	1.67	 2.75
Inteligencia de capacidades industriales, tendencias y productos complementarios y Sistemas de Soporte a las Decisiones (DSS)	20	1.67	 3.33
Infraestructura de E-readiness de clase mundial, conectividad de amplia cobertura y fácil acceso a fuentes de información y conocimiento	20	1.67	 3.75
Promedio Ponderado			 3.04

FUENTE: Elaboración Propia

Factores Económicos y Financieros

El apoyo económico gubernamental hacia la industria se considera relativamente suficiente puesto que existen fondos tanto estatales como federales para apoyar iniciativas sustentables. Del mismo modo, el apoyo a la investigación y desarrollo se muestra fuerte debido a que hay programas específicos como las AERIS a las cuales el gobierno les ha dado cierta prioridad. Al ser el sector de la construcción uno de los que más aporta al PIB regional, llegando a niveles comparables con ciudades de clase mundial, y en vista de que se reconoce que la Edificación Sustentable representa una oportunidad para incrementar la competitividad de la región, se concluye que el apoyo gubernamental en los próximos años será más fuerte, lo cual ya se observa en el impulso que se le está dando al Cluster de reciente creación. A continuación se presentan los resultados:

Tabla 16 - Resultados Factores Económicos y Financieros

Indicador	Peso Respecto al Indicador (%)	Peso Respecto al Modelo (%)	Promedio
<i>La industria provee:</i>			
Aporte económico de sectores complementarios y de apoyo a la industria de vivienda sustentable	20	3.08	 1.38
Apoyo gubernamental a nivel económico	20	3.08	 3.13
Joint ventures e inversores enfocados en financiar todos los niveles del desarrollo de empresas mediante la conformación de alianzas estratégicas	20	3.08	 2.80
<i>Las capacidades de clusterización representan:</i>			
Alto impacto de la industria en el PIB de la región	20	3.08	 5.00
Existencia de inversiones locales y nacionales en I&D concentradas en industrias de alto valor en la región	20	3.08	 3.75
Promedio Ponderado			 3.21

FUENTE: Elaboración Propia








Desde el punto de vista privado se observa una brecha más grande debido a que prácticamente no existe un apoyo sistemático por parte de industrias complementarias para

la construcción de vivienda sustentable, en comparación con otros países como Canadá, en donde empresas privadas cuentan con programas claros que estimulan económicamente la generación de diseños sustentables. La capacidad de establecer joint ventures o alianzas estratégicas, también es relativamente baja puesto que no es una práctica común, y que si bien se ha dado en algunos casos, por lo general las empresas trabajan individualmente limitándose a establecer relaciones comerciales entre sí.

Condiciones de Política Pública

Se puede observar que el aspecto más favorable en este caso es el apoyo a la asociatividad desde el gobierno, puesto que el Estado de Nuevo León ya cuenta con una política específica para impulsar la conformación de clusters, lo cual es comparable con lo observado en Valonia, Bélgica. A continuación se presentan los resultados:

Tabla 17 - Resultados Condiciones de Política Pública

Indicador	Peso Respecto al Indicador (%)	Peso Respecto al Modelo (%)	Promedio
<i>La industria provee:</i>			
Legislación, regulación y normalización	16	2.51	 3.40
Políticas nacionales y estatales que incentiven la industria	16	2.51	 3.29
<i>Las capacidades de clusterización representan:</i>			
Inversión gubernamental en conjunto con agentes privados	17	2.66	 2.71
Apoyo a la asociatividad desde los tres niveles del gobierno (municipal, estatal y nacional)	17	2.66	 4.00
Existencia de estrictas normas de ley del Estado de derecho	17	2.66	 1.67
Alineación de estrategias de política industrial-pública	17	2.66	 2.71
Promedio Ponderado			 2.96

FUENTE: Elaboración Propia

Si bien existen normas y políticas que impulsa la industria, todavía hay una brecha que se debería reducir en el sentido de que si bien hay líderes comprometidos con la causa, todavía se percibe una especie de vacío legal que pese a la reciente adopción del Código de Edificación de Vivienda que incluye criterios técnicos para los desarrollos habitacionales sustentables, se percibe la necesidad de establecer consenso en los conceptos básicos y unificación de criterios de las diferentes entidades gubernamentales involucradas en el tema.

El aspecto que merece más atención es la falta de mecanismos regionales normativos para exigir la aplicación de las normas relacionadas con construcción sustentable, puesto que en la actualidad prácticamente todo es voluntario y depende del interés que se tenga por obtener algún incentivo económico por parte del gobierno, lo cual está muy lejos de la mejor práctica, ya que en Seattle y Portland existe un marco normativo bien estructurado que incluye sanciones para infractores.







Impulsores Sociales y Culturales

En este aspecto, existen dos factores preocupantes, el primero es la generación de prototipos de vivienda sustentable puesto que existen muy pocos ejemplos en la región, y los que hay, no llegan a implementar tecnologías avanzadas como en Dinamarca, Australia o Suecia, en donde se realizan mediciones del impacto ambiental de dichas iniciativas para comprobar su eficiencia en el empleo de recursos, lo cual no se da en la región. Lastimosamente la gente todavía no se acerca a solicitar una vivienda con características sustentables, debido a que hay mucho desconocimiento en el tema, por lo que la generación de este tipo de prototipos es fundamental para que el público en general pueda observar realmente los beneficios.

El segundo aspecto cuya brecha lo ubica como desfavorable es la cultura de asociatividad industrial en la región, puesto que se muestra como una de las barreras principales para la conformación de clusters exitosos. Si bien el networking internacional para desarrollar I&D es una práctica que se lleva a cabo, la colaboración entre universidades de la región todavía no surge fácilmente.

Las asociaciones dedicadas a la difusión de la industria están cumpliendo cabalmente con su labor, de promover la generación de vivienda sustentable entre agentes que participan en la industria, sin embargo se requiere una mayor apertura al público en general de quien finalmente depende que este tipo de construcciones tengan un impacto ambiental real. A continuación se presentan los resultados:

Tabla 18 - Resultados Impulsores Sociales y Culturales

Indicador	Peso Respecto al Indicador (%)	Peso Respecto al Modelo (%)	Promedio
<i>La industria provee:</i>			
Difusión	20	2.63	 3.40
Concientización	20	2.63	 2.20
<i>Las capacidades de clusterización representan:</i>			
Existencia de una visión compartida entre las firmas de la región	20	2.63	 3.20
Cultura de asociatividad industrial (inter e intra industrial, cadenas de suministro)	20	2.63	 2.43
Networking internacional y alianzas locales (gobierno, academia, instituciones financieras, etc.)	20	2.63	 3.00
Promedio Ponderado			 2.85

FUENTE: Elaboración Propia









Atractividad Regional

Los programas de impulso se encuentran en un nivel desfavorable debido a que no han tenido los resultados que se esperaban, la hipoteca verde, por ejemplo, es una iniciativa que

se ha visto muy limitada por el desconocimiento del público en general en relación a las ventajas de una vivienda de este tipo.

Otro aspecto desfavorable es que en Monterrey no existe ninguna certificación obligatoria para edificaciones sustentables, por lo cual el tema todavía no se trata con la seriedad con la que se trata en países como Dinamarca, donde este tipo de certificaciones son obligatorias. A continuación se presentan los resultados:

Tabla 19 - Resultados Atractividad Regional

Indicador	Peso Respecto al Indicador (%)	Peso Respecto al Modelo (%)	Promedio
<i>La industria provee:</i>			
Programas de impulso	14	0.95	 2.43
Aspectos propios de la región que influyen en la industria	14	0.95	 2.70
Certificaciones	14	0.95	 1.75
<i>Las capacidades de clusterización representan:</i>			
Interrelación entre centros tecnológicos y la industria objetivo	15	1.02	 2.44
Relaciones entre proveedores de servicios especializados y la industria	15	1.02	 3.25
Capacidad de crear un Sistema Regional de Innovación efectivo, inclusivo y de colaboración (repositorio de investigación, de valor, de transferencias y de integración)	14	0.95	 2.50
Disponibilidad de recursos humanos con habilidades en tópicos especializados relacionados con las actividades principales del cluster	14	0.95	 2.86
Promedio Ponderado			 2.57

FUENTE: Elaboración Propia

La transferencia de conocimiento desde las universidades a empresas de la industria también se ve bastante limitada por el momento, debido a que se percibe una desconexión entre las investigaciones de la academia y las necesidades reales de las empresas, por lo

cual, tampoco se considera que exista por el momento el potencial necesario para conformar un cluster de conocimiento.

La región es reconocida a nivel mundial como un centro industrial importante en América Latina, sin embargo, la inseguridad ha empañado su potencial para atraer expertos internacionales. Esto se compensa un poco con el hecho de que en la región existen proveedores de servicios especializados y profesionales altamente calificados.

Competitividad Industrial








El indicador más favorable en relación competitividad industrial es la presencia de jugadores globales de clase mundial en la región, empresas como Cemex, Desarrolladoras de vivienda, Holcim, Ternium, Vitro, representan una gran ventaja para el desarrollo de un cluster exitoso, puesto que su participación aparte de atraer más empresas, permite la propagación de sus mejores prácticas.

Las asociaciones industriales hacen una labor relativamente buena para crear valor para sus asociados y en el caso de la Vivienda Sustentable, han demostrados ser muy proactivas. El consejo de construcción verde, también está jugando un papel importante en lo que se refiere a construcción comercial, sin embargo, sus acciones no han tenido el impacto que se esperaba, por lo que se esperaba que tuviera una participación más relevante en lo que se refiere a construcción de vivienda.

La capacidad de un cluster de este tipo de insertarse en redes globales de producción es buena, dependiendo de cuanto se fortalezca el cluster internamente para poder competir a nivel internacional. Al ser el sector de la construcción de alta complementariedad, se esperaba que el establecimiento de alianzas entre empresas de industrias complementarias se mucho más fácil, sin embargo, dichas alianzas no surgen fácilmente todavía.

Finalmente, se podría decir que aun no existe un sistema de valor extendido que genere valor a través de los residuos de la industria, como es el caso de Dinamarca, y por ello, este es el factor más desfavorable de competitividad industrial en el cual habría que poner más atención. A continuación se presentan los resultados:

Tabla 20 - Resultados Competitividad Industrial

Indicador	Peso Respecto al Indicador (%)	Peso Respecto al Modelo (%)	Promedio
<i>La industria provee:</i>			
Impulsores de la competitividad industrial	16	2.34	 3.00
Estructuras de Sistema de Valor Extendido	16	2.34	 2.20
<i>Las capacidades de clusterización representan:</i>			
Capacidad de relacionar industrias complementarias en un efectivo Sistema Extendido de Valor y en Cadenas de mayor Valor Agregado	17	2.49	 2.75
Existencia de Redes Globales de Producción a nivel mundial y capacidad de insertar clusters locales en dichas redes	17	2.49	 3.00
Jugadores de clase mundial (firmas globales) con mejores prácticas, presencia de líderes de mercado, innovadores y empresas ancla	17	2.49	 4.20
Acceso a redes de servicios especializados y suministro de servicios a empresas (knowledge-intensive business services KIBS)	17	2.49	 2.75
Promedio Ponderado			 2.99





FUENTE: Elaboración Propia

Cultura Emprendedora / Empresarial

Este factor presenta condiciones desfavorables porque todos sus indicadores se encuentran en la zona roja, por lo que demuestra que todas brechas son muy significativas. Si bien hay iniciativas en la región que han sido premiadas, son casos muy esporádicos, lo cual demuestra que todavía es necesarios fomentar más la innovación y el emprendimiento. En la región se han desarrollado algunas tecnologías para edificación sustentable en los

centros de investigación, sin embargo todavía la transferencia a empresas de la industria es débil. A continuación se presentan los resultados:

Tabla 21 - Resultados Cultura Emprendedora / Empresarial

Indicador	Peso Respecto al Indicador (%)	Peso Respecto al Modelo (%)	Promedio
<i>La industria provee:</i>			
Competencias y procesos clave de clase mundial	33	4.50	 2.43
Nuevas tecnologías y transferencia internacional de las mejores prácticas	33	4.50	 2.50
<i>Las capacidades de cluserización representan:</i>			
Cultura emprendedora y apoyo al desarrollo empresarial	34	4.64	 2.45
Promedio Ponderado			 2.46

FUENTE: Elaboración Propia

Si bien se considera a Monterrey como una región con una importante cultura emprendedora, el apoyo que se le da al emprendimiento se percibe como deficiente.

Resultado Global para el Modelo

A continuación, se presenta el resultado global para el modelo que incluye los promedios de cada factor y se los pondera con el porcentaje de importancia determinado en la sección previa.

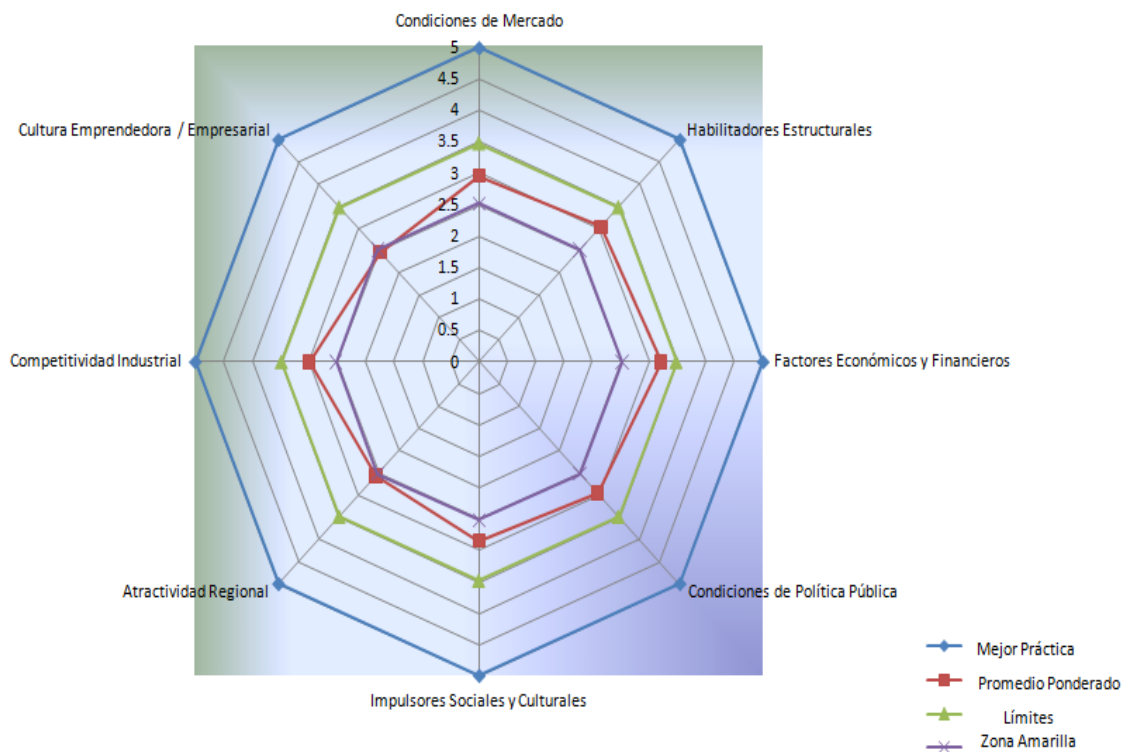
Tabla 22 - Resultado Global del Modelo

Factor	Importancia (%)	Promedio
Condiciones de Mercado	12.37	 2.95
Habilitadores Estructurales	8.33	 3.04
Factores Económicos y Financieros	15.40	 3.21
Condiciones de Política Pública	15.66	 2.96
Impulsores Sociales y Culturales	13.13	 2.85
Atractividad Regional	6.82	 2.57
Competitividad Industrial	14.65	 2.99
Cultura Emprendedora / Empresarial	13.64	 2.46
Promedio Ponderado		 2.90

FUENTE: Elaboración Propia

A continuación se presenta el diagrama de radar, donde se puede apreciar la cercanía de cada factor a los límites de la zona amarilla y a la mejor práctica.

Figura 6 – Diagrama de Radar



FUENTE: Elaboración Propia

Como se puede observar, casi todos los indicadores se ubican en la zona amarilla, a excepción del factor de cultura emprendedora que se ubica en la zona roja. Resaltan el factor económico y financiero que siendo el segundo más importante a poca distancia del primero, es el factor más favorable puesto que está más cerca de la mejor práctica. Los demás factores se ubican muy cerca del nivel medio (3) a excepción del factor de atractividad que está muy cerca del límite inferior de la zona amarilla.

