

Cordova Canela, Fernando 2005

00181

**Modelo de desarrollo orientado a la sustentabilidad para  
pequeñas empresas productoras de vivienda en el Estado de  
Jalisco.**

**FERNANDO CÓRDOVA CANELA**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA**



**MÉXICO D.F. 2005**

m345035



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: FERNANDO CORDOVA  
CANELA

FECHA: 02/06/2005

FIRMA: [Firma]

**Modelo de desarrollo orientado a la sustentabilidad para  
pequeñas empresas productoras de vivienda en el Estado de  
Jalisco.**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN ARQUITECTURA PRESENTA**

**FERNANDO CÓRDOVA CANELA**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA**

**México D.F. 2005**

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

**Director de Tesis:**

Dr. Álvaro Sánchez González

**Sinodales:**

M.en Arq. Francisco Reyna Gómez

Dr. Agustín Hernández Hernández

Dra. Julieta Salgado Ordóñez

Dr. Humberto Acedo Espinoza

Dr. José Diego Morales Ramírez

Dra. Esther Maya Pérez

## Índice.

### Parte I: La idea de la empresa.

#### Capítulo 1: Competitividad, industria y empresa.

1.1. Definiendo a la pequeña y mediana empresa.	1
1.2. Comprendiendo a la competitividad.	3
1.3. Como se estructura la competitividad.	
1.3.1. Barreras de entrada contra nuevos competidores	4
1.4. Estrategias competitivas genéricas.	6
1.5. Las características de competitividad de una industria fragmentada	
1.5.1 Una aproximación al entorno competitivo de las pequeñas y medianas empresas constructoras de vivienda en el Estado de Jalisco.	8
1.5.2 La estrategia competitiva en las industrias fragmentadas	10
1.5.3 Formas comunes de consolidación	11
1.5.4 Como convivir con la fragmentación.	12
1.6. La integración vertical y las pequeñas empresas.	13

#### Capítulo 2: La productividad y su aplicación a la empresa.

2.1. Definición básica de productividad.	14
2.2. La productividad y su impacto en la empresa.	15
2.3. Las modalidades en la medición de la productividad.	17
2.4. Algunas alternativas de sistemas tecnológicos básicos de mejoramiento de la productividad.	19
2.5. Procesamiento de la información productiva de la empresa: modelo analítico de mejoramiento de la productividad (MAMP).	20

#### Capítulo 3: Integrando la Tecnología de Información a la operación organizacional : la forma –T.

3.1. La Tecnología de Información y su impacto en la estrategia competitiva de la empresa.	23
3.2. El impacto de la IT en la flexibilidad de la empresa y su organización.	28
3.3. La operación organizacional de forma - T y sus características.	30
3.4. Condiciones de operación de la forma –T.	32
3.5. Variables de diseño de operación organizacional tradicionales y de IT.	33
3.6 Ejemplos de diseños de operación organizacional utilizando variables IT.	34
3.7. Requerimientos de infraestructura para la forma –T.	36
3.8. Beneficios y costos de la forma –T.	37

#### Capítulo 4: La propuesta conceptual de la idea de la empresa.

4.1. Orientada a la competitividad.	39
4.2. Orientada a la productividad.	41
4.3. Orientada hacia el aprovechamiento de las Tecnologías de Información.	42
4.4. Orientada a la flexibilidad.	44

## Parte II: El modelado de la empresa.

### Capítulo 5: El modelo de la empresa desde su Producir.

5.1. El conocimiento y su importancia en la empresa.	48
5.2. Partiendo de un diagnóstico de empresa.	50
5.2.1. Proceso productivo.	51
5.2.2. Acerca de los aspectos humanos y de organización.	53
5.3. La metodología de reingeniería organizacional.	60
5.4. El modelo del proceso productivo como ordenador de la integración vertical.	62
5.5. La multidimensionalidad en el manejo de los recursos humanos.	66
5.6. Proponiendo un modelo conceptual de empresa desde las Tecnologías de Información, el Modelo de Hipertexto.	68

### Capítulo 6: El modelo de la empresa desde su Existir.

6.1. Acerca de los aspectos ambientales en el modelo de empresa.	71
6.2. Modelo de gestión ambiental orientado a la sustentabilidad.	73
6.3. El dominio ambiental del equipo empresarial.	74
6.4. La política ambiental propuesta para el equipo empresarial.	75
6.5. Estructura, responsabilidades y motivación del sistema de gestión ambiental.	78
6.6. Requisitos estratégicos de referencia para el desempeño e impacto ambiental aplicables al equipo empresarial.	81
6.7. Manejo estratégico en temas ambientales sensibles.	82
6.7.1. Consumo de recursos.	
6.7.1.1. Consumo de energía.	82
6.7.2. Uso de suelo.	
6.7.2.1. Área de uso de suelo.	84
6.7.3. Uso del agua.	
6.7.3.1. Agua utilizada para operar la vivienda.	84
6.7.3.2. Uso de agua para usos comunes y paisaje.	85
6.7.4. Consumo de materiales.	
6.7.4.1. Materiales utilizados en la construcción inicial de vivienda y paisaje urbano.	86
6.7.4.2. Materiales recuperables en una futura renovación y desmantelamiento.	87
6.7.4.3. Recursos renovables.	88
6.7.5. Cargas ambientales.	
6.7.5.1. Gases de efecto invernadero.	88
6.7.5.2. Sustancias que reducen la capa de ozono.	89
6.7.6. Ecología de sitio.	
6.7.6.1. Valor ecológico inicial del sitio.	89
6.7.6.2. Cambio del valor ecológico de un sitio.	90
6.7.6.3. Restauración de ecosistemas dañados.	90
6.7.6.4. Paisaje diseñado.	91
6.7.7. Desechos sólidos.	
6.7.7.1. Desechos del proceso de construcción.	91
6.7.7.2. Desechos durante la operación del edificio.	92
6.7.8. Efluentes líquidos.	
6.7.8.1. Flujos de aguas pluviales a los sistemas de colectores municipales.	92
6.7.8.2. Flujos de aguas residuales domésticas a los sistemas de colectores municipales.	93
6.7.9. Impactos físicos en el sitio y en propiedades aledañas.	
6.7.9.1. Acceso a la luz diurna de la propiedad adyacente.	93
6.7.9.2. Penumbras excesivas producto de los sitios adyacentes.	93
6.7.9.3. Mitigación de los impactos por ruido del edificio.	94
6.7.9.4. Impactos visuales adversos.	94