En conclusión, se puede decir que para que la región este lista para desarrollar un cluster de vivienda sustentable en Monterrey, considerando la opinión de los expertos

entrevistados, todavía es necesario mejorar la situación de las condiciones actuales. La política pública es fundamental, y por su nivel de importancia, y mejoras en ella, tendrían un gran impacto en la situación global. Asimismo, el aspecto económico y financiero, pese a estar mejor que los demás factores, todavía representa una brecha importante con relación a las mejores prácticas. Mejoras en la competitividad industrial también tendrían efectos muy positivos porque este factor también es uno de los más importantes.

Esto no significa que los demás factores no requieran de atención, sólo que el énfasis en los tres factores mencionados anteriormente podría tener un mayor impacto a mediano plazo.

CAPÍTULO VI - CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

6.1. Conclusiones

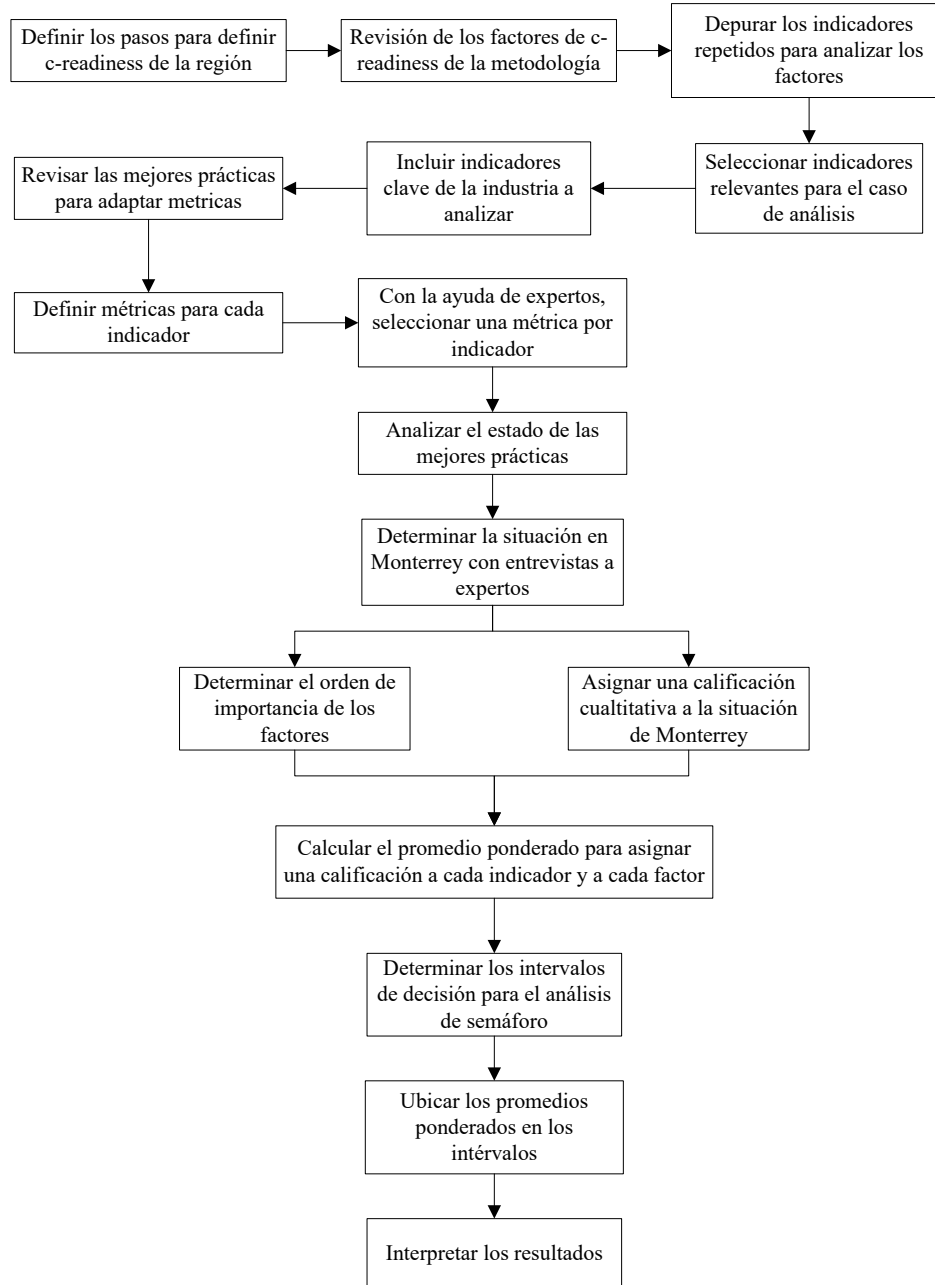
En el presente trabajo de investigación se aplicó el marco metodológico de COMPSTRAC para determinar si la región de Monterrey, Nuevo León, esta lista para desarrollar un cluster exitoso en la industria de vivienda sustentable de creciente importancia.

Como la metodología se diseño de manera generalizada, muchos de los indicadores y métricas que propone no son suficientes o necesarios para analizar a profundidad una industria específica, por lo que fue necesario seleccionar los indicadores y métricas más relevantes para analizar los factores de la industria objetivo en base a las características de la industria de clase mundial, y definir de esta forma un procedimiento adecuado para aplicar la metodología. Los indicadores se seleccionaron entre los indicadores que sugiere la metodología y las métricas se adaptaron para medir los indicadores en la dimensión de la industria.

Para identificar las mejores prácticas, se analizaron clusters de construcción sustentable, clusters de construcción e iniciativas innovadoras de sustentabilidad que se han dado en el mundo y que sobresalen por el éxito conseguido.

En la figura a continuación se presenta el proceso que se siguió para adaptar la metodología a las características de la industria y obtener los resultados:

Figura 7 - Proceso para adaptar la Metodología al caso específico de Vivienda Sustentable



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla a continuación se presenta una síntesis de los resultados encontrados en la investigación:

Tabla 23 - Cuadro Resumen de Resultados de la Investigación (1 de 5)



Factor	Mejores Prácticas (MP)	Situación en Monterrey	Resultado A. de Semáforo
1. Condiciones de Mercado	<p>MP 1.1 En Portland se estima que el porcentaje de construcción verde sería del 15% al 21%.</p> <p>MP 1.2 En Europa y Estados Unidos se genera la mayor parte de eco-tecnologías que se utilizan en el mundo.</p> <p>MP 1.3 En Seattle, el número de unidades de vivienda aumentó un 9% en la década de los 90's.</p>	<p>SM 1.1 La cantidad de viviendas sustentables no llega a ser representativa en relación a la cantidad total de viviendas que se construyen cada año. Se estima entre un 5% a 7%.</p> <p>SM 1.2 La región no se caracteriza por exportar alguna tecnología o material que se distinga a nivel internacional como originario de la región.</p> <p>SM 1.3 A lo largo del siglo se incrementó el parque de viviendas casi 14 veces.</p>	 2.95
2. Habilitadores Estructurales	<p>MP 2.1 En la Universidad de Nottingham en Reino Unido se Ofrece a la Maestría en Ciencias en Tecnología de Construcción Sustentable.</p> <p>MP 2.2 En Curitiba, Brasil se ha vivido una transformación en las últimas tres décadas en planeación urbana, transporte, medio ambiente y programas sociales, que la posicionan como referencia mundial de desarrollo sostenible.</p> <p>MP 2.3 En Lower Austria se ha desarrollado un Cluster de construcción sustentable, en el cual participan centros de investigación altamente competitivos enfocados en temas que tienen que ver con construcción sustentable.</p> <p>MP 2.4 ClusterNet es una iniciativa en Irlanda, implementaron sistemas de información que permitan la comunicación constante entre pequeñas empresas utilizando tecnologías de internet, para abordar colectivamente los problemas comunes, porque se determinó que la accesibilidad es un factor primordial.</p> <p>MP 2.5 Al desarrollar la ciudad de Masdar se está dando mucha importancia a la infraestructura tecnológica debido a su potencial para el avance tecnológico.</p>	<p>SM 2.1 Carreras de ingeniería civil, arquitectura, tienen en sus planes académicos una materia de sustentabilidad, sin embargo no existe un programa de especialización específico en el tema en universidades locales.</p> <p>SM 2.2 No hay una planeación urbana ordenada.</p> <p>SM 2.3 Si bien hay centros de investigación competitivos, no es un hecho generalizado. la investigación específica en vivienda, no es el centro de la actividad de las áreas de investigación académicas por el momento en la región.</p> <p>SM 2.4 En el cluster no se ha hablado de una plataforma o sistema de soporte a la decisiones para uso exclusivo de los miembros del cluster, pero se contempla como una necesidad.</p> <p>SM 2.5 La infraestructura tecnológica es muy importante para la industria, y es percibida como suficiente.</p>	 3.04

Tabla 24 - Cuadro Resumen de Resultados de la Investigación (2 de 5)



Factor	Mejores Prácticas (MP)	Situación en Monterrey	Resultado A. de Semáforo
3. Factores Económicos y Financieros	<p>MP 3.1 BC Hydro es la tercera empresa generadora de energía eléctrica más grande de Canadá. Y ofrece financiar hasta el 100% de un estudio energético para desarrollar un diseño en edificaciones, que proporcione ahorro de energía superior en comparación con diseños convencionales</p> <p>MP 3.1 La ciudad de Portland, cuenta con un Fondo de Inversión Verde (GIF) que es administrado por la Oficina de Desarrollo Sostenible exclusivo para proyectos de construcción sustentable</p> <p>MP 3.3 Lafarge, compañía francesa de construcción de materiales tiene una larga tradición de establecer joint-ventures para generar prototipos de construcción sustentable</p> <p>MP 3.4 En ciudades como Seattle, Portland y Austin, el impacto de la industria de la construcción sobre el PIB regional es de alrededor del 5%</p> <p>MP 3.5 El Gobierno francés ha apoyado esfuerzos de I&D dentro de los polos de competitividad</p>	<p>SM 3.1 No existe apoyo económico por parte de sectores complementarios</p> <p>SM 3.2 Como apoyo gubernamental existe la Hipoteca Verde, DUIS, apoyo por parte del Instituto de Vivienda de Nuevo León</p> <p>SM 3.3 La conformación de joint ventures en la industria de la construcción no es una práctica muy común, se han dado casos esporádicos, pero por lo general cada empresa prefiere trabajar por su lado</p> <p>SM 3.4 El Sector de construcción en México genera 5% del PIB</p> <p>SM 3.5 CONACYT apoya la conformación de Redes Temáticas (científicas) y AERIS (tecnológicas) a nivel nacional. Cuenta con programas de fondos mixtos para proyectos conjuntos entre empresas y centros de investigación.</p>	 3.21
4. Condiciones de Política Pública	<p>MP 4.1 En 2000, se puso en vigencia la Ordenanza de Construcción Sustentable en Seattle.</p> <p>MP 4.2 En Curitiba, Brasil, el arquitecto Jaime Lerner, gobernador de Paraná, lideró la transformación de la ciudad con varias políticas para convertirla en un ejemplo de sustentabilidad</p> <p>MP 4.3 EQuilibrium™ es una iniciativa nacional de construcción de prototipos de Viviendas Sustentables en Canadá que junta los esfuerzos de los sectores privado y público para desarrollar casas que combinen tecnologías de uso eficiente de recursos</p>	<p>SM 4.1 La legislación existente no es del todo suficiente. Se aplica a ciertos productos o solo a proyectos que reciben subsidios gubernamentales</p> <p>SM 4.2 Se percibe compromiso por parte de los líderes políticos por fomentar la sustentabilidad, como por ejemplo, la Dra. Zara Toperson , sub-secretaria de SEDESOL</p> <p>SM 4.3 El Gobierno del Estado tiene convenios firmados con la academia, ITESM, UANL, UR, entre otras, para realizar investigaciones.</p>	 2.96

Tabla 25 - Cuadro Resumen de Resultados de la Investigación (3 de 5)



Factor	Mejores Prácticas (MP)	Situación en Monterrey	Resultado A. de Semáforo
Condiciones de Política Pública (Continuación)	<p>MP 4.4 En enero de 2000, el Gobierno de Valonia en Bélgica, se puso en marcha el "Plan Marshall", para fomentar el desarrollo en base a proyectos de asociación fuerte entre empresas, centros de investigación y centros de formación</p> <p>MP 4.5 La persona que incumple la ordenanza de construcción sustentable en Seattle recibe una pena civil acumulativa de \$us 500 por día</p> <p>MP 4.6 En julio de 2000, se publicó un informe financiado por el Ministerio de Economía y la División de Política Económica (DGEE/DPE) del primer estudio de viabilidad de clusters en Valonia</p>	<p>SM 4.4 En el Programa de Desarrollo Económico de Nuevo León hay una política dirigida para crear clusters</p> <p>SM 4.5 No existe una cultura arraigada de respeto a la ley</p> <p>SM 4.6 No se llevó a cabo ningún estudio formal por parte de la iniciativa pública para conocer la disposición de las empresas de la industria para conformar el cluster, pero la comenzó a observar el interés entre sus asociados haciendo sondeos internos</p>	 2.96
5. Impulsores Sociales y Culturales	<p>MP 5.1 A nivel mundial se llevan a cabo seminarios, conferencias, congresos y todo tipo de eventos para difundir la Construcción Sustentable en todos los niveles</p> <p>MP 5.2 Se han desarrollado prototipos de vivienda sustentable en Dinamarca, Suecia, Australia, Japón, entre otros, aplicando eco-tecnologías avanzadas</p> <p>MP 5.3 En la Iniciativa ClusterNet en Irlanda, , varias empresas de la industria de la construcción, se unieron bajo una visión conjunta, y desarrollaron un plan de marketing con el logo y la marca del cluster y un website que los identifique a todos con la iniciativa</p> <p>MP 5.4 En Tenerife, España, se conformó un Cluster de Construcción Sustentable debido a que las empresas que lo constituyen han venido colaborando entre sí desde hace ya tiempo</p> <p>MP 5.5 Seis universidades europeas de educación superior firmaron un acuerdo de asociación con el Instituto de Investigación en Energía @NTU (ERI@N) para realizar investigación conjunta en energía limpia</p>	<p>SM 5.1 Todavía falta mucha difusión sobre el tema. Hay mucho desconocimiento y una falta de unificación de conceptos importantes como qué se entiende realmente como vivienda sustentable</p> <p>SM 5.2 Existen prototipos como: Fraccionamiento VIDA, Las Anacuas, Fraccionamiento piloto en Pesquería bajo el concepto FER, Edificio de Bioconstrucción</p> <p>SM 5.3 El cluster de Desarrollo Urbano Sustentable y Vivienda surgió como una iniciativa de la CANADEVI, con el apoyo que le da el Gobierno del Estado. La visión será definida por los 13 actores participantes.</p> <p>SM 5.4 En lo referente a la cultura de asociatividad, la capacidad de compartir información sigue siendo una barrera importante</p> <p>SM 5.5 Es más sencillo que las universidades locales establezcan alianzas con universidades extranjeras que otras universidades locales</p>	 2.85

Tabla 26 - Cuadro Resumen de Resultados de la Investigación (4 de 5)




Factor	Mejores Prácticas (MP)	Situación en Monterrey	Resultado A. de Semáforo
6. Atractividad Regional	<p>MP 6.1 En Australia, el gobierno implementó un programa de evaluaciones gratuitas del hogar para ayudar a familias a identificar mejores formas de ahorrar dinero en sus facturas al consumir menos energía y agua</p> <p>MP 6.2 De acuerdo al Ranking de transparencia inmobiliaria publicado por La consultora Jones Lang Lasalle, Canadá y Estados Unidos se mantienen en el Nivel 1. Poseen mayores niveles de seguridad y la introducción de más índices de actividad inmobiliaria, públicos y privados</p> <p>MP 6.3 En Dinamarca es obligatorio que las construcciones sean etiquetadas por su uso eficiente de energía lo cual debe constar en un reporte que el vendedor debe entregar al comprador como condición de venta</p> <p>MP 6.4 Saint-Gobain, compañía francesa líder mundial en materiales de construcción y el NIMS, Instituto Nacional Japonés de Ciencia de Materiales, en 2008, firmaron un acuerdo de colaboración en investigación a largo plazo para estudiar y desarrollar materiales sustentables diversos aspectos de la ciencia de los materiales.</p> <p>MP 6.5 En Seattle, existe una gran concentración de empresas consultoras especializadas en tecnologías limpias de construcción</p> <p>MP 6.6 En el País Vasco, España, se desarrolló un cluster de conocimiento a partir de un programa de competitividad</p> <p>MP 6.7 Portland, al ser percibida como ciudad líder en la construcción ecológica, atrae expertos altamente calificados de otras partes de Estados Unidos</p>	<p>SM 6.1 Existen programas de apoyo a la industria, como la hipoteca verde y sello FIDE, sin embargo se ven muy limitados por el desconocimiento de la gente</p> <p>SM 6.2 Monterrey es reconocida por ser atractiva industrialmente. México se encuentra en el nivel 3 del Ranking de transparencia inmobiliaria Jones LaSalle.</p> <p>SM 6.3 No existen certificaciones obligatorias. Está en proyecto que para todos los créditos del Infonavit a partir del 2011 se exigirán requerimiento de sustentabilidad.</p> <p>SM 6.4 La transferencia de conocimiento de universidades a empresas de la industria es complicada porque no están alineados los intereses de ambas partes</p> <p>SM 6.5 Existen profesionales, ofrecen servicios especializados sobre temas de sustentabilidad, sin embargo, estos servicios todavía se perciben como un costo y no como una inversión</p> <p>SM 6.6 Actualmente no existe un cluster de conocimiento como tal pero podría conformarse uno a futuro de manera tácita como resultado del trabajo de los clusters en industria competitivas</p> <p>SM 6.7 La inseguridad es un limitante para atraer expertos de otras regiones</p>	 2.57

Tabla 27 - Cuadro Resumen de Resultados de la Investigación (5 de 5)

Factor	Mejores Prácticas (MP)	Situación en Monterrey	Resultado A. de Semáforo
7. Competitividad Industrial	<p>MP 7.1 En Portland, se considera al Capítulo Cascadia del USGBC (US Green Building Council), como un recurso clave que proporciona educación, comunicación y liderazgo</p> <p>MP 7.2 Las normas en Dinamarca estipulan que los residuos de la construcción deben ser entregados para su reciclaje, incineración o depósito en vertederos a empresas especializadas</p> <p>MP 7.3 En la ciudad de Masdar, ya se ha comenzado a observar los beneficios de la sinergia entre proveedores y socios estratégicos de diversas industrias para analizar el ciclo de vida de productos</p> <p>MP 7.4 ACLIMA, el clúster de Industrias de Medio ambiente de Euskadi, país vasco, y el Clúster de gestión de residuos sólidos de Valonia, Bélgica, pusieron en marcha un programa de cooperación tecnológica</p> <p>MP 7.5 Masdar, la compañía de generación de energía de Abu Dhabi, hizo muchas alianzas con importantes empresas para la construcción de la ciudad, entre ellas destacan: General Electric, BASF, IRENA HQ</p> <p>MP 7.6 Existen Consejos de Construcción sustentable en países como Suecia y Canadá siguiendo el modelo de Estados Unidos</p>	<p>SM 7.1 Las cámaras son motores de desarrollo industrial, se han caracterizado por ser muy intensivas en su participación</p> <p>SM 7.2 No existe una cadena de producción para los residuos de la industria de la construcción</p> <p>SM 7.3 La industria de la Construcción de Vivienda es de alta complementariedad, sin embargo, las alianzas no se desarrollan fácilmente</p> <p>SM 7.4 La capacidad del cluster de insertarse en cadenas mundiales es muy grande pero falta trabajo de equipo que permita primero fortalecer al cluster internamente para poder ser competitivo a nivel internacional</p> <p>SM 7.5 Monterrey se caracteriza por la presencia de empresas grandes y competitivas internacionalmente</p> <p>SM 7.6 El Consejo Mexicano de Edificación sustentable ha tomado el papel de facilitador y consejero de las iniciativas federales, son asesores y aportadores de ideas. Su impacto no ha sido muy efectivo puesto que no ha logrado reunir a los usuarios suficientes</p>	 2.99
8. Cultura Emprendedora / Empresarial	<p>MP 8.1 Se han premiado varias iniciativas de edificación sustentable alrededor del mundo. Entre los premios importantes: Premier's ClimateSmart Sustainability Awards de Queensland Australia y Sustainable Housing Awards en el Reino Unido, los cuales cuentan con criterios estandarizados para premiar iniciativas sustentables.</p> <p>MP 8.2 Países como Inglaterra y Japón han desarrollado alta tecnología de construcción de vivienda.</p> <p>MP 8.3 En Japón Con el fin de impulsar la creación de nuevas empresas bajo este enfoque, se han ido realizando talleres, seminarios y sesiones de trabajo de grupo que forman parte de un programa de asistencia para el desarrollo tecnológico</p>	<p>SM 8.1 Son todavía pocos los ejemplos de iniciativas que han merecido premiaciones por características sustentables y se observa todavía poca uniformidad en los parámetros que se consideran sustentables.</p> <p>SM 8.2 No existe una eco-tecnología que caracterice a la región y la mayor parte de la tecnología que se utiliza es importada</p> <p>SM 8.3 Existe una cultura emprendedora, sin embargo, el apoyo al emprendimiento todavía es incipiente</p>	 2.46

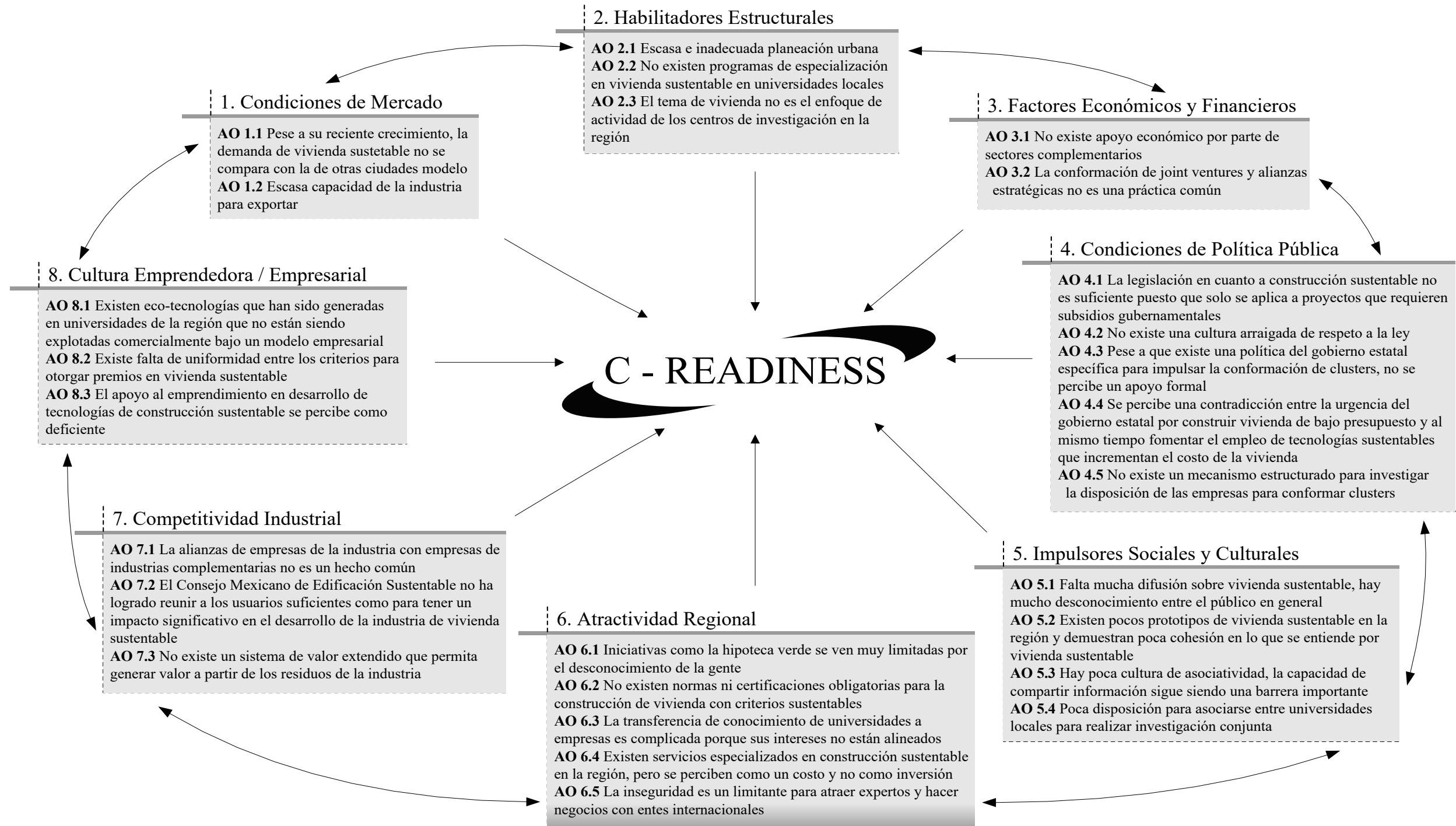
FUENTE: Elaboración Propia

En base a los resultados de la investigación se concluye que, la región no está lista para desarrollar un cluster exitoso en Vivienda Sustentable. El promedio ponderado global del modelo (2.96) nos indica que la situación de la región se encuentra en la zona amarilla de acuerdo a la opinión de los expertos en relación a las mejores prácticas observadas en el mundo, por lo que todavía se requiere llevar a cabo acciones que permitan crear un ecosistema económico propicio para que surjan negocios que generen riqueza en base al trabajo conjunto de la Triple Hélice.

Todavía hay muchos aspectos clave por mejorar en relación a los ocho factores analizados (condiciones de mercado, habilitadores estructurales, factores económicos y financieros, condiciones de política pública, impulsores sociales y culturales, atractividad regional, competitividad industrial y cultura emprendedora/empresarial), puesto que las brechas de la situación de la región en relación a las mejores prácticas observadas en la industria, aun son grandes y no pueden ser ignoradas.

Haciendo un análisis de los resultados y de las consultas a expertos, se detectaron varias áreas de oportunidad que se concentran básicamente sobre las brechas que se determinaron. En la figura a continuación, se presentan las principales áreas de oportunidad detectadas por factor analizado:

Figura 8 - Áreas de Oportunidad



FUENTE: Elaboración Propia

En opinión de los expertos, Monterrey todavía no se encuentra al nivel de los mejores del mundo en relación a vivienda sustentable, sin embargo, es posible desarrollar acciones concretas para mejorar las condiciones puesto que la región cuenta con aspectos muy positivos, como su capacidad industrial en general y la existencia de clusters que ya han estado trabajando en la región, como el Cluster Automotriz o el Cluster de Tecnologías de Información, y de los cuales se pueden extraer experiencias para ser aplicadas en la industria de vivienda sustentable.

En la investigación se pudo observar que siguiendo una tendencia mundial, el Gobierno del Estado ha reconocido la conformación de clusters como una estrategia altamente efectiva por su efecto multiplicador para el desarrollo económico, por lo que desde hace algunos años se ha comenzado a apoyar a este tipo de iniciativas en industrias que representen grandes oportunidades para generar patrones de especialización a nivel regional. El gobierno ya ha comenzado a alinearse en la dirección correcta, solo falta que el apoyo sea más formal y efectivo en lo que respecta a fomentar la asociatividad entre empresas de industrias clave.

Asimismo, el sector de vivienda sustentable constituye una preocupación inherente al gobierno porque está íntimamente relacionado con la calidad de vida y el bienestar humano, Sin embargo, por lo observado en la investigación, la urgencia de generar vivienda con un presupuesto bajo limita la aplicación de tecnologías limpias. En este aspecto, el Infonavit es quizá uno de los actores más relevantes, puesto que genera un sistema de financiamiento que hace accesible la adquisición de vivienda para personas de bajos recursos. Debido a ello, el apoyo gubernamental es fundamental para promover la utilización de este tipo de tecnologías, necesidad ante la cual el gobierno ha respondido con ciertos subsidios, que

pese a los esfuerzos realizados todavía no tienen un gran impacto. El apoyo federal en Monterrey ha sido de gran importancia, para dar los primeros pasos, sin embargo, se ve la necesidad de que el Estado cree sus propias políticas e incentivos para la industria.

La industria de construcción de vivienda sustentable, es una industria prometedora debido a su alto potencial en la región por el crecimiento demográfico y su alto impacto actual en el PIB regional. Otro aspecto importante es el alto grado de complementariedad de esta industria al necesitarse los productos de diversas empresas e industrias para construir una vivienda. Todo esto se ve limitado por la demanda del usuario final, las personas todavía no se acercan a solicitar una vivienda con características sustentables por propia iniciativa, hecho que se debe a que todavía no reconocen el verdadero beneficio que brindan.

Las empresas grandes de la industria: desarrolladores de vivienda, proveedores de materiales, entre otros ya reconocen el beneficio que le brinda el generar este tipo de vivienda, sin embargo, este interés todavía está en una fase inicial que promete convertirse en una prioridad a futuro. Por ello, la implementación de cualquier tipo de certificación para exigir que todas las edificaciones cumplan con ciertas características, debe ser gradual.

El ambiente industrial es prometedor, existen empresas grandes y jugadores clave en Monterrey que pueden funcionar como “anclas” para atraer otras empresas y estimular la creación de otras nuevas. Todo depende de establecer un ambiente propicio de confianza mediante mecanismos de adaptación para que exista colaboración real.

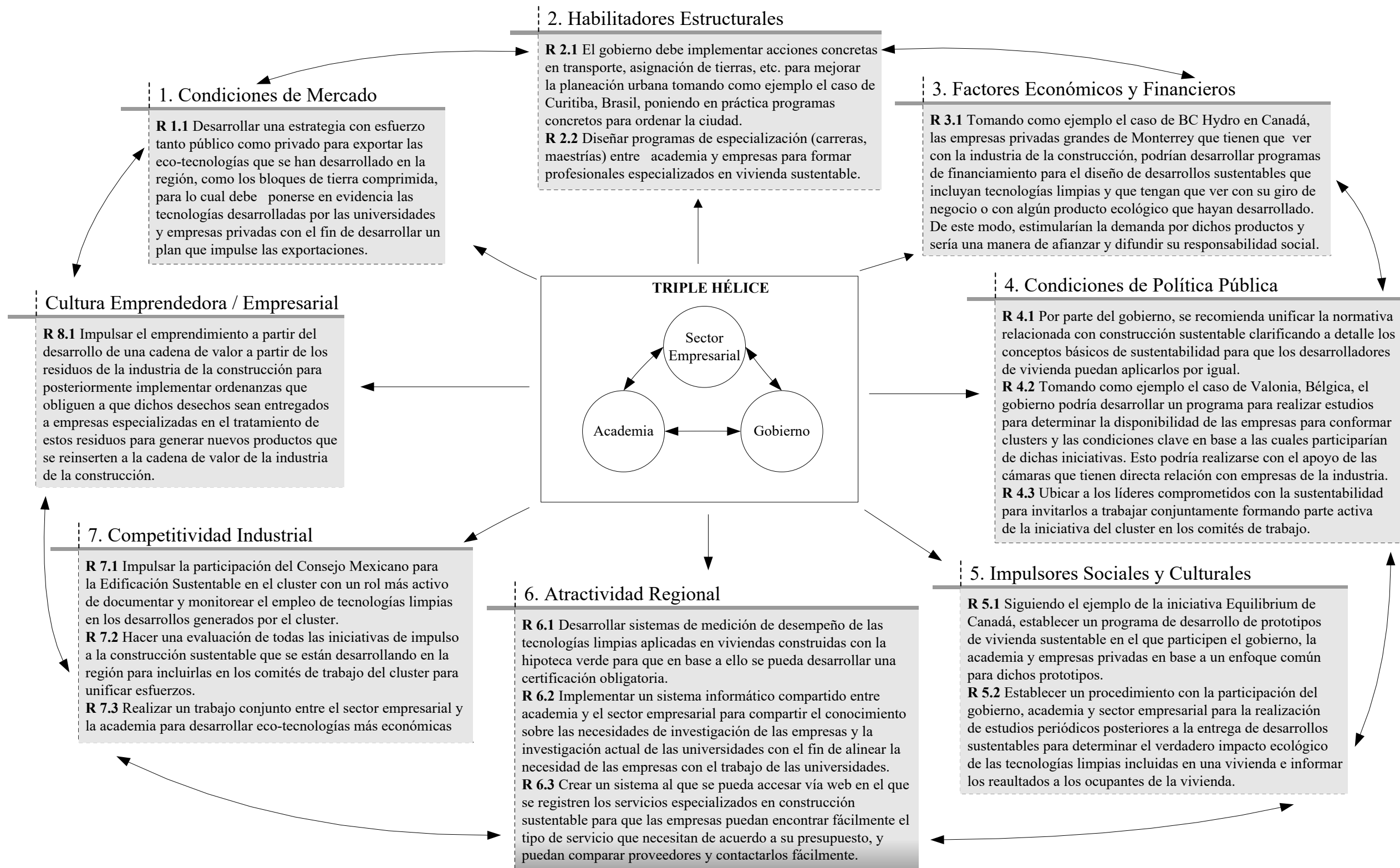
En lo que respecta a la academia en la región, no existen programas de especialización (carreras, maestrías) enfocados en construcción de vivienda sustentable por lo que todavía no hay una masa crítica de especialistas en construcción de vivienda sustentable como en

que se gradúen de programas locales como en Portland o Seattle. Sin embargo, hay profesionales que por cuenta propia han buscado especializarse en el tema y en la investigación se determinó que existen servicios especializados a nivel consultoría en la región. El problema es que, debido a los presupuestos rígidos para la construcción de vivienda, su participación se limitaría a construcciones comerciales que no se ven tan limitadas en este aspecto.