<b>6.7.10. Funcionalidad.</b>	
<b>6.7.10.1. Adaptabilidad y flexibilidad.</b>	95
<b>6.7.10.1.1. Facilidades para la adaptación de sistemas tecnológicos de los edificios respecto a requerimientos de cambio del usuario.</b>	95
<b>6.7.10.1.2. Adaptabilidad en la disposición y estructura para facilitar los cambios de uso en los edificios.</b>	95
<b>6.7.10.1.3. Adaptabilidad al cambio futuro en el tipo de abastecimiento de energía.</b>	96
<b>6.7.10.1.4. Mantenimiento del desempeño.</b>	96
<b>6.7.10.1.5. Mantenimiento y reemplazo de los elementos del edificio.</b>	96
<b>6.7.10.1.6. Mantenimiento y reemplazo de las instalaciones.</b>	96
<b>6.7.10.1.7. Selección de la durabilidad adecuada en los materiales de acuerdo a su ciclo de vida.</b>	97
<b>6.7.10.1.8. Protección de los materiales de elementos destructivos.</b>	97
<b>6.7.10.1.9. Mantenimiento del desempeño bajo condiciones anormales.</b>	97
<b>6.7.10.1.10. Protección ante desastres naturales.</b>	98
<b>6.7.10.2. Controlabilidad de los sistemas.</b>	
<b>6.7.10.2.1. Capacidad de las instalaciones para operar parcialmente.</b>	98
<b>6.7.10.2.2. Niveles de automatización que faciliten la comprensión y operación de los sistemas.</b>	98
<b>6.8. Manejo Estratégico aplicable al Ciclo de Vida, transporte y ambiente cultural del Desarrollo de Vivienda.</b>	99
<b>6.8.1. Economías ambientales y la factibilidad ambiental del Desarrollo de Vivienda.</b>	99
<b>6.8.1.1. Costo del ciclo de vida del edificio.</b>	99
<b>6.8.1.2. Valuación ambiental.</b>	100
<b>6.8.1.3. Prediseño.</b>	100
<b>6.8.1.4. Diseño.</b>	101
<b>6.8.1.5. Construcción.</b>	102
<b>6.8.1.6. Afinación del desempeño.</b>	103
<b>6.8.1.7. Operación del edificio.</b>	103
<b>6.8.2. Transporte para el trabajo.</b>	104
<b>6.8.2.1. Acceso al transporte público.</b>	104
<b>6.8.2.2. Instalaciones para ciclistas.</b>	104
<b>6.8.2.3. Impacto ambiental de vehículos de combustión.</b>	105
<b>6.8.3. Medio ambiente cultural.</b>	105
<b>6.8.3.1. Conservación del patrimonio cultural.</b>	105
<b>6.8.3.2. Equidad y accesibilidad.</b>	105
<b>6.9. Aspectos ambientales, objetivos estratégicos y metas típicas para su manejo adecuado en la obra de vivienda</b>	107

## Parte III: La sustentabilidad de los productos de la empresa.

### Capítulo 7: Sustentabilidad de los productos de la empresa desarrolladora de vivienda.

7.1. El horizonte de sustentabilidad a nivel nacional y su impacto en el Estado de Jalisco.	111
7.2. La Gestión Pública Ambiental y de Desarrollo Urbano respecto a la vivienda en el Estado de Jalisco.	113
7.2.1. Marco legal ambiental y de desarrollo urbano vinculado con la vivienda en Jalisco	114
7.2.1.1. Ley de vivienda para el estado de Jalisco y sus municipios.	114
7.2.1.2. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	116
7.2.1.3. Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco. Guadalajara, Jalisco 27 de Octubre del 2001.	117
7.2.1.4. Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco, revisado el 18 de noviembre de 2001 con la publicación del decreto 19151.	118
7.3. Una propuesta de integración de instrumentos de planeación urbana y de ordenamiento ecológico.	119
7.4. El concepto de indicadores de sustentabilidad.	122
7.4. El caso del Desarrollo de Vivienda del Fraccionamiento Mirador los Conejos en Tonalá.	123
7.5. Instrumentos para el manejo de la sustentabilidad de los productos de la empresa.	127

### Capítulo 8: Conclusiones.

8.1. La idea de la empresa.	
8.1.1. Orientada a la competitividad.	130
8.1.2. Orientada a la productividad.	132
8.1.3. Orientada hacia el aprovechamiento de las Tecnologías de Información.	133
8.1.4. Orientada a la flexibilidad.	134
8.2. El modelado de la empresa.	
8.2.1. Desde el Producir de la empresa.	137
8.2.1.1. Partiendo de un diagnóstico de empresa	138
8.2.1.2. La metodología de reingeniería organizacional.	139
8.2.1.3. Proponiendo un modelo conceptual de empresa desde las Tecnologías de Información, el Modelo de Hipertexto.	144
8.3. Desde el Existir de la empresa.	
8.3.1. Modelo de gestión ambiental orientado a la sustentabilidad.	148
8.4. Sustentabilidad de los productos de la empresa.	151
8.5. Algunas alternativas para desarrollo de proyectos de investigación vinculados con el presente trabajo.	157

### Apéndices

1. Perfil de manejo estratégico de temas ambientales sensibles del Desarrollo de Vivienda.	
2. Perfil Manejo Estratégico del ciclo de vida, transporte y ambiente cultural del Desarrollo de Vivienda.	
3. Valor Técnico Ponderado de la Propuesta de Diseño y Sustentabilidad del Desarrollo.	
4. Evaluación del Valor Técnico Ponderado de los beneficios por la propuesta de Diseño y Sustentabilidad para la Empresa Desarrolladora de Vivienda.	
5. Plan Parcial de Urbanización, y los factores naturales, ambientales y artificiales presentes en el caso de estudio.	
6. Descripción del Desarrollo de Vivienda del Fraccionamiento Mirador los Conejos en Tonalá, incluye número de viviendas, etapas de desarrollo, localización, y planta de conjunto.	

## Introducción.

La pequeña empresa es en México, una forma de movilidad social y de independencia económica para un sector importante de nuestra sociedad. Es además una forma de aprendizaje empírico que permite progresivamente el aumento de las capacidades productivas y tecnológicas de nuestro país.

La pequeña empresa dedicada a la construcción no es una excepción, sin embargo, una singularidad que tiene, es la estacionalidad de sus ingresos, debido a que la inversión en construcción se hace preferentemente en periodos de crecimiento económico, lo cual en nuestro país no es un fenómeno consistente y ni de gran envergadura.

Las condiciones económicas la ponen en una posición de debilidad constante, la cual es empeorada por esquemas organizacionales y tecnológicos ineficientes, que hacen muy difícil su supervivencia. Otro aspecto importante, es que las pequeñas empresas de la construcción carecen de la masa crítica que les permita innovar en su práctica empresarial y productiva, e incidir de manera activa en la producción de la ciudad de manera sustentable.

De tal suerte, que la pequeña empresa carece de la capacidad para replantear algunos de los principales obstáculos, que representa la gestión pública del desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico territorial, el cual presenta grandes lagunas y responde mas a interpretaciones subjetivas. Esto significa que quien desarrolla y produce materialmente a la ciudad, no se involucra de manera directa en la búsqueda de soluciones de desarrollo urbano orientadas a la sustentabilidad.

Pero involucrarse en dicho proceso, exige un replanteamiento de la pequeña empresa, en términos de alcanzar la masa crítica que desde el punto de vista organizacional y tecnológico, le permita alcanzar la madurez necesaria para tal tarea. Por lo que se puede decir que para participar en las condiciones planteadas anteriormente, es necesario resolver un problema multifactorial y complejo.

Una alternativa es favorecer la integración y las asociaciones estratégicas entre pequeñas empresas productoras de vivienda como una opción viable para superar su debilidad en el entorno competitivo y para alcanzar la masa crítica necesaria para enfrentar el problema planteado. De tal manera que, un equipo empresarial es considerado en el trabajo como una sola empresa.

Este trabajo entiende como desarrollo<sup>1</sup> al incremento de la capacidad para satisfacer las necesidades humanas y mejorar la calidad de la vida humana, con una visión sustentable. Como empresas productoras de vivienda se entiende a las empresas relacionadas con el diseño, producción, promoción y de servicios vinculadas a producción de vivienda.