El vínculo entre la academia y la industria es un factor primordial y será mayor en la medida en la que fluyan recursos no solo gubernamentales, sino privados, los cuales por el momento se ven muy limitados en comparación con otros países en los que se destina un buen porcentaje de recursos a desarrollar ambientes construidos sustentables. En lo posible, la academia debe orientar su investigación hacia las necesidades de la industria procurando que sus proyectos tengan aplicabilidad en la vida real, para que la desconexión que notan los expertos que existe entre academia e industria sea cada vez menor.

En la figura a continuación, se presentan algunas recomendaciones a atender por la Triple Hélice (Sector Empresarial, Gobierno y Academia), en base a las cuales se puedan definir estrategias concretas de clusterización que permitan catapultar al cluster de industria de vivienda sustentable en un ejemplo exitoso de la región de Monterrey que sirva para estimular otros clusters exitosos en la región u otros clusters de vivienda sustentable en otras regiones del mundo.

Figura 9 - Recomendaciones a Atender por la Triple Hélice



Fuente: Elaboración Propia

6.2. Trabajos Futuros

A continuación se presentan algunas sugerencias para investigaciones futuras:

- ⊕ Hacer un análisis inferencial para analizar la viabilidad de la clusterización de la industria de vivienda sustentable en regiones de América Latina.
- ⊕ Efectuar simulaciones para definir las estrategias a seguir para disminuir las brechas.
- ⊕ Analizar el caso de Ginebra Suiza en donde se está generando metabolismo industrial para aplicar las lecciones aprendidas del caso a la Industria de Construcción de Vivienda Sustentable
- ⊕ Aplicar la metodología COMPSTRAC y hacer las adecuaciones metodológicas correspondientes para determinar c-readiness en otras industrias relevantes para la región de Monterrey, Nuevo León.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aclima. (19 de Junio de 2009). ACLIMA, Asociación Clúster de Industrias de Medio ambiente de Euskadi, y el Cluster de Residuos Sólidos de Valonia (VAL +) promueven la cooperación internacional en medio ambiente. Recuperado el 23 de Agosto de 2010, de Basque News: <http://www.euskadi2015.net/FOROCOMPETITIVIDAD/Default.aspx?tabid=843&Cat=MED&articleType=ArticleView&articleId=1510>

Allen, J. H., & Potiowsky, T. (Noviembre de 2008). *Portland's Green Building Cluster : Economic Trends and Impacts*. Recuperado el 24 de Agosto de 2010, de Economic Development Quarterly: <http://edq.sagepub.com/content/22/4/303.full.pdf+html>

Arancegui, M. N., & Goena, A. Z. (Septiembre de 2003). *Los centros tecnológicos y el sistema regional de la innovación. El caso del país vasco*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2010, de Instituto de Análisis Industrial y Financiero: <http://eprints.ucm.es/6813/1/38-03.pdf>

Asociación de Empresas para el Ahorro de la Energía en la Edificación A.C. (2010). *Quiénes Somos*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2010, de Asociación de Empresas para el Ahorro de la Energía en la Edificación A.C.: http://www.ahorroenergia.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=2

Asociación Nacional de Energía Solar (ANES). (2009). *Actividades de la Asociación Nacional de Energía Solar*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2010, de http://www.anes.org/anes/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=2

Babbie, E. (1999). *Fundamentos de la Investigación Social*. México: International Thomson Editores S.A. de C.V.

Bañados, F., & Alvial, A. (2006). Desafíos de la consolidación del cluster del salmón chileno. *SalmoCiencia*, 72-82.

Barcelona Energy Agency. (23 de Febrero de 2010). *Managenergy*. Recuperado el 20 de Junio de 2010, de European Commission - Energy: <http://www.managenergy.net/products/R1574.htm>

BASF Aktiengesellschaft. (2006). *EMACO® Nanocrete*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2010, de BASF - The Chemical Company: <http://www.emaco-nanocrete.com/english.html>

BC Hydro. (1 de Octubre de 2010). *Energy-Efficient Lighting Design*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2010, de BC Hydro: http://www.bchydro.com/powersmart/builders_developers/high_performance_building_program/energy_efficient_lighting_design.html

BC Hydro. (30 de Septiembre de 2010). *Whole Building Design*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2010, de BC Hydro For Generations:

http://www.bchydro.com/powersmart/builders_developers/high_performance_building_program/w_hole_building_design.html

Beaudry, C., & Breschi, S. (2003). Are Firms in Clusters Really more Innovative? *Economics of Innovation and New Technology* , 325-342.

Berk & Associates, Inc. (2005). *Sustainable Building Cluster Study*. Seattle: City of Seattle-Office of Sustainability and Environment-Office of Economic Development.

Building and Construction Authority (BCA). (2009). *International Green Building Conference*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de IGBC Singapore: <http://www.igbc.com.sg/>

Bureau of Economic Analysis. (9 de Agosto de 2010). *Regional Economic Accounts*. Recuperado el 29 de Agosto de 2010, de Bureau of Economic Analysis: <http://www.bea.gov/regional/index.htm>

Casalet, M. (2008). *Desarrollo de clusters de software en México* . Mexico: Oficina Internacional del Trabajo & PROG/COLEXT/3/2007.

CasaMéxico. (21 de Agosto de 2010). *Ciudad Natura a la vista: megaproyecto de 200 hectáreas en Apodaca N.L.* Recuperado el 3 de Noviembre de 2010, de CasaMéxico: http://www.infoobras.com.mx/cm/noticia_detalle.php?id=3283

CCS; Slovenski Gradbeni Grozd in Slovene. (3 de 12 de 2005). *Construction Cluster of Slovenia - presentation*. Recuperado el 23 de Agosto de 2010, de SGGCCS: <http://www.sgg.si/index.php?Obmocje=Dokumentacija>

Cemex. (2010). *Acerca del Premio*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2010, de Construye Sin Límites - XIX Premio Obras Cemex: <http://www.premioobrascemex.com/ESP/acercade.html>

Centro Mario Molina. (2007). *Paper 3a: Institutional Efforts for Green Building: The case of Mexico*. Recuperado el 6 de Septiembre de 2010, de Commission for Environmental Cooperation : http://www.cec.org/Storage/61/5371_GBPaper3a_en.pdf

City of Seattle. (23 de Agosto de 2010). *AN ORDINANCE relating to Seattle Building Code*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2010, de City of Seattle Legislative Information Service: <http://clerk.ci.seattle.wa.us/~scripts/nph-brs.exe?s1=&s3=&s4=&s2=&s5=building&Sect4=AND&l=20&Sect2=THESON&Sect3=PLURO N&Sect5=CBORY&Sect6=HITOFF&d=ORDF&p=1&u=%2F~public%2Fcbory.htm&r=9&f=G>

Cluster CCS . (2009). *Misión y Estrategia*. Recuperado el 20 de Agosto de 2010, de Cluster Construcción Sostenible: <http://www.clusterccs.org/mision.html>

CMHC-SCHL. (2010). *Equilibrium™ Sustainable Housing Demonstration Initiative*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de Canada Mortgage and Housing Corporation: <http://www.cmhc.ca/en/inpr/su/eqho/>

CO2 Bambu. (2010). *Ecological Structures for Shelters, Homes, Schools and Community Buildings*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2010, de CO2 Bambú: <http://co2bambu.com/>

Commonwealth of Australia. (8 de Julio de 2010). *Green Loans Program*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de Australian Government - Department of Climate Change and Energy Efficiency: <http://www.climatechange.gov.au/government/programs-and-rebates/green-loans.aspx>

CONACYT. (Marzo de 2009). *1er. Foro de Interacción: Redes Temáticas y Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación para la Competitividad (AERIS)*. Recuperado el 2 de Noviembre de 2010, de CONACYT: <http://www.conacyt.gob.mx/fondos/institucionales/Tecnologia/Avance/Redes/01-Entrada-AERIS-GV.pdf>

Cooke, P., & Morgan, K. (1998). *The Associative Economy*. Oxford: Oxford University Press.

Covin, J., & Slevin, D. (1991). A conceptual model of entrepreneurship as firm behavior. *Entrepreneurship: Theory & Practice. Vol. 16 No. 1*, 7-25.

DAC - Danish Architecture Centre. (2010). *Malmö: Bo01 - an ecological city of tomorrow*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de Sustainable Cities: <http://sustainablecities.dk/en/city-projects/cases/malmo-bo01-an-ecological-city-of-tomorrow>

Department of Architecture & Built Environment. (2010). *MSc in Sustainable Building Technology*. Recuperado el 7 de Septiembre de 2010, de The University of Nottingham: <http://www.nottingham.ac.uk/engineering/departments/abe/documents/msc/sustainablebuildingtechnologymsc.pdf>

Department of Planning and Development (DPD). (2010). *Seattle's Population & Demographics*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2010, de Seattle.gov: http://www.seattle.gov/dpd/Research/Population_Demographics/Prior_Censuses/1900-2000_Population_Housing_Trends/DPDS_007028.asp

Diaz, L. (21 de Octubre de 2009). *Organismos de certificación, acreditados por la EMA y aprobados por la CONUEE*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2010, de CONAE: http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA_731_organismos_de_certif

Dirven, M. (2006). *Acción conjunta en los clusters: entre la teoría y los estudios de caso*. Santiago, Chile: CEPAL.

Division de la Politique économique. (2010). *Environment & Sustainable development Field*. Recuperado el 21 de Agosto de 2010, de Walloon clusters: <http://clusters.wallonie.be/federateur/en/intro-flash/environment-sustainable-development-field.html#ECO-CONS>

Ecoplus. (2008). *Innovation and Technology Lower Austria*. Recuperado el 24 de Agosto de 2010, de Ecoplus: http://www.ecoplus.at/magazin/00/artikel/25726/doc/e/DL08%20Innovation%20Technologie_E.pdf?ok=j

- EGCN Secretariat. (2002). *Munkesoegaard - Sustainable building practices in an ecological community*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de European Green Cities Network (EGCN) : http://www.europeangreencities.com/demoprojects/denmark_roskilde/denmark_roskilde.asp
- Feagin, J. R., Orum, A. M., & Sjoberg, G. (1991). *A Case for the case study*. Carolina del Norte: The University of North California Press.
- Feldman, M. (2003). The Locational Dynamics of the US Biotech Industry: Knowledge Externalities and the Anchor Hypothesis. *Industry & Innovation* , 311 - 329 .
- Fernandez-Satto, V. R., & Vigil-Greco, J. I. (2007). Clusters y desarrollo territorial. Revisión teórica y desafíos metodológicos para América Latina. *Economía, Sociedad y Territorio* , 859-912.
- Feser, E. (2002). *The Relevance of Clusters for Innovation Policy in Latin America and the Caribbean*. Chapel Hill, USA: Banco Mundial.
- Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica. (2005). *México – España Reunión Bilateral de Cooperación en Cambio Climático y Energía*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2010, de Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino: http://www.mma.es/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/flexibilidad/mec_bas_proy/mous/pdf/mous_esp_mex_03.pdf
- Flores, A. (2010). *Fraccionamiento Vida*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2010, de Dear Architects: <http://www.deararchitects.com/project.php?Project=Fracc.%20ViDA>
- Garnica, J. V. (2009). Cluster del Salmón en Chile: análisis de los factores de competitividad a escala internacional. *Revista Venezolana de la Gerencia (RVG)* , 342-369.
- Geenhuizen, M. v., & Reyes-Gonzalez, L. (2007). Does a clustered location matter for high-technology companies' performance? The case of biotechnology in the Netherlands. *Technological Forecasting & Social Change* , 1681-1696.
- General Electric. (17 de Septiembre de 2009). *Masdar City Fact Sheet*. Recuperado el 20 de Junio de 2010, de Technology and Innovation at GE: http://files.gecompany.com/gecom/de/summit/fact_sheets/Fact%20Sheet_Masdar%20City.pdf
- Global Environment Centre Foundation (GEC). (2010). *Report on Eco-Towns in Japan*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de Global Environment Centre Foundation : http://gec.jp/main.nsf/en/Publications-Others-eco_towns04-05
- Gobierno de Nuevo Leon. (2004). *Programa Sectorial de Vivienda y Regularización de la Tenencia de la Tierra* . Recuperado el 13 de Septiembre de 2010, de Nuevo Leon Unido - Gobierno para Todos: <http://www.nl.gob.mx/?P=desarrollourbano>
- Gobierno Federal. (27 de Noviembre de 2009). *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2010, de CONUEE: http://www.conuee.gob.mx/work/files/pronase_09_12.pdf

- Grunbaum, N. N. (2007). Identification of ambiguity in the case study research tipology: what is the unit of analysis? *Qualitative Market Research: An International Journal* , 78 - 97.
- Guajardo, E. (2010). Fraccionamiento las Anacuas: Vivienda Vertical Progresiva. *Nuestro Espacio - Boletín Informativo del Instituto de la Vivienda* , 17-22.
- Holcim - APASCO. (2010). *Los Holcim Awards rinden honor a la construcción sustentable en Latinoamérica* . Recuperado el 2 de Septiembre de 2010, de Holcim - APASCO: <http://www.holcim.com.mx/MX/MEX/id/1610648219/mod/7/page/news.html>
- INEGI. (2009). *Economía/Actividades económicas/Construcción* . Recuperado el 2 de Noviembre de 2010, de INEGI: <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/secundario/construccion/default.aspx?tema=E>
- Inmodiario. (1 de Julio de 2010). *Jones Lang LaSalle y LaSalle Investment Management: Índice de Transparencia del Sector Terciario*. Recuperado el 6 de Septiembre de 2010, de Inmodiario: <http://www.inmodiario.com/161/8793/jones-lang-lasalle-lasalle-investment-management-indice-transparencia-sector-terciario.html>
- Inside Housing. (5 de Noviembre de 2010). *Sustainable Housing Awards 2010*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2010, de Inside Housing: <http://www.insidehousing.co.uk/sustainability/sustainable-housing-awards-2010/6512382.article>
- Jiménez, B. J. (2007). El Software en Jalisco, ¿El nacimiento de un cluster? *Gaceta Ide@s CONCYTEG* , 66-74.
- John, C. S., & Poudar, R. (2006). Technology Clusters versus Industry Clusters:Resources,Networks,and Regional Advantages. *Growth and Change* , 141–171.
- Karlsson, C. (Marzo de 2007). Clusters, Functional Regions and Cluster Policies. *CESIS - Electronic Working Paper Series* .
- La Lettre D'Information de la DGCIS. (2009). *Competitiveness Clusters in France*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2010, de Cluster Observatory: <http://www.clusterobservatory.eu/library/100015.pdf>
- Lafarge. (2010). *The Jambert-Lafarge LEB house* . Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de Lagarge - Bringing Materials to Life: http://www.lafarge.com/wps/portal/4_1-En_direct
- Lecocq, C., Leten, B., Kusters, J., & Van Looy, B. (2009). *Do Firms Benefit from Being Present in Technology Clusters? Evidence from a Panel of Biopharmaceutical Firms*. Recuperado el 17 de Febrero de 2010, de SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1536970>
- Maggi, C. (2003). *El cluster del cultivo y procesamiento del salmón en la región sur-austral de Chile*. Mimeógrafo de Agorà 2000 para el BID.

- Maggioni, M. A. (2006). Mors tua, vita mea? The rise and fall of Innovative Industrial Clusters. En P. Braunerhjelm, & M. Feldman, *Cluster Genesis* (págs. 219-242). New York: Oxford University Press.
- Masdar City. (2009). *Marketing Literature*. Recuperado el 20 de Junio de 2010, de Welcome to Masdar City: <http://www.masdarcity.com/en/Publication/PDF/Cleantech.pdf>
- Masdar Initiative . (2009). *Masdar City*. Recuperado el 9 de Septiembre de 2010, de Masdar a Mubadala Company: <http://www.masdar.ae/en/Menu/index.aspx?MenuID=48&CatID=60&mnu=Cat>
- Meardon, S. (2001). Modelling agglomeration and dispersion in city and country: G. Myrdal, F. Perroux and the new economic geography. *American Journal of Economics and Sociology* , 25-57.
- Montecinos, W., & Holda, A. (30 de Junio de 2006). *Construction and Demolition Waste Management in Denmark*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2010, de COWAM - Construction Waste Management in Sri Lanka : http://www.cowam-project.org/cms/Content/download/Denmark_CD_Waste.pdf
- Morales, P. (2009). *Qualitative Analysis of Sustainable Vertical Dwellings in Nuevo Leon, México*. Monterrey, Mexico: ITESM.
- Morillón, D. (2008). *Diseño Bioclimático y energías renovables en viviendas de interés social en México*. Lisboa, Portugal: Instituto de Ingeniería UNAM.
- Morillón, D. (14 de Agosto de 2009). *Viviendas Sustentables en México*. Recuperado el 2 de Noviembre de 2010, de Mundo HVAC&R: <http://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2009/08/viviendas-sustentables-en-mexico/>
- Nanyang Technological University . (15 de Junio de 2010). *\$200m Energy Research Institute @ NTU (ERI@N) signs partnership agreements with six top European universities at its opening* . Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de Nanyang Technological University : http://news.ntu.edu.sg/pages/newsdetail.aspx?URL=http://news.ntu.edu.sg/news/Pages/NR2010_jun15.aspx&Guid=3d8641df-3873-49d1-9af7-9d785c5863af&Category=News+Releases
- National Institute for Materials Science (NIMS). (18 de Diciembre de 2008). *Saint-Gobain and NIMS begin research collaboration*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2010, de National Institute for Materials Science (NIMS): <http://www.nims.go.jp/eng/news/press/2008/12/p200812180.html>
- Niosi, J., & Zhegu, M. (2005). *Aerospace Clusters: Local or Global Knowledge Spillovers? Industry and Innovation* .
- Noailly, J., Batrakova, S., & Lukach, R. (2010). *Home, green home – A case study of inducing energy-efficient innovations in the Dutch building sector*. The Hague, the Netherlands: CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis.

Norero, A. L., & Pilatti, M. A. (2002). *Enfoque de Sistemas y Modelos Agronómicos*. Santa Fe, Argentina: Universidad Nacional de Litoral.

North Carolina State University. (3 de Agosto de 2010). *Federal Incentives/Policies for Renewables & Efficiency*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de DSIRE - Database of State Incentives for Renewables & Efficiency:

http://www.dsireusa.org/incentives/incentive.cfm?Incentive_Code=US36F&re=1&ee=1

North West Region Cross Border Group. (2009). *European Union Success in the North West*. Recuperado el 25 de Agosto de 2010, de North West Region Cross Border Group:

<http://www.nwrcbg.org/files/interreg/projects/DCCInterregBooklet.pdf>

Novacem. (2010). *The challenge and opportunity in low carbon cement*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2010, de Novacem - Carbon Negative Cement: <http://novacem.com/technology/>

NPO Recycling System Center. (2004). *Environmental Business KANSAI Project*. Recuperado el 23 de Agosto de 2010, de Industrial Cluster Project: <http://www.cluster.gr.jp/en/Action/kinki3.html>

OECD. (Agosto de 2002). *Design of Sustainable Building Policies*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de OECD Observer:

http://www.oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/765/Sustainable_buildings.html

Oficina de Arquitectura del Instituto de la Vivienda. (2010). Casos de Éxito de Vivienda Ecológica. *Nuestro Espacio - Boletín Informativo del Instituto de la Vivienda* , 19.

Oficina de Tranferencia de Tecnología. (2009). *Oficina de Tranferencia de Tecnología*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2010, de ITESM: <http://ott.mty.itesm.mx/>

Optner, S. L. (1968). *Análisis de sistemas para empresas y solución de problemas industriales*. Mexico: Diana.

Orsenigo, L. (2006). Clusters and Clustering: Stylized Facts, Issues, and Theories. En P. Braunerhjelm, & M. Feldman, *Cluster Genesis* (págs. 195-218). New York: Oxford University Press.

Ortega, S. (13 de Octubre de 2010). *Entregan Premio Nacional de Vivienda 2009-2010* . Recuperado el 6 de Noviembre de 2010, de En la Economía: <http://enlaeconomia.com/news/2010/10/13/93340>

Orudzhev, Z. M. (1980). *La dialéctica como sistema*. Mexico: Nuevo Tiempo.

Pacheco, P. (2010). Autogestión de vivienda. *Foro de Construcción de Vivienda y Comunidades Sustentables en México*. Monterrey, N.L.: ITESM.

Pérez, P. M. (2009). *Qualitative Analysis of Sustainable Vertical Dwellings in Nuevo Leon, México*. Monterrey, Mexico: ITESM.

- Pietrobelli, C. (1998). *Industry, Competitiveness and Technological Capabilities in Chile. A new Tiger from Latin America?* Londres: Macmillan.
- Pietrobelli, C., & Rabellotti, R. (2005). *Mejora de la competitividad en clusters y cadenas productivas en América Latina: El papel de las políticas*. Washington, D.C.: División de Micro, Pequeña y Mediana Empresa, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Porter, M. (1998). Clusters and the new Economics of Competition. *Harvard Business Review* , 77-90.
- Porter, M. E., & Sölvell, Ö. (1999). The role of geography in the process of innovation and the sustainable competitive advantage of firms. *The dynamic firm: the role of technology, strategy, organization and regions* , Oxford University Press.
- Pyke, C., McMahon, S., & Dietsche, T. (2010). *Green Building & Human Experience*. Washington D.C.: U.S. Green Building Council.
- Queensland Government - Department of Housing. (2005). *Smart Housing Design Objectives*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de Sustainable Homes: http://www.sustainable-homes.org.au/00_downloads/smart_housing_design_objectives.pdf
- Ramírez, K. (14 de Agosto de 2006). *Avanza transparencia en sector inmobiliario*. Recuperado el 4 de Noviembre de 2010, de El Norte: <http://www.dinsa.com.mx/articulo2.htm>
- Restrepo, J. M. (26 de Marzo de 2009). *Urbanismo Sostenible – Curitiba* . Recuperado el 6 de Noviembre de 2010, de Buena Nota: http://www.buenanota.org/web2/index.php?option=com_content&view=article&id=383:urbanismo-sostenible-curitiba-&catid=40:mundo&Itemid=57
- Román, S. A., & Rivera, A. D. (2008). *El estudio de caso como estrategia metodológica de investigación de las MIPYMES*. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Scheel, C. (2008). *Dinámica de ecosistemas industriales*. Mexico: Trillas S.A.
- Scheel, C. (2003). *Key Success Factors and Strategies for industrial clusterization in the Latin American region*. Monterrey, Mexico: UNIDO WORKSHOP.
- Scheel, C., & Gomez, G. (2007). *Why the Latin American region has not succeeded in building world-class industrial clusters*. Monterrey, Mexico: EGADE, Tecnológico de Monterrey.
- Scheel, C., & Pineda, L. (2008). *Building Industrial Clusters in Latin America, Paddling Upstream*. Cape Town: 11th. TCI Global Conference.
- Scheel, C., & Ross, C. (2007). *Strategies for building competitive clusters in Latin America*. Monterrey, Mexico: EGADE.

- Scheel, C., Galeano, N., & Charris, T. (2010). *Investigación sobre la Cadena de Valor de la Vivienda Sustentable y las Alternativas de Participación de Cemex*. Monterrey, N.L.: Cátedra de Investigación Cemex-ITESM.
- Schmitz, H. (2000). ¿Tiene Importancia la Cooperación Local? Experiencias de clusters industriales en el sur de Asia y América Latina. *El Mercado de Valores* , 4-16.
- School of Architecture. (2010). *Master Programs*. Recuperado el 7 de Septiembre de 2010, de Carnegie Mellon University: <http://www.cmu.edu/architecture/academics/graduate/master.html>
- Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). (2008). *Edificación Sustentable en América del Norte*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2010, de Comisión para la Cooperación Ambiental : http://www.cec.org/Storage/61/5388_GB_Report_SP.pdf
- SEDEC. (2010). *Premio Tecnos 2010*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2010, de Nuevo León Unido - Gobierno para todos: <http://www.tecnos.org/tecnos.asp>
- Silva, A., & Zertuche, A. (2010). Prácticas Innovadoras en Vivienda. *Nuestro Espacio - Boletín Informativo del instituto de la Vivienda* , 22-25.
- Solvell, O., Linqvist, G., & Ketels, C. (2003). *The Cluster Initiative Greenbook*. Estocolmo: Ivory Tower AB.
- Storper, M. (1993). The Limits to Globalization: Technology Districts and International Trade. *Economic Geography* , 60-93.
- Sustainable Buildings Industry Council. (2008). *About SBIC*. Recuperado el 17 de Agosto de 2010, de SBIC: <http://sbicouncil.org/displaycommon.cfm?an=4>
- Swiss Energy. (Enero de 2008). *Minergie: The Standards*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de Save More Energy: http://www.save-more-energy.com/news/Pics_News/Minergie_standards_e.pdf
- Taiheiyo Cement Corporation. (2006). *Construction Materials Business*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2010, de Taiheiyo Cement Corporation: <http://www.taiheiyo-cement.co.jp/english/construct/construct.html>
- The State of Queensland (Department of Environment and Resource Management). (7 de Septiembre de 2010). *Premier's ClimateSmart Sustainability Awards*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2010, de Queensland Government: <http://www.derm.qld.gov.au/premiersawards/>
- The World Bank Group. (2006). *The Impact of Intel in Costa Rica*. Washington, D.C.: The World Bank Group / mIlgA.
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2010). *LEED*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de U.S. Green Building Council: <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CategoryID=19>

UN-Habitat . (9 de Septiembre de 2010). *Kyrgyzstan –Traditional building techniques and innovative heating systems*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2010, de Best Practice UN-Habitat : http://www.bestpractices.at/main.php?page=programme/sus_housing/sus_housing_4/sus_housing_4_4&lang=en

UN-Habitat. (9 de Septiembre de 2010). *Alternatives to Portland Cement, Villa Clara, Cuba*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2010, de Best Practice UN-Habitat: http://www.bestpractices.at/main.php?page=programme/sus_housing/sus_housing_4/sus_housing_4_3&lang=en

Unidad de Análisis Estadístico del IVNL. (30 de Septiembre de 2009). *Memoria de Gestión 2003 - 2009*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2010, de Nuevo León Unido - Gobierno para Todos: http://www.nl.gob.mx/pics/pages/ivnl_memoria_2003_2009_base/memoria_gestion_2003-2009.pdf

Varisco, C. (2007). Iniciativas de Desarrollo Local y Fomento del Cluster Turístico. *Aportes y Transferencias* , 31-42.

Villarreal A. & Grupo de Desarrollo Regional del Tecnológico de Monterrey. (2009). *Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo del Estado de Nuevo León*. Monterrey N.L.: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Vivienda, O. d. (2008). Casos de éxito de Vivienda Ecológica. *Nuestro Espacio - Boletín Informativo del Instituto de la Vivienda* , 19.

Wolfe, D. A., & Gentler, M. S. (2006). Local Antecedents and Trigger Events: Policy Implications of Path Dependence for Cluster Formation. En P. Braunerhjelm, & M. Feldman, *Cluster Genesis* (págs. 243-263). New York: Oxford University Press.

Woodside, A. G., & Wilson, E. J. (2003). Case study research methods for theory building. *Journal of Business & Industrial Marketing* , 493 - 508.

ANEXOS

Anexo 1 – Ejemplos de Clusters en América Latina (1 de 3)

Cluster	Inhibidores	Impulsores
Productos de cuero (Colombia) Estado: El diseño es el factor clave en nichos de mercado	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Calidad de insumos: cuero y pieles. ⊕ Proceso de curtiembre altamente contaminante, sobre todo en microempresas de la economía informal. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Diseño de alta costura. Buena capacidad de artesanía. ⊕ Grandes y medianas empresas con buena tecnología extranjera. Diversidad de nichos de mercado.
Lencería de mujer (Colombia) Estado: Rumbo a la consolidación como participante clave en mercados internacionales	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Materia prima de baja calidad (telas). ⊕ Falta de mano de obra calificada en el proceso de integración. ⊕ Estructura organizacional de las empresas como talleres. ⊕ Fuerte competencia desleal entre grandes y pequeñas empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Diseño de alta costura. ⊕ Muy buena imagen en mercados internacionales. ⊕ Posicionamiento de marca en países vecinos. ⊕ Capacidades suficientes de manufactura.
Desarrollo de Software (Colombia) Estado: Todavía enfrenta muchas dificultades pero tiene buenas perspectivas	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Número de desarrolladores disponibles. ⊕ Falta de pruebas y mediciones para garantizar la calidad. ⊕ Comando pobre en inglés. ⊕ Desarrolladores sin certificaciones confiables. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Políticas gubernamentales para fomentar al sector de desarrollo de software como sector clave de la economía. ⊕ Cluster de empresas ya constituido. Sucursal ⊕ Presencia de una filial del European Software Institute ESI en Colombia.
Joyería y Bisutería (Colombia) Estado: Sector muy informal. Capacidad de competitividad observada solo en grandes empresas	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Cadena de valor altamente desintegrada son pequeños comerciantes. ⊕ Problemas sociales desde el sector informal. ⊕ Proceso de producción todavía muy artesanal. ⊕ Poca aplicación de tecnologías avanzadas con propósitos medioambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Dotación local de insumos clave: oro, plata, esmeraldas. ⊕ Diseño de alta calidad. ⊕ Buen Posicionamiento de empresas individuales en mercados internacionales.
Tejidos de lana y prendas de vestir (Colombia) Estado: La mayoría de las empresas han desaparecido	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Integración total del proceso de producción, desde camisetas a tejidos y prendas de vestir. ⊕ Procesos de producción costosos debido a la obsolescencia tecnológica de equipo y maquinaria. ⊕ Poca capacidad de negociación con grandes clientes internacionales. Posición financiera difícil. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Experiencia empresarial de más de 50 años. ⊕ Especialización en tejidos de lana de alta calidad. ⊕ Diseño como un factor clave de éxito competitivo. ⊕ Desarrollo de buenas destrezas en prácticas tradicionales. ⊕ Amplio conocimiento en procesos tecnológicos y administrativos. ⊕ Buen posicionamiento de marco dentro del país.