La hipótesis de la que parte la investigación es la siguiente:

*Si se favorece la concentración tecnológica de la pequeña empresa productora de vivienda con un enfoque sustentable en sus productos y operaciones, mediante:*

- 1. La definición de una estrategia competitiva para la pequeña empresa productora de vivienda.*
- 2. El aprovechamiento de la Tecnología de Información y de modelos de productividad, orientados hacia el desarrollo de instrumentos estratégicos para su correcta implementación, como parte de dicha estrategia competitiva.*
- 3. Una estructura organizacional que favorezca la generación de conocimiento.*
- 4. Un esquema de gestión ambiental que promueva la sustentabilidad de sus operaciones y productos.*

---

<sup>1</sup> Adaptado de la Página Web del Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Mendoza, Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda, <http://www3.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/wordbook/entry.php?entryID=436>

5. *El replanteamiento de los instrumentos y responsabilidades aplicables a los desarrollos de vivienda nuevos, que se establecen entre la empresa productora de vivienda y el nivel municipal de gestión pública ambiental y de desarrollo urbano.*

*Se mejora la posición competitiva de la empresa y la calidad de los productos y servicios que oferta, se promueve la corresponsabilidad para alcanzar un desarrollo urbano con un enfoque sustentable, y se favorece el aumento de la calidad de vida de los usuarios y habitantes de la ciudad.*

El objetivo general de la propuesta es generar un modelo de desarrollo orientado a la sustentabilidad para las pequeñas empresas productoras de vivienda en el Estado de Jalisco, que incluya tres etapas de desarrollo progresivo, en este caso, la idea de la empresa, su modelado, y la sustentabilidad de sus productos.

Los objetivos particulares son:

1. Definir la idea de la empresa, a partir de conceptos tales como competitividad, productividad, flexibilidad y aprovechamiento de Tecnologías de Información.
2. Proponer un modelo organizacional de empresa orientado a la generación de conocimiento, atendiendo a dos áreas de operación, una referida a su producción y la otra a su existencia, vinculándola con la gestión ambiental de sus operaciones y productos.
3. Proponer los instrumentos estratégicos e interacciones deseables para lograr la sustentabilidad de los productos de la empresa, partiendo de un replanteamiento de las actuales condiciones de gestión pública del desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial a nivel municipal en el Estado de Jalisco.

Las metas pretenden alcanzar por etapa son:

1. En la que aborda la idea de la empresa.
  - a. La clarificación los conceptos de competitividad y productividad y su importancia en la empresa.
  - b. El establecimiento de la importancia de la medición de la productividad en la empresa y una alternativa que pueda ser implementada en la propuesta.
  - c. La definición de un entorno competitivo que permita el desarrollo de una estrategia competitiva para la pequeña empresa productora de vivienda.
  - d. El establecimiento del alcance e importancia de la flexibilidad en la empresa.
  - e. La definición de los criterios de aprovechamiento de la Tecnología de Información en la empresa productora de vivienda.
  - f. El establecimiento de una forma de operación organizacional mediante la Tecnología de Información aplicable a la empresa productora de vivienda.
2. En la que propone el modelado de la empresa.
  - a. La localización de un caso de estudio en el Estado de Jalisco, que incluya equipo empresarial integrado por una empresa promotora, una de diseño y una constructora.
  - b. El establecimiento de la importancia de la generación de conocimiento en la empresa.
  - c. La definición de una propuesta de reingeniería organizacional.
  - d. La definición de un modelo organizacional que promueva la generación de conocimiento.
  - e. La propuesta de un dominio tecnológico aplicable al caso de estudio.
  - f. La aplicación de una metodología de proceso productivo como ordenador de la integración vertical.
  - g. El desarrollo de un criterio de manejo multidimensional de los recursos humanos.
  - h. La propuesta de un modelo de gestión ambiental, que incluya un dominio y política ambiental.
  - i. La adaptación de una propuesta de requisitos de desempeño ambiental y el manejo estratégico de temas ambientales sensibles, aplicables a los desarrollos de vivienda nuevos.
3. En la tercera etapa, referida a la sustentabilidad de los productos de la empresa.

- a. La descripción del horizonte de sustentabilidad a nivel nacional y su impacto en el Estado de Jalisco
- b. La descripción de la Gestión Pública Ambiental y de Desarrollo Urbano de la vivienda en Jalisco a nivel municipal, a partir del marco legal estatal aplicable.
- c. La definición de una propuesta de integración de instrumentos de planeación urbana y de ordenamiento ecológico a nivel municipal en el Estado de Jalisco.
- d. El desarrollo del concepto de indicador de sustentabilidad.
- e. El desarrollo de una propuesta estratégica de sustentabilidad aplicable al caso del Desarrollo de Vivienda del Fraccionamiento Mirador los Conejos en Tonalá, que incluya instrumentos de referencia para el manejo de la sustentabilidad de los productos de la empresa.

Los alcances del trabajo están referidos al manejo estratégico de las etapas de desarrollo de la pequeña empresa productora de vivienda en el Estado de Jalisco, con un enfoque interdisciplinario que haga interactuar a diferentes cuerpos de conocimiento, partiendo de un concepto de concentración tecnológica, como medio para mejorar su posición competitiva, la calidad de sus productos y servicios, la sustentabilidad de sus productos y la calidad de vida de sus clientes.

La **concentración tecnológica** considera:

- El desarrollo de instrumentos, mecanismos y procedimientos.
- El uso de metodologías específicas.
- El uso de varias tecnologías, tal como las tecnologías de información o de materiales.
- La utilización de recursos humanos altamente especializados en un ambiente interdisciplinario.
- La optimización de aspectos administrativos y productivos.
- La necesidad de que sea sustentable durante su ciclo de vida.
- Su adhesión a conceptualizaciones teóricas de transformación del mundo que le den sustento.

Por lo que la concentración tecnológica como concepto, puede aglutinar diferentes cuerpos, sistemas y tipos de conocimiento. Esto es especialmente importante porque permite formar alrededor de una idea de desarrollo, un modelo estratégico de manejo tecnológico de gran complejidad.

De tal forma que su principal aportación es la de concebir el desarrollo de la pequeña empresa productora de vivienda como un proceso tecnológico, multifactorial, progresivo, complejo e interdisciplinario. El cual incluye aspectos de administración de conocimiento, metodologías de procesos productivos, productividad, gestión ambiental, competitividad, la operación organizacional de la Tecnología de Información, y de sustentabilidad de sus productos, considerando y replanteando la situación actual de la Gestión Pública Municipal del Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico aplicable al desarrollo de vivienda nuevo.

Además de proponer la responsabilidad de la pequeña empresa productora de vivienda, de las mejoras al interior de su organización, y el impacto que estas tienen en la sustentabilidad de sus intervenciones en la ciudad. Transfiriéndole un papel dinámico, así como un modelo que le permita progresivamente acceder a la innovación en su actividad.

La estructura del trabajo hace interactuar de manera sistemática a diferentes conceptos y contenidos, por lo que puede decirse que el presente trabajo tiene un espíritu interdisciplinario, y esta orientado hacia especialistas y estudiantes de posgrado en:

- Diseño y desarrollo organizacional de empresas de la construcción.
- Desarrollo urbano.
- Medio ambiente.
- Administración y desarrollo de sistemas de información en empresas de la construcción.

- Así como, funcionarios públicos, pequeños empresarios y asociaciones empresariales de la construcción.

Es importante mencionar que algunas de las propuestas que se dieron durante la investigación fueron sujetas a un proceso de implementación, tales como la empresa integradora y la definición de procesos y de manejo de recursos humanos, sin embargo por las restricciones de tiempo y de recursos de esta investigación, otras sirvieron como detonadores de procesos de reingeniería organizacional de largo plazo.

Adicionalmente, se adjuntan una serie de anexos que complementan el contenido del documento, dichos anexos están integrados por:

- La propuesta del Perfil de Manejo Integral de la Sustentabilidad del Desarrollo, relacionado con el caso de estudio.
- La propuesta del Perfil Manejo Estratégico de la Sustentabilidad del Desarrollo de Vivienda por parte de la Empresa, relacionado con el caso de estudio.
- El formato para establecer el Valor Técnico Ponderado de la Propuesta de Diseño y Sustentabilidad del Desarrollo.
- El formato para desarrollar la Evaluación del Valor Técnico Ponderado de los beneficios por la propuesta de Diseño y Sustentabilidad para la Empresa Desarrolladora de Vivienda.
- La información general vinculada con el caso de estudio, en términos del Plan Parcial de Urbanización, y los factores naturales, ambientales y artificiales presentes.
- La descripción del caso de estudio en términos de número de viviendas, etapas de desarrollo, localización, y planta de conjunto.

## Capítulo 1: Competitividad, industria y empresa.

El objetivo de definir la competitividad parte de su importancia en la generación de la estrategia competitiva de la empresa, sus componentes y su definición operativa, dentro de un ambiente competitivo específico para las pequeñas y medianas empresas de la construcción.

En esta parte de la investigación se tocan tres aspectos importantes:

- La generación de una estrategia competitiva.
- La importancia de la productividad y de la información en un entorno competitivo.
- El aprovechamiento de las Tecnologías de Información en la búsqueda de esquemas de gestión y administración que favorezcan la flexibilidad de operaciones.

### 1.1. Definiendo a la pequeña y mediana empresa.

La mejor definición de lo que es la pequeña y mediana empresa es a través de sus características, en este caso podemos decir que sus características generales son<sup>1</sup>:

1. Sirven a un mercado limitado o, dentro de un mercado más amplio a un número reducido de clientes.
2. El tamaño de estas empresas corresponde al programa de producción de cada una de ellas y a la capacidad de los empresarios para administrarlas.
3. Fabrican productos, con tendencias a cierta especialización, y usan procesos relativamente sencillos de fabricación.
4. Disponen de medios financieros limitados.
5. Sus equipos de producción y su maquinaria son relativamente sencillos.
6. Cuentan con recursos de personal reducidos.
7. Utilizan materias primas locales de fácil acceso, no siempre conservables o bien semi-terminados.
8. Los empresarios cooperan personalmente en la producción, la supervisan directamente, o la dirigen mediante un número reducido de supervisores.
9. Sus sistemas de contabilidad y de control son relativamente sencillos.

Atendiendo a las características funcionales de la pequeña y mediana empresa, es decir, a las que describen sus aspectos de manejo de personal, abastecimientos, producción, capital y ritmo de crecimiento, podemos decir lo siguiente<sup>2</sup>:

- Tienen un ritmo lento de crecimiento, antes que la diversidad y complejidad de sus funciones de lugar a la modificación de su organización, en estos términos su organización es relativamente sencilla, centralizada, con poca diversificación de funciones y vertical.
- En el manejo de su personal, puede ser descrito como reducido y elemental, de tal forma que son concentradas en el gerente, funciones tales asuntos técnicos de producción, ventas, cobranza y finanzas.
- Las necesidades de abastecimiento son relativamente sencillos de conocer, lo que facilita su adquisición, de tal manera que el volumen de operaciones y su rotación puede representar ventajas económicas, aplicando planes adecuados de compras.
- Los sistemas de producción son en muchos casos artesanales, los equipos y maquinaria son elementales y reducidos, y la mano de obra es decisiva.
- La empresa y capital son en general de propiedad individual, y coinciden con que sean empresas familiares en la mayoría de los casos.

Según datos de la OCDE, para 1994 el 98 % de las empresas manufactureras de México, es decir de menos de 250 empleados, eran pequeñas y medianas empresas. El 95 % de las empresas manufactureras tenían de 1 a 100 empleados, y el 80% mantenían una base trabajadora de 1 a

<sup>1</sup> Mercado H. Salvador, *Administración de pequeñas y medianas empresas, estrategias de crecimiento*, Editorial PAC S.A. de C.V., México D.F. 1997, pp. 7,8

<sup>2</sup> Mercado H. Salvador, *Administración de pequeñas y medianas empresas, estrategias de crecimiento*, Editorial PAC S.A. de C.V., México D.F. 1997, pp. 12, 13.

15 empleados. En términos de empleo, las pequeñas y medianas empresas representaban el 49% del empleo total en el área manufacturera, las de tamaño de 1 a 15 representaban el 12% y las de 1 a 100 empleados el 33% del total<sup>3</sup>.

Un aspecto crucial de la empresa pequeña es que ha sido históricamente una alternativa de independencia económica, constituyéndose como una gran oportunidad de movilidad social para los grupos económicamente menos favorecidos<sup>4</sup>.

La pequeña y la mediana empresa se constituyen como la escuela empírica, a través de la cual países como el nuestro puede desarrollar mayores capacidades productivas, administrativas y tecnológicas, esto buscando una estructura industrial más compleja. Además, la pequeña y la mediana empresa dan lugar a la experimentación, ya se a de nuevos productos, ideas, técnicas o formas de hacer las cosas.

Ejemplo de esto son países como Italia, Francia, Japón o Estados Unidos, que a través de programas de fomento a la pequeña empresa, ha hecho que estas se consoliden como líderes en la producción en los mercados internos y de exportación, generando grandes emporios empresariales<sup>5</sup>.

La concentración económica y de población coincide con la ubicación de las pequeñas empresas: el 61% de estas empresas se concentran en el Distrito Federal, Jalisco, Estado de México, Nuevo León, Guanajuato, Puebla y Veracruz<sup>6</sup>.

Entre las responsabilidades que corresponden a la pequeña empresa a nivel nacional están; producir, ser más eficientes, generar empleos, participar en el desarrollo regional, promover mayores y mejores niveles de calificación de la fuerza de trabajo, y contribuir al desarrollo económico y social del país<sup>7</sup>.

No obstante que la pequeña y mediana empresa tiene una gran importancia económica y social en el país, se enfrentan a una serie de problemas que obstaculizan su desarrollo. Se enfrentan en desigualdad de circunstancias para competir con las empresas grandes y gigantes, y por supuesto con las transnacionales.

De los principales problemas a que se enfrentan podemos enunciar<sup>8</sup>:

- Falta de estudios de preinversión que comprendan análisis de las principales variables como: mercado, tecnología, costos, localización y financiamiento.
- Escasa concentración tecnológica en sus procesos.
- Asistencia crediticia no oportuna y poco ágil, ya sea por desconocimiento o por limitaciones de acceso.
- Escasez de mano de obra calificada, lo cual eleva costos y disminuye productividad.
- Concentración industrial, lo cual impide la diversificación de desarrollo de otras zonas del país.
- Escasez de bienes de capital, debido a la falta de recursos y de tecnología para su generación.
- Factores institucionales, debido a su escaso peso dentro de las asociaciones industriales en relación con las grandes empresas, y las incipientes políticas para su desarrollo a nivel gubernamental.