Anexo 1 – Ejemplos de Clusters en América Latina (2 de 3)

Cluster	Inhibidores	Impulsores
<p>Desarrollo de Software en Nuevo Leon (Mexico) Estado: Depende de la búsqueda de core competences de la región</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Escasez de masiva recursos humanos calificada. ⊕ Falta de recursos humanos en áreas específicas de alto valor para proyectos grandes. ⊕ Políticas públicas débiles para priorizar el sector. ⊕ Costos altos de mano de obra en comparación con otros países latinoamericanos. ⊕ Falta de posicionamiento en la industria de software. ⊕ Fuerte cultura de no asociatividad entre microempresas del sector. ⊕ Las microempresas no aprovechan el poco apoyo federal para la inserción en arenas globales. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ El estado cuenta con las empresas más grandes de desarrollo de software en el país. Importante experiencia de administración de negocios fuera del país. Creciente estrategia de apoyo a la infraestructura de e-readiness en el país. Relación costo-beneficio competitiva para proyectos de software con relación a competidores internacionales. ⊕ Cercanía geográfica a procesos internacionales. ⊕ Afinidad cultural y de negocios con clientes globales. ⊕ Fuertes sectores industriales establecidos en el estado, que son altos consumidores de software y servicios de IT (autopartes, manufactura, industria financiera, industria alimenticia, salud). Bajo riesgo geopolítico en el país.
<p>Biotecnología en Nuevo Leon (Mexico) Estados: Depende de la planificación de una estrategia de crecimiento llevada a cabo por centros de investigación en base a empresas ancla</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Inexistencia de empresas ancla. ⊕ Todavía no es un área prioritaria para las políticas del gobierno federal. ⊕ Inexistencia de nuevas empresas. ⊕ Fuerte legislación contra nuevos usos de productos de biotecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Desarrollo de dos grades centros de investigación y desarrollo en aplicaciones médicas. ⊕ Escuelas de medicina bien conocidas con grandes inversiones en investigación. ⊕ Inversión privada lista para llevar a cabo proyectos de vanguardia.
<p>Industria del mueble en Coahuila (México) Estado: La mayoría de los productores han desaparecido debido a la penetración de productos chinos en México</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Falta de asociatividad entre emprendedores. ⊕ Estrategias heredadas no acordes con el enfoque moderno de competitividad. ⊕ Riesgo generado por la importación de productos chinos debido a NAFTA. ⊕ Imposibilidad de llegar a acuerdos comunes entre productores. ⊕ Fuerte cultura individualista. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Las importaciones chinas han generado algunas reacciones tardías por parte de los productores locales.

Anexo 1 – Ejemplos de Clusters en América Latina (3 de 3)

Cluster	Inhibidores	Impulsores
<p>Mango (Ecuador) Estado: Algunos de los grandes productores adoptaron las estrategias sugeridas, todos los demás mantuvieron un bajo desempeño.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Baja productividad por hectárea. Red de productores altamente fragmentada y desarticulada. ✦ No existe una Asociación de productores dedicada a posicionamiento, especialización, exportaciones, etc. México se constituye como un gran competidor pero en meses diferentes de producción. ✦ Inexistencia de centros de desarrollo tecnológico. ✦ Falta de certificados y protocolos de calidad. ✦ Falta de posicionamiento de la identidad única nacional. ✦ El tiempo de envío depende de otros productos (bananas, camarones, etc., para transporte marítimo). ✦ Altos niveles de rechazo que impactan sobre los productores. ✦ Se puede convertir en producto básico de bajo costo en un futuro cercano. ✦ Compradores de alto poder de negociación principalmente de Europa y Japón. ✦ Nos existe un plan de desarrollo estatal para la industria. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Es prácticamente la única opción de producción para los principales compradores con altos precios. ✦ Debido a la introducción de otras frutas tropicales en el mercado Estadounidense se incrementaría la frecuencia de envío. ✦ Alta demanda del producto como fruta exótica. ✦ Capacidades de producción no saturadas. ✦ Tiene modernas prácticas de empaque y logística entre empaquetadoras y los puertos de embarque. ✦ Emprendedores altamente calificados.
<p>Industria Aeronáutica en Nuevo León (México). Estado: En espera de resoluciones gubernamentales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Escasez de centros de investigación. ✦ Escasez de centros de investigación. No existe legado en la industria. ✦ Dificultad para transferir la experiencia desde otras industrias (e.j.: Autopartes). ✦ Alto costo de latifundio (para aeropuertos) 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Industria automovilística bien posicionada. ✦ Alto legado de la industria metal-mecánica en la región.
<p>Industria de la Impresión (Costa Rica) Estado: Grandes productores adoptaron las estrategias sugeridas, todos los demás mantuvieron un bajo desempeño</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Herramientas financieras pobres para modernización y crecimiento. ✦ Alto poder de negociación de los proveedores (altamente dependiente de recursos importados). ✦ Los costos son difíciles de disminuir debido al empleo de equipo antiguo. ✦ Capacidad limitada de exportación. El principal consumidor en el gobierno. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Buena posición geográfica para envíos rápidos en Centro América. ✦ Mano de obra altamente calificada. Productos de alta calidad a bajo costo.

FUENTE: Scheel, C., & Pineda, L. (2008). Building Industrial Clusters in Latin America, Paddling Upstream. Cape Town: 11th. TCI Global Conference

Anexo 2 – Indicadores y Métricas de Beneficios de un Cluster (1 de 3)

Beneficio	Indicadores	Métricas
Atractividad Regional	Mejora de la identidad y marca regionales	⊕ Reconocimiento a nivel mundial
	Mejora del índice de Competitividad Nacional	⊕ Posición del país en el Ranking de Competitividad debido a la competitividad de la industria
	Atracción de fondos en la modalidad “Joint Venture” para nuevos emprendimientos	⊕ Monto e incremento de capital de riesgo compartido (Joint Venture) atraído a la región
	Atracción de flujos Inversión Extranjera Directa (IED) y apoyo tecnológico y talento de clase mundial	⊕ IED que atrae la región por año ⊕ IED vs el índice de inversión local
	Generación de una robusta de incubadoras de empresas	⊕ Número de emprendimientos y arranque de nuevos negocios ⊕ Grado de eficiencia de las aceleradoras de empresas
	Mejora del clima regional de negocios	⊕ Ranking
	Generación de robustas normas de ley en un marco legal más global (transparencia, seguridad y continuidad)	⊕ Ranking ⊕ Índice de transparencia
	Existencia de gobernanza desde la idea hasta la creación de empresas en el Sistema de Innovación Regional y en todas la secuencia de actividades para generar innovaciones	⊕ Existencia de una Sistema de Innovación Regional funcionando
Masa crítica de jugadores de la industria	Existencia de compañías ancla que atraigan Pymes	⊕ Compañías líderes a nivel mundial, establecidas en la región
	Mejora en la calidad, acceso y tamaño de las cadenas de valor, cadenas de suministro locales bien estructuradas, y generación de economías de escala	⊕ Tamaño de la masa crítica de empresas de la industria ⊕ Economías de escala
	Mejora del Valor Agregado de Manufactura	⊕ Producción por empleado ⊕ Reducción en los cambios a productos a través del tiempo ⊕ Eficiencia operacional generalizada ⊕ Reducción del tiempo en los ciclos de productos clave
	Mejores créditos financieros para apalancar el desempeño de la industria	⊕ Fondos por año
	Preservación de la madurez de mercado en la región	⊕ Relación entre oferta y demanda
	Mejora del valor de mercado futuro de la industria	⊕ Valor futuro
	Aceleramiento de la respuesta al mercado, generado por la diversidad de la oferta	⊕ Velocidad de respuesta

Anexo 2 – Indicadores y Métricas de Beneficios de un Cluster (2 de 3)

Beneficio	Indicadores	Métricas
Masa crítica de jugadores de la industria (Continuación)	Mejora de la participación de mercado a nivel global de la industria	⊕ Porcentaje de participación de mercado
	Mayor impacto de la industria en el PIB nacional	⊕ Impacto del cluster en el PIB vs impacto total de las compañías aisladas
	Incremento de las exportaciones de valor agregado de la industria	⊕ Exportaciones de valor agregado vs exportaciones de bajo valor
	Crecimiento económico regional de la industria	⊕ Porcentaje de crecimiento
	Incremento de la cantidad y calidad de patentes, derechos de autor con vigencia internacional	⊕ Número de patentes cuando se relacionan con centros de investigación y universidades
	Generación de alto desempeño del capital humano	⊕ Valor generado por trabajador
	Reducción de riesgo en la industria	⊕ Índice de riesgo antes y después del cluster
Productividad individual de las compañías	Más fácil y rápido acceso a Servicios Especializados ofrecidos por compañías y profesionales altamente calificados	⊕ Existencia de la práctica
	Incremento del valor agregado y de unidades de procesos de negocios diferenciales	⊕ Porcentaje de incremento
	Mejora en la productividad de la cadena de valor de la industria	⊕ ROI de firmas aisladas vs ROI de empresas que forman parte de un cluster ⊕ Ingreso promedio
	Rediseño de procesos siguiendo estándares de clase mundial a través de cadenas globales de producción	⊕ Tamaño y gobernancia de la cadena de producción global (GPN)
	Mayor poder de negociación de las empresas cuando forman parte de un cluster	⊕ Existencia de la práctica
	Más productivo I&D financiado de forma privada	⊕ Porcentaje de I&D exitoso en relación al total realizado
Alto valor de Diferenciación	Mejores prácticas de la industria reconocidas a nivel mundial	⊕ Relevancia
	Refuerzo y mejora de la calidad del Sistema Extendido de Valor	⊕ Tamaño e impacto
	Existencia de competencias clave altamente diferenciadas	⊕ Existencia de la práctica
	Mejora de la identidad del cluster y reconocimiento del gobierno	⊕ Existencia de la práctica
Alto valor agregado	Generación de procesos interrelacionados entre empresas, alianzas, y redes de recursos humanos altamente calificados	⊕ Número de profesionales especializados
	Gobernancia integrada en el consejo de ABIIGS (academia, sector bancario, industrias complementarias y de apoyo, infraestructura específica, gobierno y capital social)	⊕ Existencia de la práctica

Anexo 2 – Indicadores y Métricas de Beneficios de un Cluster (3 de 3)

Beneficio	Indicadores	Métricas
Alto valor agregado (Continuación)	Mejora del estatus corporativo y fuerte liderazgo de negocios a través de asociaciones de negocios basadas en el cluster	⊕ Existencia de la práctica
	Generación de centros de desarrollo de habilidades del cluster	⊕ Número de centros ⊕ Tamaño de los centros
	Generación de procesos de aprendizaje colectivos a través de transferencia de tecnología, innovación, administración del conocimiento tácito bien estructurada y transferencia de Know-how	⊕ Existencia de la práctica
Calidad del capital social	Mejora de la confianza del grupo en general y a nivel empresas individuales	⊕ Existencia de la práctica
	Cohesión social más fuerte entre las ABIIGS	⊕ Existencia de la práctica
	Creación de redes y alianzas	⊕ Existencia de la práctica
	Intercambio generalizado de recursos	⊕ Porcentaje de recursos compartidos entre todos los participantes del cluster
	Existencia de planeación colectiva y de una visión compartida	⊕ Existencia de la práctica
	Liderazgo asociativo, incremento de la membresía, número de negocios y asociaciones comerciales, número de asociaciones activas y acciones adoptadas e implementadas, que generan extraordinarios ingresos y ayudan a construir reconocimiento fuerte y sostenible	⊕ Existencia de la práctica
Capital ambiental y beneficios sustentables	Reducción de la huella ecológica generada por los participantes del cluster	⊕ Reducción de la emisión de contaminantes ⊕ Reducción en el requerimiento de combustibles en procesos de manufactura, transporte y vivienda
	Mejora en el uso de recursos naturales	⊕ Enfoque en conservación de energía y materiales, administración integrada de residuos ⊕ Fuerte enfoque en tecnologías limpias y soluciones innovadoras para resolver problemas ambientales
	Adopción generalizada de prácticas de ecología industrial en la industria objetivo y en industrias complementarias	⊕ Existencia de la práctica
	Articulación de sistemas de metabolismo industrial	⊕ Fuerte interrelación generada entre empresas ⊕ Desarrollo de una meta común para el cluster ⊕ Marco legal que facilite la interacción de varios actores ecológicamente

FUENTE: Scheel, C. & Bretones, D., (2010), “*Assembling Industrial Clusters for Regional Development*”, ITESM

Anexo 3 – Indicadores y Métricas de C-Readiness (1 de 8)

Factor	Indicadores	Métricas
Condiciones de Mercado	Industria	
	Alta demanda de productos generados por la industria	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Mercado doméstico actual ⊕ Mercado global actual ⊕ Poder de negociación del cliente ⊕ Conocimiento de la demanda (local y global) ⊕ Participación de mercado global presente y futura y calidad
	Capacidades de clusterización	
	Acceso a mercados globales	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Marketing de productos y servicios fuera de los límites del cluster ⊕ Valor de las exportaciones del cluster
	Crecimiento del mercado local	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Crecimiento demográfico
	Acceso a mercados que requieren cadenas extendidas de valor	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Análisis insumo/producto de las cadenas de suministro ⊕ Número de proveedores potenciales de primera, segunda y tercera categoría ⊕ Censo de proveedores actuales importantes
	Mercados que se pueden someter a outsourcing	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Cantidad de clientes de outsourcing ⊕ Valor de los servicios de outsourcing ofrecidos por el cluster hacia otras regiones ⊕ Procesos de outsourcing en relación a los servicios ofrecidos a otras regiones
Habilitadores Estructurales	Industria	
	<p>Infraestructura Física</p> <p>Estructura académica y recursos humanos / capacitación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Localización geográfica (proximidad, zona horaria, etc.) ⊕ Mecanismos de logística y comercio ⊕ Administración y asignación de recursos (privados, públicos, naturales, etc.) ⊕ Oferta sustancial de Recursos Humanos altamente calificados y especializados ⊕ Centros de transferencia de tecnología desde la investigación en universidades hasta resultados comerciales ⊕ Número de inscripciones en programas relevantes para la industria ⊕ Salarios bajos en relación a la calidad de las habilidades del recurso humano

Anexo 3 – Indicadores y Métricas de C-Readiness (2 de 8)

Factor	Indicadores	Métricas
Habilitadores Estructurales (Continuación)	Capacidades de Clusterización	
	Alianzas y redes	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Número de alianzas activas y acuerdos ⊕ Alianzas con expertos de otras regiones ⊕ Número de alianzas altamente calificadas ⊕ Cooperación formal en forma de: joint ventures, asociaciones productivas, resolución conjunta de problemas, consorcios de mercadotecnia, etc.
	Acceso a centros de transporte y comercio modernos	⊕ Existencia de la practica
	Geográfica y/o virtual proximidad a clientes y proveedores	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Capacidad de estructurar entornos electrónicos (e-environment) ⊕ Proporción de empresas que tienen acceso a internet ⊕ Comercio electrónico entre empresas (B2B)
	Inteligencia de capacidades industriales, tendencias y productos complementarios y Sistemas de Soporte a las Decisiones (DSS)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Inventario de competencias clave de las principales compañías de la región, así como de actividades de apoyo que hacen prevalecer el cluster ⊕ Existencia de un Sistema de Soporte a las Decisiones oficial diseñado para apoyar la toma de decisiones comunes de la configuración del cluster
	Accesibilidad a centros de Recursos Humanos altamente calificados (parques tecnológicos y de investigación)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Centros de investigación y parques tecnológicos de universidades competitivos ⊕ Graduados contratados por el cluster ⊕ Grado en el que la fuerza laboral se adapta a las necesidades del cluster
	Acceso a redes de servicios especializados y a redes de oferta de servicios empresariales (servicios intensivos en conocimiento KIBS)	⊕ Servicios que emplean especialistas en el cluster
	Infraestructura de E-Readiness de clase mundial, conectividad de amplia cobertura y fácil acceso a fuentes de información y conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Pasantes y aprendices empleados ⊕ Inteligencia de mercado a nivel económico y competitivo ⊕ Inteligencia industrial ⊕ Índice de e-readiness
Factores Económicos y Financieros	Industria	
	Inversiones históricas en la industria objetivo	⊕ Existencia de la práctica
	Aporte económico de sectores complementarios y de apoyo a la industria objetivo	⊕ Existencia de la práctica
	Apoyo gubernamental a nivel económico	⊕ Existencia de la práctica

Anexo 3 – Indicadores y Métricas de C-Readiness (3 de 8)