<sup>3</sup> OECD, *Small and Medium Enterprise Outlook, enterprise, industry and services*, OECD Publications, 2 rue André – Pascal 75775, Paris France, 2000 edition, p. 150.

<sup>4</sup> Rodríguez Valencia Joaquín, *Como administrar pequeñas y medianas empresas*, 4ª Edición, International Thomsom Editores S.A. de C.V., México 1996, p.32.

<sup>5</sup> Ibid, pp 32, 55.

<sup>6</sup> Ibid, p. 34.

<sup>7</sup> Ibid, pp.44, 45.

<sup>8</sup> Rodríguez Valencia Joaquín, *Como administrar pequeñas y medianas empresas*, 4ª Edición, International Thomsom Editores S.A. de C.V., México 1996, p. 47.

- Administración, debido a su escasa cultura empresarial y concentración de funciones.

En el caso de la pequeña y mediana empresa de la construcción es importante decir que no es sencillo establecer su tamaño solo por el número de integrantes, sino que existen clasificaciones que incluyen la magnitud de sus ingresos.

Esto debido a la estacionalidad e irregularidad con que su actividad tiene lugar, pues depende de ciclos económicos favorables. Además de que su lógica de empleo es temporal de la mayoría de los casos y se orienta a la subcontratación de actividades dentro de la obra y de servicios. Por lo que establecer el tamaño de la pequeña y mediana empresa depende de la fluctuación en la carga de trabajo con la que se enfrente en un periodo determinado.

### **1.2. Comprendiendo a la competitividad.**

Competir en un sentido estricto es, contender con varias personas por una cosa, igualar una cosa con otra en sus cualidades, o admitir comparación con los demás. Resumiendo podemos decir que el competir es una acción en donde ponemos a juicio de los demás nuestras capacidades, y no solo eso, sino que dicha acción implica que nos ponemos en esa situación porque perseguimos un objetivo o meta específica que se quiere obtener.

El competir, o estar en competencia, es sin embargo, una situación compleja. No solo importa poner nuestras capacidades en tela de juicio, sino que tiene que ver en que condiciones estamos exhibiendo nuestra decisión de competir, es decir, es de vital importancia el medio en el cual se genera la competencia.

La formulación de una estrategia competitiva consiste esencialmente en relacionar una empresa con su ambiente. Aunque el ambiente relevante es muy amplio – abarca fuerzas sociales y económicas-, su aspecto fundamental es la industria o industrias donde compete. La estructura de la industria contribuye decisivamente a determinar las reglas competitivas del juego y también las estrategias a que puede tener acceso la empresa. Las fuerzas externas de la industria son importantes sobre todo en un sentido relativo: dado que suelen afectar a todas las compañías del sector industrial, las distintas capacidades de ellas son las que decidirán el éxito o fracaso<sup>9</sup>.

La intensidad de la competencia en la industria no se debe ni a la coincidencia ni a la mala suerte. Por el contrario, se debe a la estructura económica subyacente y va más allá del comportamiento de los competidores actuales. La intensidad en una industria depende de cinco fuerzas competitivas. Su fuerza combinada determina el potencial de utilidades en un sector; el potencial se mide por el rendimiento a largo plazo sobre el capital invertido. Difieren fundamentalmente en su potencial básico, lo mismo que la fortaleza colectiva de las fuerzas. Estas a veces son muy intensas en industrias como la de neumáticos, papel o siderurgia, donde ninguna compañía tiene rendimientos impresionantes, y relativamente ligeras en industrias como la del equipo para campos petroleros y la de los servicios, cosméticos y artículos de tocador donde los altos rendimientos son comunes<sup>10</sup>.

El análisis estructural es fundamental para formular una estrategia competitiva, un esquema general sería como el que sigue

<sup>9</sup> Porter Michael E., *Estrategia competitiva técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*, CECSA, vigésima edición 2000, México D.F., p.19.

<sup>10</sup> *Ibid*, p.19.

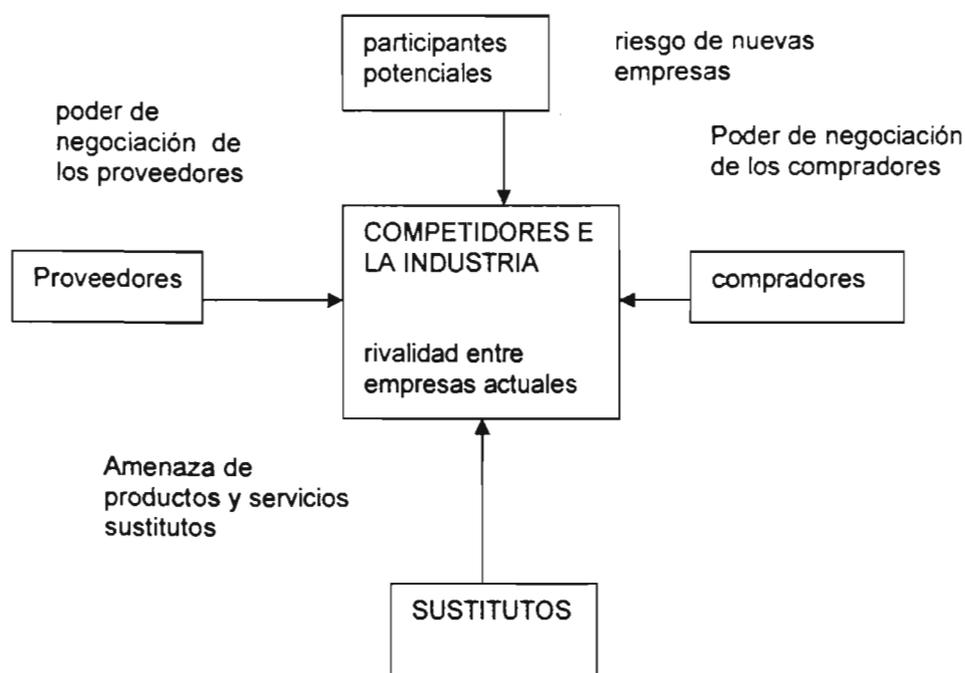


Figura 1.1 Fuerzas que impulsan la competencia de la industria<sup>11</sup>:

Las cinco fuerzas competitivas – entrada, riesgo de sustitución, poder de negociación de los compradores, poder de negociación de los proveedores y rivalidad entre los competidores actuales- reflejan el hecho de que la competencia en un sector industrial no se limita en absoluto a los participantes bien establecidos. Los clientes, los proveedores, los participantes potenciales y los sustitutos son todos competidores de las empresas y su importancia dependerá de las circunstancias del momento. En un sentido más amplio, podríamos designar la competencia como rivalidad ampliada o extensa<sup>12</sup>

En este sentido cabría preguntarnos primeramente:

- ¿Tienen las pequeñas y medianas empresas de la industria de la construcción, independientemente de su especialidad, una estrategia competitiva clara que les permita identificar su ambiente competitivo y la estructura de la industria?
- ¿Cuál es la motivación que lleva a las pequeñas y medianas empresas constructoras a iniciar operaciones, y cuál es su posición respecto al papel que ellas juegan en la competencia total de la industria?

Seguramente ninguna de las preguntas podría tener una respuesta cabal y directa, dado que la ausencia de información confiable y la dispersión de las pequeñas empresas hace poco menos que una labor titánica identificar tales cuestionamientos.

Podemos plantear una hipótesis al respecto, y esta es que las pequeñas empresas dedicadas a la construcción, por lo menos en nuestro país, carecen en general, de una estrategia competitiva clara, consciente y específica a las circunstancias que le plantean su ambiente competitivo y la estructura de la industria, teniendo un desempeño más bien estacional e irregular, donde los recursos de que dispone se ven disminuidos precisamente por la falta de una estrategia competitiva, que de lugar a la planeación y mejoramiento de su productividad.

<sup>11</sup> Ibid, p.21.

<sup>12</sup> Ibid, p.21.

### 1.3. Como se estructura la competitividad.

Como se había aclarado anteriormente, la competencia implica impedir que otros competidores potenciales o probables sustitutos deterioren la posición de las empresas que compiten dentro de una industria.

Existen diversas formas de interponer barreras a los nuevos participantes. debido a que el ingreso de nuevos competidores puede significar, entre otras cosas, un probable reducción de precios al consumidor o el aumento de costos para las empresas ya establecidas. Dos factores deciden el ingreso de nuevas empresas:

- Uno situado en la operación particular de las empresas participantes, en términos de su poder para ejercer acciones represivas contra los nuevos competidores.
- Otro que es general en la industria, que se expresa en las barreras de entrada para cualquier empresa al intentar ingresar a la industria, es decir, son las "reglas del juego".

#### 1.3.1. Barreras de entrada contra nuevos competidores.

Las barreras de entrada pueden ser definidas como las siguientes:

- **Las economías de escala** Un tipo de barrera contra la entrada, basado en las economías de escala, se da cuando la integración vertical genera ahorros, es decir, cuando se opera en etapas consecutivas de producción o distribución. Entonces la nueva empresa ha de estar integrada, pues de lo contrario sufrirá una desventaja de costos y además la posible exclusión de insumos o mercados de su producto si existe integración en la mayoría de los competidores establecidos<sup>13</sup>.
- **La diferenciación de productos** significa que las empresas ya establecidas gozan de identificación de marca y lealtad de consumidores, obtenidas por medio de la publicidad, el servicio al cliente, las diferencias de productos o, simplemente, por el hecho de haber sido los primeros en entrar en la industria. Las inversiones necesarias para crearse un nombre de marca son muy riesgosas, ya que carecen de valor de recuperación cuando fracasan<sup>14</sup>.
- **Las necesidades de capital** se expresan en la necesidad de invertir grandes recursos financieros para competir, sobre todo si se requiere capital para publicidad, investigación o desarrollo anticipados que entrañan riesgo o son irreversibles. A veces requieren capital no solo las plantas, sino también las actividades como crédito al consumidor, inventarios o cobertura de las pérdidas de inicio de operaciones<sup>15</sup>.
- **Los costos cambiantes**, es decir, los costos que paga una vez el comprador cuando cambia el producto de un proveedor por otro. Entre ellos se encuentran a veces los costos de reentrenamiento a los empleados, el de nuevo equipo auxiliar, el costo y tiempo de probar o evaluar otra fuente, la necesidad de ayuda técnica por recurrir a la asesoría de ingeniería del vendedor, el rediseño de productos e incluso los costos psicológicos de dar por terminada una relación<sup>16</sup>.
- **El acceso a los canales de distribución** impide a la nueva empresa garantizar la distribución de su producto. Cuanto más limitados sean los canales a través de los cuales un producto se vende al menudeo o al mayoreo y cuanto más estén ligados a los competidores actuales, evidentemente será más difícil entrar en la industria<sup>17</sup>.
- **Las desventajas de costos independientes de las economías de escala** se expresan en las compañías ya establecidas que pueden tener ventajas de costos que no están al alcance de los participantes potenciales, sin importar el tamaño ni las economías obtenidas. Las ventajas más importantes son factores como los siguientes:
  - Tecnología de productos patentados: técnicas relativas a los productos o características de diseño cuya propiedad exclusiva se conserva mediante patentes o el sigilo.

<sup>13</sup> Ibid, p.24.

<sup>14</sup> Ibid, p.25.

<sup>15</sup> Ibid, p.25.

<sup>16</sup> Ibid, p.26.

<sup>17</sup> Ibid, p.26.

- Acceso preferencial a materias primas: desde mucho antes las compañías posiblemente acapararon ya las mejores fuentes o aseguraron el abastecimiento a precios que reflejan una demanda inferior a la que existe actualmente.
- Ubicación favorable: las compañías bien establecidas generalmente acaparan los mejores sitios antes de que las fuerzas del mercado incrementen los precios para darles su verdadero valor.
- Subsidios gubernamentales: los subsidios preferenciales otorgan a los competidores ya establecidos ventajas duraderas en algunas industrias.
- Curva de aprendizaje o de experiencia: en algunos sectores industriales, los costos unitarios tienden a disminuir conforme las compañías van acumulando experiencia en la producción de un bien.
- **La política gubernamental** El gobierno puede limitar hasta prohibir el ingreso en industrias, aplicando controles como requisitos para conceder la licencia y restringiendo el acceso a materias primas –terrenos por ejemplo-. Algunas restricciones más sutiles contra el ingreso provienen de controles como las normas referentes a la contaminación del ambiente y del agua o las referentes a la seguridad y eficacia de los productos<sup>18</sup>.

En resumidas cuentas, las barreras contra la entrada de nuevos participantes significan una serie de contrapesos mediante los cuales se defiende la posición de los competidores actuales de la industria.

Si bien se hace un desglose más o menos amplio de dichas barreras, estas no necesariamente actúan por separado, ni tampoco intervienen simultáneamente todas al mismo tiempo. Puede decirse que su interacción mas bien depende de las circunstancias temporales específicas a un momento determinado; a que esta sujeta la competencia entre los participantes actuales y la estructura de la industria.

El establecimiento de barreras contra la entrada depende en última instancia de tendencias históricas del ambiente competitivo de la industria y la estructura de la industria, que son matizados o transformados por circunstancias temporales y casi accidentales.

#### 1.4. Estrategias competitivas genéricas.

Dichas estrategias engloban una decisión para abordar el ambiente competitivo, y organizar la capacidad productiva en ese sentido. Cada una exige el cumplimiento de requisitos diferentes y rara vez pueden ser llevadas al cabo mas de una, además, exigen inversión y desarrollo en áreas funcionales específicas, de manera que toda la compañía orienta sus esfuerzos y recursos a obtener resultados mediante la opción tomada.

Se disponen de tres estrategias genéricas de gran eficacia para lograr un mejor desempeño que los contrincantes de la industria:

- **Liderazgo global en costos.** En toda la estrategia el tema central lo constituyen los costos bajos frente a la competencia, pero no deben descuidarse la calidad, el servicio, ni otros aspectos<sup>19</sup>. Tiene como requisito que las compañías que la desarrollen tengan un tamaño tal que les permita manejar grandes inversiones en planta física, condiciones favorables de negociación para la obtención de la materia prima, y trabajar sobre grandes volúmenes, preferentemente concentrados en grandes clientes. Esta por demás decir que solo compañías muy grandes pueden desarrollar este tipo de estrategia.
- **Diferenciación.** Aprovecha la percepción de exclusividad del producto o productos que ofrece, pero exige también una gran inversión en investigación y desarrollo, y un esfuerzo consistente y de largo plazo para obtener la lealtad de los consumidores. Casi siempre la

<sup>18</sup> Ibid, p.28.

<sup>19</sup> Ibid, p.52.

diferenciación significa un debilitamiento del liderazgo de costos, debido a las actividades que requiere, y son intrínsecamente costosas<sup>20</sup>.