Factor	Indicadores	Métricas
Factores Económicos y Financieros	Industria (Continuación)	
	Joint ventures y capitalistas enfocados en financiar todos los niveles de desarrollo de empresas mediante la conformación de alianzas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Fondos emergentes bajo la modalidad Joint Venture para fundas nuevas compañías ⊕ Porcentaje de inversión ofrecida por el gobierno regional en grandes proyectos conjuntos (como socio), o nuevos emprendimientos
	Inversiones de alto riesgo para transformar ideas en productos de la innovación	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Inversión en nuevas tecnologías ⊕ Inversión en comenzar nuevas líneas de productos
	Mecanismos de apoyo financiero a la industria objetivo	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Programas crediticios y no crediticios para el cluster
	Capacidades de Clusterización	
	Alto impacto de la industria en el PIB regional	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Participación de la industria en el PIB regional ⊕ Existencia de industrias con larga tradición económica y alto impacto en el PIB regional
	Existencia de Inversión local y nacional en I&D concentrada en industrias clave de alto valor	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Inversión privada enfocada en I&D (% del total de egresos) ⊕ Inversión para fomentar la asociatividad para realizar investigación
	Habilidad de atraer Inversión Extranjera Directa (IED) con fondos que coincidan con las necesidades y capacidades especiales	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Atracción de flujos de IED (valor por año) ⊕ Nuevos emprendimientos
	Diáspora de apoyo para la proyección de firmas locales hacia mercados extranjeros	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Existencia de la práctica
Condiciones de Política Pública	Industria	
	Legislación, regulación y normalización	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Transparencia y estado de derecho (niveles controlables de corrupción) ⊕ Existencia de estrictas reglas de competencia ⊕ Entornos políticos, sociales y económicos estables ⊕ Existencia de políticas de propiedad industrial confiables ⊕ Promoción de regulaciones medioambientales
	Políticas nacionales y estatales que incentiven la industria	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Exenciones fiscales y otros incentivos alineados al crecimiento de mercado para lograr implementar mejores prácticas de clase mundial y/o atraer compañías ancla ⊕ Políticas de incentivo para la transferencia de tecnología desde universidades y/o centros de investigación (público y privado) hacia firmas innovadoras ⊕ Promoción de compañías regionales a mercados internacionales ⊕ Priorización en la formación de profesionales en áreas de alta tecnología

Anexo 3 – Indicadores y Métricas de C-Readiness (4 de 8)

Factor	Indicadores	Métricas
Condiciones de Política Pública	Capacidades de Clusterización	
	Inversión gubernamental en conjunto con agentes privados	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Apoyo para la investigación en universidades e innovación basada en el cluster ⊕ Financiamiento de programas de innovación en Pymes ⊕ Financiamiento de Programas de Tecnología Avanzada y generación de sinergia entre pequeñas y grandes compañías, centros de investigación y laboratorios tecnológicos ⊕ Asociaciones público-privadas necesarias para crear incentivos y relaciones fuertes
	Apoyo a la asociatividad desde los tres niveles del gobierno (municipal, estatal y nacional)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Centros tecnológicos que apoyen al cluster con base en iniciativas gubernamentales ⊕ Existencia de asociaciones reguladas ⊕ Fondos específicos destinados a compañías con la disponibilidad una verdadera y exitosa estructura de cluster
	Existencia de estrictas normas de ley del Estado de derecho	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Castigos para quien no cumpla las leyes ⊕ Grado de obligatoriedad de las normas
	Regulación antimonopolios	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Número de acuerdos de cooperación ⊕ Número de acuerdos de asociación ⊕ Políticas de liberalización y reglas de competencia
	Alineación de las estrategias de política pública y privada	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Número de asociaciones entre empresas, asociaciones civiles, asociaciones de comercio, entidades públicas, etc. ⊕ Programas de apoyo a incubadoras de empresas y aceleradoras ⊕ Fomento a la asociación y creación de redes entre actores capaces de innovar
Impulsores Sociales y Culturales	Industria	
	Habilidades espaciales con idiomas	⊕ Porcentaje de la comunidad que habla inglés como segunda lengua
	Vocación industrial natural	⊕ Existencia de la práctica
	Capacidades de Clusterización	
	Existencia de una visión compartida y liderazgo entre compañías de la región	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Creación de nuevos negocios basados en productos complementarios y competitivos, servicios y/o procesos ⊕ Plan y visión estratégicos formulados de manera colectiva ⊕ Aceptación del nombre y logo del cluster
	Existencia de actividad en red de capital social	⊕ Existencia de la práctica
Acceso transparente a información pública	⊕ Existencia de la práctica	

Anexo 3 – Indicadores y Métricas de C-Readiness (5 de 8)

Factor	Indicadores	Métricas
Impulsores Sociales y Culturales	Capacidades de Clusterización (Continuación)	
	Culturade asociatividad industrial y alianzas (inter e intra industriales, y cadenas de suministros)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Programas para incentivar la asociatividad ⊕ Sectores industriales naturalmente establecidos como cadenas de suministro
	Alianzas y conformación de redes con agentes internacionales para realizar I&D (gobierno, academia, instituciones financieras, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Programas interuniversitarios o intercentros
	Accesibilidad a fuerza laboral con habilidades en tópicos especializados relacionados con las actividades principales del cluster	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Instituciones públicas y privadas de investigación en áreas relacionadas a la actividad, productos y procesos principales del cluster ⊕ Número de expertos disponibles en el área
Atractividad Regional	Industria	
	Apoyo gubernamental (nacional, estatal y municipal)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Parques tecnológicos apoyados por el gobierno ⊕ Clima geopolítico nacional y regional sano apoyado por el gobierno ⊕ Capacidad de colaboración apoyadas por el gobierno en cámaras y federaciones ⊕ Compromiso de confianza (a nivel social e industrial)entre todos los jugadores ⊕ Índice de calidad de vida de la región
	Generadores de atractividad regional	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Vocación natural y / o el legado de recursos capaces de generar valor natural ⊕ Programas institucionales de apoyo a la generación de Joint Ventures ⊕ Mercados crecientes de capitales que apoyen áreas de producción y consumo ⊕ Recursos financieros especializados para apoyar programas de innovación y transformación ⊕ Programas de e-gobierno o gobierno electrónico ⊕ Apoyo al impacto de la incubación y procesos inclusivos de negocio para el establecimiento de Pequeños negocios
Aspectos propios de la región que influyen en la industria	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Capacidad para proveer condiciones adecuadas a inversores extranjeros ⊕ Análisis ambiental de la industria ⊕ Manejo de programas estratégicos agresivos para atraer inversión extranjera directa ⊕ Administración adecuada de prácticas de innovación ⊕ Estrategias de innovación pública 	

Anexo 3 – Indicadores y Métricas de C-Readiness (6 de 8)

Factor	Indicadores	Métricas
Atractividad Regional	Capacidades de Clusterización	
	Interrelación entre centros tecnológicos y la industria objetivo	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Relación entre centros de investigación y compañías ⊕ Centros en compañías ⊕ Compañías en universidades ⊕ Mecanismos de transferencia de conocimiento de centros de conocimiento hacia empresas
	Capacidades de Clusterización (continuación)	
	Capacidad de I&D pública y privada (inversión en centros de investigación y universidades de educación superior)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Existencia de programas de inversión en I&D públicos y privados ⊕ Fácil acceso a los resultados de I&D ⊕ Número de actividades de I&D conjuntas ⊕ Conectividad entre agentes innovadores
	Capacidad de crear clima de emprendimiento y emprendedores dispuestos a empezar nuevos negocios basados en tecnología	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Nuevas compañías basadas en tecnología ⊕ Parques tecnológicos ⊕ Sistemas para financiar innovaciones y acceso a capital de riesgo
	Capacidad de crear o mantener aceleradoras e incubadoras de empresas en sectores de alto valor agregado	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Número de aceleradoras basadas en tecnología ⊕ Número de incubadoras de negocios
	Capacidad de crear un Sistema Regional de Innovación efectivo, inclusivo, y de colaboración (repositorio de investigación, de valor, de transferencia y de integración)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Número y cantidad de patentes y regalías ⊕ Pago de licencias en el extranjero ⊕ Numero de actividades de innovación de alta calidad ⊕ Estructuras de Think-Tank ⊕ Apoyo para innovaciones tecnológicas ⊕ Acceso a conocimiento tácito a corto plazo ⊕ Fácil acceso a la información sobre patentes y licencias
	Relación entre proveedores de servicios especializados y la industria	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Servicios que no pueden ser ofrecidos por una sola compañía y tienen un alto valor agregado económico ⊕ Servicios del cluster que emplean especialistas
	Disponibilidad de recursos humanos especializados en tópicos relacionados con las actividades principales del cluster	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Atracción de expertos de otras regiones ⊕ Número de consultores especializados en el cluster

Anexo 3 – Indicadores y Métricas de C-Readiness (7 de 8)

Factor	Indicadores	Métricas
Competitividad Industrial		Industria
	Impulsores de competitividad industrial	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Existencia de competencias clave habilitadoras de tecnología y diferenciadores de clase mundial en la industria ⊕ Capacidades de exportación de clase mundial ⊕ Existencia de prácticas de manufactura de valor agregado de clase mundial (six sigma, slim manufacturing, etc.) ⊕ Creación de alto Valor Agregado de Manufactura (MVA) en la industria ⊕ Alto liderazgo local y prestigio de largo plazo ⊕ Clima industrial flexible y dinámico (apoyo empresarial) ⊕ Recursos financieros institucionales activos para planes de expansión de la industria ⊕ Asociaciones industriales fuertes ágiles y que agregan valor agregado a la industria (cámaras, federaciones, etc.) ⊕ Generación de estrategias para cambiar de Actividades de Bajo Valor (LVA) a actividades de alto valor (HVA) ⊕ Existencia de habilidades técnicas y conocimiento general de la industria
	Estructuras de Sistema de Valor Extendido	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Capacidad de capitalizar las fortalezas existentes ⊕ Existencia de proveedores ligados a una corporación grande ⊕ Existencia de redes de clientes
		Capacidades de Clusterización
	Capacidad para relacionar industrias complementarias en un efectivo Sistema de Valor Extendido y en cadenas de mayor valor agregado	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Alto valor agregado y diferencial provisto por industrias complementarias y de apoyo a producción y otras actividades de valor de la cadena de la industria objetivo ⊕ Capacidad de establecer alianzas entre compañías de la industria objetivo e industrias relacionadas
	Alto índice de competitividad global	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Índice de competitividad industrial (ranking)
	Existencia de Redes Globales de Producción a nivel mundial y capacidad de incrustar clusters locales en dichas redes	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Existencia de la práctica
	Existencia de una industria competitiva y de prestigio a nivel nacional	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Compañías capaces de generar un desempeño de alta productividad ⊕ Facilidad de hacer negocios y mantenerlos ⊕ Participación de mercado de la industria global y localmente
	Existencia de fuerte competencia a nivel regional (mercados de competencia perfecta)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Capacidad de mantener costos bajos y productos de alta calidad ⊕ Alta rivalidad

Anexo 3 – Indicadores y Métricas de C-Readiness (8 de 8)

Factor	Indicadores	Métricas
Competitividad Industrial	Capacidades de Clusterización (continuación)	
	Estructuras intra-industriales de administración y organización flexibles	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Personalización en masa y/o producción en lotes pequeños ⊕ Estructuras organizacionales planas ⊕ Relación alta entre nuevos productos y productos actuales
	Mercados directo e indirecto crecientes	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Productos y servicios que no pueden llegar al cliente por compañías aisladas y que requieren algún tipo de integración para su entrega apropiada
	Jugadores de clase mundial (firmas globales) con mejores prácticas, presencia de líderes de mercado innovadores y empresas ancla	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Presencia de compañías capaces de crear productos y servicios de alta calidad ⊕ Compañías que tienen y mantienen reputación a nivel mundial ⊕ Número de compañías ancla establecidas en la región ⊕ Existencia de firmas que piensan como sistema y líderes que aceptan la responsabilidad por la competitividad colectiva
	Acceso a redes de servicios especializados y suministro de servicios a empresas (Knowledge-intensive business services KIBS)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Existencia de consejos civiles ⊕ Existencia de una plataforma de servicios de innovación
Cultura Emprendedora / Empresarial	Industria	
	Conexión efectiva entre el mercado de capitales y emprendedores	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Accesibilidad a capital semilla y capital de riesgo para emprendimientos
	Estándares de compatibilidad en procesos de clase mundial	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Benchmarking de las prácticas de la industria con las mejores prácticas mundiales ⊕ Grado de estandarización de procesos, productos y servicios
	Competencias y procesos clave de clase mundial	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Premiación a las mejores prácticas para generar innovaciones ⊕ Cerro errores en los procesos
	Capacidades de Clusterización	
	Cultura emprendedora y un grupo consistente de emprendedores	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Estimulación de emprendimientos basados en tecnología ⊕ Grado de cultura de emprendimiento ⊕ Existencia de habilidades de emprendimiento ⊕ Formación continua de emprendedores basados en tecnología
	Estructuras organizacionales basadas en la cadena de valor	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Existencia de un sistema regional de innovación (tecnopolos, incubadoras, etc.)
	Administración y organización basada en procesos (BPM)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Número de procesos compatibles disponibles
	Existencia de procesos de alto valor agregado de manufactura (MVA) en la industria	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Capacidad de propagar innovación a otras firmas e industrias locales ⊕ Número de innovaciones en productos y procesos

FUENTE: Scheel, C. & Bretones, D., (2010), “*Assembling Industrial Clusters for Regional Development*”, ITESM

Anexo 4 – Formato de Entrevista (1 de 6)

A. Condiciones de Mercado

Indicador	Métrica	Pregunta
INDUSTRIA		
Alta demanda de productos generados por la industria	Incremento de viviendas nuevas construidas con principios de sustentabilidad	De acuerdo a su experiencia, ha habido un incremento en la cantidad de viviendas nuevas construidas con principios de sustentabilidad en Monterrey? Podrá estimar un porcentaje?
CAPACIDADES DE CLUSTERIZACIÓN		
Acceso a mercados globales	Capacidad regional de exportar tecnologías y/o materiales para vivienda sustentable	Como califica la capacidad de la industria para exportar tecnologías o materiales sustentables?

B. Habilitadores Estructurales

Indicador	Métrica	Pregunta
INDUSTRIA		
Estructura académica y recursos humanos / Capacitación	Calidad de la oferta académica relacionada con construcción sustentable	Como califica la oferta académica relacionada con construcción sustentable en Monterrey?
Planeación Urbana	Infraestructura de la ciudad en miras a estimular la construcción de vivienda sustentable	Como califica la infraestructura física que ofrece Monterrey para la industria de vivienda sustentable?
CAPACIDADES DE CLUSTERIZACIÓN		
Accesibilidad a centros de Recursos Humanos altamente especializados (parques tecnológicos y centros de investigación)	Nivel de competitividad de centros de investigación y desarrollo en el área de construcción sustentable	Como califica el nivel de competitividad de centros de investigación en el área de construcción sustentable y desarrollo?
Inteligencia de capacidades industriales, tendencias y productos complementarios y Sistemas de Soporte a las Decisiones (DSS)	Planeación para la implementación de Sistemas de información e inteligencia en el cluster de Vivienda Sustentable	En la iniciativa de cluster que se propuso hace algunos meses, se tiene contemplado el desarrollo o la implementación de algún sistema de información e inteligencia de la industria de Vivienda Sustentable?
Infraestructura de E-readiness de clase mundial, conectividad de amplia cobertura y fácil acceso a fuentes de información y conocimiento	Infraestructura tecnológica de clase mundial banda ancha, conectividad en espacios públicos, edificios inteligentes)	Como califica la infraestructura tecnológica que ofrece Monterrey (banda ancha, conectividad en espacios públicos, etc.) en relación a la industria de vivienda sustentable?

Anexo 4 – Formato de Entrevista (2 de 6)

C. Factores Económicos y Financieros

Indicador	Métrica	Pregunta
INDUSTRIA		
Aporte económico de sectores complementarios y de apoyo a la industria de vivienda sustentable	Financiamiento ofrecido por parte de la iniciativa privada para construcciones sustentables	Existe alguna empresa privada que financie alguna etapa de la construcción de viviendas sustentables?
Apoyo gubernamental a nivel económico	Fondo específico para proyectos de construcción sustentable o desarrollo de tecnologías sustentables para edificaciones	Sabe de algún fondo gubernamental específico para proyectos de construcción sustentable o desarrollo de tecnologías sustentables para edificaciones en Monterrey? Como califica el empleo de dicho fondo?
Joint ventures e inversores enfocados en financiar todos los niveles del desarrollo de empresas mediante la conformación de alianzas estratégicas	Capacidad de la industria para realizar Joint Ventures o alianzas estratégicas enfocadas a construir vivienda sustentable	Sabe de Joint Ventures o acuerdos de colaboración enfocados en la generación de vivienda sustentable? Como califica la capacidad de la industria de establecer joint ventures?
CAPACIDADES DE CLUSTERIZACIÓN		
Existencia de inversiones locales y nacionales en I&D concentradas en industrias de alto valor en la región	Programas gubernamentales para incentivar asociatividad para realizar I&D	Usted conoce algún programa de naturaleza gubernamental que impulse la asociatividad para realizar I&D? En el caso del cluster, como se va a financiar el funcionamiento del cluster?