- **Enfoque o concentración.** Permite la concentración de la compañía ya sea en un tipo de consumidor, zona geográfica o tipo de productos, no necesariamente deben liderar el mercado con los mejores costos o dar una percepción de exclusividad en sus productos, simplemente deben concentrarse en su enfoque, conocerlo al máximo y anticiparse a sus necesidades, a una escala mucho mas humana. Si bien, no es exclusiva de las pequeñas empresas, esta estrategia parece ser una opción natural para ser implementada en las pequeñas empresas. El enfoque o concentración se centra en la especificidad de un:
  - Grupo de compradores.
  - Segmento de la línea de productos.
  - Mercado geográfico.

Tabla 1.1. Comparativa entre estrategias competitivas genéricas y las habilidades, recursos y necesidades organizacionales requeridas para su operación<sup>21</sup>.

Estrategia genérica	Habilidades y recursos requeridos comúnmente	Necesidades organizacionales
Liderazgo en costos globales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión sostenida de capital y acceso a capitales</li> <li>• Habilidades de ingeniería de procesos</li> <li>• Supervisión meticulosa de la mano de obra</li> <li>• Productos diseñados para facilitar la manufactura</li> <li>• Sistema barato de distribución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riguroso control de costos</li> <li>• Informes detallados y frecuentes de control</li> <li>• Organización y responsabilidades bien estructuradas</li> <li>• Incentivos basados en el cumplimiento de objetivos cuantitativos estrictos</li> </ul>
Diferenciación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólidas capacidades de marketing</li> <li>• Ingeniería de productos</li> <li>• Estilo creativo</li> <li>• Gran capacidad de investigación básica</li> <li>• Reputación corporativa del liderazgo tecnológico o en calidad</li> <li>• Larga tradición en la industria o combinación original de habilidades obtenidas de otras industrias</li> <li>• Cooperación incondicional de otros canales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena coordinación entre las funciones de investigación y desarrollo de productos y de marketing</li> <li>• Medición subjetiva e incentivos en vez de medidas cuantitativas</li> <li>• Comodidades para atraer mano de obra muy bien calificada o personas creativas</li> </ul>
Enfoque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinación de las políticas anteriores dirigidas a determinado objetivo estratégico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinación de las políticas anteriores dirigidas a determinado objetivo estratégico</li> </ul>

<sup>20</sup> Ibid, p.54.

<sup>21</sup> Ibid, p.57.

## 1.5. Las características de competitividad de una industria fragmentada.

### 1.5.1. Una aproximación al entorno competitivo de las pequeñas y medianas empresas constructoras de vivienda en el Estado de Jalisco.

Dos aspectos iniciales se presentan como un importante auxiliar para tener indicios del ambiente competitivo que viven las pequeñas y medianas empresas de la construcción de dedicadas a la producción de vivienda en Jalisco: la participación que tienen en la industria de la construcción a nivel nacional, y la capacidad productiva utilizada en Jalisco, comparándolas respecto a las empresas grandes y gigantes.

Podemos decir que un fenómeno importante es la participación descendente que tienen las empresas pequeñas y medianas en la actividad de la industria respecto a las empresas grandes y gigantes a nivel nacional.

Otro aspecto es la utilización de la capacidad productiva de las empresas constructoras activas en Jalisco, donde la tendencia es descendente en la utilización de su capacidad productiva de acuerdo al tamaño de la empresa, tendiendo la posición más débil las empresas pequeñas y medianas.

La capacidad productiva es entendida como la intensidad de uso de maquinaria, instalaciones, equipo y personal con el fin de realizar un trabajo encomendado a la empresa.

De este modo, las empresas pequeñas y medianas tienden a subutilizar en mayor medida sus capacidades productivas, además de tener, por lo general, una participación menor en la industria a nivel nacional.

Ambos fenómenos se combinan, una menor participación nacional en la industria y una subutilización de sus capacidades productivas<sup>22</sup>, que se ve reflejada a nivel estatal, lo cual nos puede indicar su pérdida de competitividad al interior de la industria.

PERIODO	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS ACTIVAS POR TAMAÑO DE EMPRESA A NIVEL NACIONAL <sup>23</sup> .			
	Gigante	Grande	Mediana	Pequeña
2001	90.7	88.2	82.9	78.9
2002 P/	88.1	86.6	78.3	71.9
2003	83.5	84.3	75.4	69.1

PERIODO	UTILIZACIÓN CAPACIDAD PRODUCTIVA PORCENTUAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS ACTIVAS POR TAMAÑO DE EMPRESA EN JALISCO <sup>24</sup> .			
	Gigante	Grande	Mediana	Pequeña
2001	85.9	73.6	73.6	76.2
2002 P/	84.6	77.5	72.9	67.8
2003	86.1	82.2	78.6	68.2

<sup>22</sup> **Capacidad de planta:** Es la medida que nos permite conocer el grado de intensidad en que es utilizada la maquinaria, equipo e instalaciones, así como el personal en el proceso de producción, es decir la realización de los trabajos encomendados a la empresa.  
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, "Estadísticas Económicas, Principales Indicadores de las Empresas Constructoras", INEGI, Aguascalientes, México, Noviembre, 2004, página 55.

<sup>23</sup> Tabla adaptada de Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Op cit, páginas 14-15.

<sup>24</sup> Ibid, páginas 32, 33, 34, 35.

Otro indicador esta representado por las empresas registradas por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción Delegación Jalisco en el Sistema de Información Empresarial. La confiabilidad de dicho registro depende su pertenencia de las empresas a la CMIC, y de la actualización que tenga. Si bien no puede asegurarse totalmente su confiabilidad, es una fuente de información que permite tener un acercamiento al número de empresas originarias de Jalisco que se dedican al giro de la vivienda. Por otra parte, el criterio de estratificación de empresas no es congruente con el utilizado con el INEGI<sup>25</sup>, pues en este caso atiende al número de empleados, más que al volumen de ingresos anuales, es reveladora la segmentación cuantitativa que se establece.

Tipo de empresa por tamaño	Registradas en SIEM por CMIC Delegación Jalisco <sup>26</sup>	Registradas en SIEM dedicadas al Giro Vivienda <sup>27</sup>	Rango de personal empleado
Grande	6	1	Más de 250
Mediana	61	7	51-250
Pequeña	230	17	11-50

Uno de los grandes problemas de esta clasificación es que no considera la complejidad intrínseca de la industria en términos de su estacionalidad para el trabajo que deriva en el gran movimiento de trabajadores eventuales o por subcontrato que tiene, por lo que lo único que nos indica es que existe una tendencia piramidal, en donde la mayor concentración de empresas se da en las pequeñas empresas, las cuales de igual forma tienen los menores ingresos, respecto a los otros dos tipos de empresas.

Esto es indicativo de que en el segmento de mercado donde participan las empresas pequeñas tienen una participación minoritaria. Si a esto se le añade que tienen un menor aprovechamiento de su capacidad productiva, junto con las empresas medianas en el Estado de Jalisco, tenemos inicialmente una situación de desventaja importante frente a las empresas grandes originarias de Jalisco. Esto sin contar con la creciente participación en Jalisco de grandes empresas de vivienda a nivel nacional tal como Consorcio Hogar, HOMEX o GEO, lo cual empeora su posición competitiva.

<sup>25</sup> Los tamaños de las empresas constructoras que segmenta el INEGI atienden al criterio de ingresos anuales en lugar de cantidad de empleados por empresa.