D. Condiciones de Política Pública

Indicador	Métrica	Pregunta
INDUSTRIA		
Legislación, regulación y normalización	Política pública que claramente estimule la construcción sustentable	Como califica el impacto de la política pública en relación a construcción de vivienda sustentable en Monterrey?
Políticas nacionales y estatales que incentiven la industria	Compromiso y visión por parte de los líderes gubernamentales para fomentar sustentabilidad	Como califica el compromiso y visión por parte de los líderes gubernamentales para fomentar sustentabilidad?

Anexo 4 – Formato de Entrevista (3 de 6)

Condiciones de política pública (Continuación)

Indicador	Métrica	Pregunta
CAPACIDADES DE CLUSTERIZACIÓN		
Inversión gubernamental en conjunto con agentes privados	Inversión privada-pública para desarrollar tecnologías sustentables	Se han llevado a cabo inversiones conjuntas entre gobierno y agentes privados para desarrollar tecnologías sustentables? Como califica la facilidad de que se dé esto?
Apoyo a la asociatividad desde los tres niveles del gobierno (municipal, estatal y nacional)	Programas para la conformación de redes de empresas PyMEs y grandes en sectores clave para la competitividad de la región	Como califica el grado de prioridad que el gobierno le da a programas para la conformación de redes de empresas PyMEs y grandes en sectores clave para la competitividad de la región (acuerdos de cooperación)
Existencia de estrictas normas de ley del Estado de derecho	Mecanismos regionales normativos para exigir la aplicación de las normas relacionadas con construcción sustentable	Como considera el nivel de cumplimiento de las leyes en Monterrey? Existe alguna norma obligatoria en relación a construcción de vivienda sustentable?
Alineación de estrategias de política industrial-pública	Ejercicio de estudios llevados a cabo por el gobierno para determinar el interés de compañías de la región para conformar un cluster	Se han llevado a cabo estudios por parte de gobierno para determinar el interés de compañías de la región para conformar un cluster de construcción sustentable? Si ha sido así, cuáles han sido los resultados?

E. Impulsores Sociales y Culturales

Indicador	Métrica	Pregunta
INDUSTRIA		
Difusión	Existencia de Fundaciones o Instituciones dedicadas al desarrollo y divulgación de la industria	Existen Fundaciones o Instituciones dedicadas al desarrollo y divulgación de la industria? Como califica su impacto?
Concientización	Construcción de prototipos de construcción sustentable que sirven como ejemplo de avance tecnológico en la región	Conoce prototipos de construcción sustentable que sirvan como ejemplo de avance tecnológico en la región? Como califica su impacto en la sociedad?
CAPACIDADES DE CLUSTERIZACIÓN		
Existencia de una visión compartida entre las firmas de la región	Preparación de la visión estratégica, y desarrollo de marca de manera conjunta entre participantes del cluster	Cuál es el grado de participación en la visión estratégica, y desarrollo de marca de manera conjunta entre participantes del cluster de reciente creación?
Cultura de asociatividad industrial (inter e intra industrial, cadenas de suministro)	Colaboración surgida naturalmente entre empresas	Como califica la colaboración surgida naturalmente entre empresas en la industria de vivienda en Monterrey?

Anexo 4 – Formato de Entrevista (4 de 6)

Impulsores Sociales y Culturales (Continuación)

Indicador	Métrica	Pregunta
CAPACIDADES DE CLUSTERIZACIÓN (Continuación)		
Networking internacional y alianzas locales (gobierno, academia, instituciones financieras, etc.)	Desarrollo de programas interuniversitarios o intercentros que estén funcionando de apoyo al desarrollo de la industria de vivienda sustentable	Existen programas interuniversitarios o intercentros que estén funcionando de apoyo al desarrollo de la industria de vivienda sustentable? Como califica su facilidad de surgimiento?

F. Atractividad Regional

Indicador	Métrica	Pregunta
INDUSTRIA		
Programas de impulso	Impacto de la implementación de programas que promuevan prácticas sustentables en la industria de la construcción	Como califica el impacto de la implementación de programas que promuevan prácticas sustentables en la industria de la construcción como la hipoteca verde?
Certificaciones	Grado de obligatoriedad de certificaciones de construcción sustentable	Que certificaciones existen actualmente en Monterrey? Como califica su impacto? Hay algún proyecto para volverlas obligatorias?
CAPACIDADES DE CLUSTERIZACIÓN		
Interrelación entre centros tecnológicos y la industria objetivo	Transferencia del conocimiento desde universidades y centros de conocimiento a empresas de la industria	Como califica la facilidad de transferencia del conocimiento desde universidades y centros de conocimiento a empresas de la industria? Es accesible o todavía se reserva a grandes empresas?
Relaciones entre proveedores de servicios especializados y la industria	Servicios especializados en sustentabilidad y soporte a la construcción sustentable	Existen servicios especializados en sustentabilidad y soporte a la construcción sustentable en Monterrey? Como califica su desarrollo en la región?
Capacidad de crear un Sistema Regional de Innovación efectivo, inclusivo y de colaboración (repositorio de investigación, de valor, de transferencias y de integración)	Nivel de desarrollo de cluster de conocimiento de la industria, con administración y gobernanza.	Existe algún cluster de conocimiento con administración y gobernanza en la región? Si no es así, como califica su capacidad de surgimiento?
Disponibilidad de recursos humanos con habilidades en tópicos especializados relacionados con las actividades principales del cluster	Capacidad de atracción de expertos por las reputación de la región con relación a la industria	Como califica la capacidad de la región para atraer expertos por las reputación de la región con relación a la industria?

Anexo 4 – Formato de Entrevista (5 de 6)

G. Competitividad Industrial

Indicador	Métrica	Pregunta
INDUSTRIA		
Impulsores de la competitividad industrial	Capacidad de Asociaciones industriales fuertes, ágiles para generar valor agregado (Cámaras, federaciones relacionadas con la construcción sustentable)	Como califica la participación de Asociaciones industriales para generar valor agregado a la industria (Cámaras, federaciones relacionadas con la construcción sustentable)?
Estructuras de Sistema de Valor Extendido	Grado de implementación de programas de ecología industrial reciclaje de materiales de construcción (para el reúso de materiales producto de la demolición de edificaciones viejas)	Como califica el grado de implementación de programas de ecología industrial y reciclaje de materiales de construcción (para el reúso de materiales producto de la demolición de edificaciones viejas)?
CAPACIDADES DE CLUSTERIZACIÓN		
Capacidad de relacionar industrias complementarias en un efectivo Sistema Extendido de Valor y en Cadenas de mayor Valor Agregado	Capacidad de establecer alianzas entre compañías de la industria objetivo y compañías de industrias complementarias para generar valor agregado	Como califica la capacidad de establecer alianzas entre compañías de la industria objetivo e industrias complementarias para generar valor agregado?
Existencia de Redes Globales de Producción a nivel mundial y capacidad de insertar clusters locales en dichas redes	Capacidad de establecer alianzas con clusters internacionales de industrias complementarias	Como califica la capacidad de establecer alianzas con clusters internacionales de industrias complementarias?
Jugadores de clase mundial (firmas globales) con mejores prácticas, presencia de líderes de mercado, innovadores y empresas ancla	Compañías ancla establecidas en la región relacionadas con la construcción sustentable	Que compañías se podrían considerar como ancla establecidas en la región relacionadas con la construcción sustentable? Cómo calificaría su desempeño a nivel ejes de competitividad en relación a los mejores del mundo en construcción de vivienda sustentable?
Acceso a redes de servicios especializados y suministro de servicios a empresas (knowledge-intensive business services KIBS)	Impacto de las actividades del Consejo de construcción verde	Como califica el impacto de las acciones de Consejos de construcción verde en Monterrey?

Anexo 4 – Formato de Entrevista (6 de 6)

H. Cultura Emprendedora Empresarial

Indicador	Métrica	Pregunta
INDUSTRIA		
Competencias y procesos clave de clase mundial	Impacto de premios a las mejores prácticas y la innovación en vivienda sustentable en la región	Se han premiado iniciativas del Estado en relación a construcción de vivienda sustentable? Como califica el nivel de premiaciones recibidas en el Estado?
Nuevas tecnologías y transferencia internacional de las mejores prácticas	Grado de desarrollo de competencias tecnológicas clave y diferenciadores de clase mundial	Como califica el nivel de existencia de competencias tecnológicas clave y diferenciadores de clase mundial en la región en la industria de construcción sustentable?
CAPACIDADES DE CLUSTERIZACIÓN		
Cultura emprendedora y apoyo al desarrollo empresarial	Grado de estimulación de emprendimiento basado en tecnologías limpias de construcción	Cómo calificaría el grado de estimulación de emprendimiento basado en tecnologías limpias de construcción en Monterrey? Se podría considerar que hay apoyo suficiente?

Anexo 5 – Formato para Determinar la Importancia de cada Factor

Para evaluar la viabilidad de la generación de un cluster en vivienda sustentable exitoso en Monterrey, cuál de los siguientes aspectos es el más importante. Por favor, ordene los siguientes factores del 1 (más importante) al 8 (menos importante), de acuerdo a su percepción.

Factor	Orden de Importancia
Condiciones de Mercado	
Habilitadores Estructurales	
Factores Económicos y Financieros	
Condiciones de Política Pública	
Impulsores Sociales y Culturales	
Atractividad Regional	
Competitividad Industrial	
Cultura Emprendedora / Empresarial	

Anexo 6 – Valoración para cada métrica (1 de 4)

MÉTRICA	EXPERTO	Iniciativa Privada				Gobierno			Academia C. Sust.			Academia Cluster			PROMEDIO
		UT	GG	MC	EG	RS	VS	SP	CR	F&D	PP	LG	AV	RO	
Condiciones de Mercado															
Incremento de viviendas nuevas construidas con principios de sustentabilidad		3	3	3	3	2			3	2	1				2.50
Capacidad regional de exportar tecnologías y/o materiales para vivienda sustentable		2	3	2	3	2			2	3	1	3	2		2.30
Crecimiento demográfico altamente demandante de vivienda que provoca que se requieran desarrollos sustentables															4.00
Habilitadores Estructurales															
Calidad de la oferta académica relacionada con construcción sustentable			4	2	4	3		3	4	3	1			4	3.11
Distribución de la ciudad en miras a estimular la construcción de vivienda sustentable			2	3		2		3	2		1	2		3	2.25
Nivel de competitividad de centros de investigación y desarrollo en el área de construcción sustentable		2	4	3					4		1	3	2	3	2.75
Planeación para la implementación de Sistemas de información e inteligencia en el cluster de Vivienda Sustentable					4		3			3					3.33
Infraestructura tecnológica de clase mundial banda ancha, conectividad en espacios públicos, edificios inteligentes)		4	4	3				4	4	4			4	3	3.75

Anexo 6 – Valoración para cada métrica (2 de 4)

MÉTRICA	EXPERTO	Iniciativa Privada				Gobierno			Academia C. Sustentable			Academia Cluster			PROMEDIO
		UT	GG	MC	EG	RS	VS	SP	CR	F&D	PP	LG	AV	RO	
		Factores Económicos y financieros													
Financiamiento ofrecido por parte de la iniciativa privada para construcciones sustentables	1	1	3	2	1			1	1	1				1.38	
Fondo específico para proyectos de construcción sustentable o desarrollo de tecnologías sustentables para edificaciones	3	4	3	3	3			3	3	3				3.13	
Capacidad de la industria para realizar Joint Ventures o alianzas estratégicas enfocadas en construir vivienda sustentable	1	4	4	3			5	2	2		2	3	2	2.80	
Nivel de Impacto de la industria de la construcción en el PIB regional														5.00	
Existencia de programas para incentivar asociatividad para realizar I&D				3	3		5	4	3		4	4	4	3.75	
Condiciones de política pública															
Política pública que claramente estimule la construcción sustentable			4	4				2	2	5				3.40	
Compromiso y visión por parte de los líderes gubernamentales para fomentar sustentabilidad		4		4	3	4		3	3	2				3.29	
Inversión privada-pública para desarrollar tecnologías sustentables	3	3			3		3	2	3				2	2.71	
Programas para la conformación de redes de empresas PyMEs y grandes en sectores clave para la competitividad de la región,						4	5				4	3	4	4.00	
Mecanismos regionales normativos para exigir la aplicación de las normas relacionadas con construcción sustentable	2	1		2										1.67	
Ejercicio de estudios llevados a cabo por el gobierno para determinar el interés de compañías de la región para conformar un cluster				4	1	3	3				1	3	4	2.71	

Anexo 6 – Valoración para cada métrica (3 de 4)

MÉTRICA	EXPERTO	Iniciativa Privada				Gobierno			Academia C. Sustentable			Academia Cluster			PROMEDIO
		UT	GG	MC	EG	RS	VS	SP	CR	F&D	PP	LG	AV	RO	
Impulsores Sociales y Culturales															
Existencia de Fundaciones o Instituciones dedicadas al desarrollo y divulgación de la industria		4		3	4				3	3					3.40
Construcción de prototipos de construcción sustentable que sirven como ejemplo de avance tecnológico en la región		2			2	2				3	2				2.20
Preparación de la visión estratégica, y desarrollo de marca de manera conjunta entre participantes del cluster			4		2		4			2		4			3.20
Colaboración surgida naturalmente entre empresas				3	2			4		1		2	3	2	2.43
Desarrollo de programas interuniversitarios o intercentros que estén funcionando de apoyo al desarrollo de la industria de vivienda sustentable						4		5	3	4	1	3	3	1	3.00
Atractividad Regional															
Impacto de la implementación de programas que promuevan prácticas sustentables en la industria de la construcción		2	2	3		2			3	2	3				2.43
Posición del país de acuerdo al ranking del índice de transparencia inmobiliaria de Jones Lang LaSalle															2.70
Grado de obligatoriedad de certificaciones de construcción sustentable			3	2	2	1			2	1		2	1		1.75
Transferencia del conocimiento desde universidades y centros de conocimiento a empresas de la industria		2	4		3	2		3	2			2	2	2	2.44
Servicios especializados en sustentabilidad y soporte a la construcción sustentable		4	3	3	4	4			2	4	2				3.25
Nivel de desarrollo de un cluster de conocimiento de la industria, con administración y gobernanza								3	1		3	1	3	4	2.5
Capacidad de atracción de expertos por las reputación de la región con relación a la industria				1				3		3	5	4	2	2	2.86

Anexo 6 – Valoración para cada métrica (4 de 4)

MÉTRICA	EXPERTO	Iniciativa Privada				Gobierno			Academia C. Sustentable			Academia Cluster			PROMEDIO
		UT	GG	MC	EG	RS	VS	SP	CR	F&D	PP	LG	AV	RO	
Competitividad Industrial															
Capacidad de Asociaciones industriales fuertes, ágiles para generar valor agregado (Cámaras, federaciones relacionadas con la construcción sustentable)		3	4	2	4	3		4			2	2	2	4	3.00
Grado de implementación de programas de ecología industrial reciclaje de materiales de construcción (para el reúso de materiales producto de la demolición de edificaciones viejas)		2	2	3		2					2				2.20
Capacidad de establecer alianzas entre compañías de la industria objetivo y compañías de industrias complementarias para generar valor agregado		2		3	3			4			2	3	2	3	2.75
Capacidad de establecer alianzas con clusters internacionales de industrias complementarias				3				3	3		3	2		4	3.00
Compañías ancla establecidas en la región relacionadas con la construcción sustentable		4	4	4				5		4					4.20
Impacto de las actividades del Consejo de construcción verde		3		3					3		2				2.75
Cultura Emprendedora / Empresarial															
Impacto de premios a las mejores prácticas y la innovación en vivienda sustentable en la región		2	3	3	2	2				2	3				2.43
Grado de desarrollo de competencias tecnológicas clave y diferenciadores de clase mundial		2	3	2		2			2		4				2.50
Grado de estimulación de emprendimiento basado en tecnologías limpias de construcción		2	1	2		3		4	2	3	3	2	3	2	2.45