**Tamaños de las Empresas de Acuerdo a sus Ingresos Anuales:**

**Rangos de Estratificación**

(Miles de pesos)

EMPRESAS	LÍMITE	
	INFERIOR	SUPERIOR
GIGANTES	70 767.0	EN ADELANTE
GRANDES	39 493.0	70 766.9
MEDIANAS	20 015.0	39 492.9
PEQUEÑAS	12 913.0	20 014.9
MICRO	1.0	12 912.9

Es importante resaltar que la estratificación utilizada para empresas de otros sectores, como lo es la Industria, el Comercio y los Servicios y que es con base al número de personas ocupadas, no se ajusta a este sector, debido principalmente al alto grado de subcontratación de personal, variaciones significativas en el número debido a la contratación eventual y que depende en gran medida del ciclo económico del país, así como de las etapas de las obras. Es por ello que para este proyecto se utiliza como variable de estratificación los ingresos reportados por las mismas, de tal manera que los rangos fueron calculados inicialmente por un Sistema de computación (Glasser), que permitió elaborar grupos de empresas o estratos homogéneos con base a varianzas mínimas y que se actualizan cada año con el Índice Nacional de Precios al Productor, Rama Construcción con Servicios, base diciembre de 2003=100, elaborados por el Banco de México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Op cit, páginas 54-55.

<sup>26</sup> <http://www.siem.gob.mx/portalsiem/>, Directorio, por Establezca sus propios criterios, Lista de empresas; OPCIONES DE CONSULTA: Estado: JALISCO, Sector: CONSTRUCCION, Tamaño: GRANDE (más de 250); MEDIANA (de 51 a 250); PEQUEÑA (de 11 a 50), Cámara: CAM MEX CONSTRUCCION

<sup>27</sup> <http://www.siem.gob.mx/portalsiem/>, Directorio, por Establezca sus propios criterios, Lista de empresas; OPCIONES DE CONSULTA: Estado: JALISCO, Sector: CONSTRUCCION, Tamaño: GRANDE (más de 250); MEDIANA (de 51 a 250); PEQUEÑA (de 11 a 50), Giro: vivienda, Cámara: CAM MEX CONSTRUCCION

Estos datos dan indicios de una posición competitiva débil de las empresas pequeñas y medianas de la construcción originarias de Jalisco, dedicadas a la producción de vivienda. El trabajo de investigación parte de la base de que dichas empresas se desenvuelven en un ambiente competitivo de fragmentación, debido a que es evidente en la práctica, que se repiten fenómenos propios de un ambiente competitivo fragmentado. Sin embargo, no existen trabajos de investigación, ni información suficiente que describa el fenómeno de manera satisfactoria a nivel estatal.

Por último, si bien no está dentro del alcance de este trabajo establecer la participación real y las restricciones que establece el ambiente competitivo que tienen las pequeñas y medianas empresas de la construcción en Jalisco en la producción de vivienda, sí es importante abordar dicha problemática en futuros trabajos de investigación.

### 1.5.2. La estrategia competitiva en las industrias fragmentadas.

Un importante ambiente estructural donde compiten muchas empresas es la industria fragmentada, es decir, aquella en que ninguna empresa tiene gran participación en el mercado ni puede influir profundamente en los resultados de comportamiento de la industria.

Por lo regular, a este tipo de industrias pertenecen gran número de empresas grandes, medianas y pequeñas, muchas de ellas de propiedad privada. No hay una definición cuantitativa exacta de industria fragmentada y posiblemente tampoco se requiera si deseamos analizar sus problemas estratégicos. El rasgo que las convierte en un ambiente especial donde competir es la ausencia de líderes con suficiente poder para regular los acontecimientos<sup>28</sup>.

Pueden ofrecer productos y servicios diferenciados o no, y su complejidad tecnológica también tiene mucha variación.

La fragmentación se debe a causas que tienen consecuencias distintas cuando se compite en ellas. Algunas industrias están fragmentadas por razones históricas –debido a que los recursos o capacidades de las empresas que han laborado en ellas– sin que haya motivo económico. Pero en muchas existen causas económicas fundamentales y las principales parecen ser las siguientes<sup>29</sup>:

Barreras débiles contra la entrada

1. Las barreras débiles de entrada permiten en este caso que casi cualquier compañía no importando el tamaño, y a veces su eficiencia, participar del mercado.

- **Ausencia de economías de escala o de curva de experiencia**, son dos variables que caracterizan este tipo de industria en un aspecto importante, tanto en la manufactura, el marketing, como en la distribución o en la investigación. En muchas existen procesos de manufactura con pocas economías de escala o ninguna, o con pocas reducciones de costos por la curva de experiencia, pues el proceso:
  - Implica operaciones simples de fabricación o ensamblado.
  - Es una sencilla operación de almacenamiento.
  - Tiene un elevado contenido de servicio personal y / o artesanal, por tanto es difícil de automatizar o de racionalizar.
- **Altos costos de inventario o fluctuaciones imprevisibles de las ventas**, en este caso la producción debe acelerarse y desacelerarse, lo cual impide construir instalaciones a gran escala, con una fuerte inversión y operarlas sin interrupción.
- **Ausencia de las ventajas de tamaño cuando se trata con compradores o proveedores**, la estructura de los grupos de compradores y proveedores es tal que el simple hecho de ser grande no le da a la compañía considerable poder de negociación en su trato con estos negocios conexos.

<sup>28</sup> Ibid, p.203.

<sup>29</sup> Ibid, p.210, 211, 212, 213.

- **Deseconomías de escala en algún aspecto importante**, pudiendo provenir de los cambios rápidos de estilo o de los productos que exigen una respuesta inmediata y una intensa coordinación entre las funciones.
- **Diversas necesidades de mercado**, en algunas industrias están fragmentados los gustos de los compradores: desean variedades especiales de producto y prefieren (y pueden) pagar un alto precio que aceptar una versión más estandarizada.
- **Gran diferenciación de los productos especialmente cuando se basa en la imagen**, en estos casos, la diferenciación limitará el tamaño de la compañía y brindará una protección a las entidades ineficientes que les permitan sobrevivir.

Muchas industrias se encuentran fragmentadas no por causas económicas, sino por encontrarse estancadas en ese estado, ello se debe a varias razones<sup>30</sup>:

- Las compañías instaladas carecen de recursos y / o habilidades, es decir, puede que se consigan economías de escala en la producción, pero las compañías no tienen ni capital ni los conocimientos especializados para construir instalaciones a gran escala, ni para realizar la inversión que exige la integración vertical.
- También cabe la posibilidad que carezcan de los recursos y habilidades para diseñar canales internos de distribución, la organización de servicios internos, servicios logísticos especializados o franquicias de marcas de consumo que estimularían su consolidación.
- Las compañías instaladas son miopes o conformistas, quizá tenga vínculos afectivos con las prácticas tradicionales que apoyan la estructura fragmentada o que le impiden captar oportunidades del cambio.
- Falta de atención por parte de las empresas externas, cuando subsisten las dos condiciones anteriores por esta falta de atención, algunas industrias permanecen fragmentadas largo tiempo a pesar de ser buenos candidatos para consolidarlas. Las compañías externas no advierten la oportunidad de inyectar recursos para favorecer la consolidación. Las industrias que no reciben atención tienden a ser las menos comunes, las menos llamativas o las de reciente creación.

### 1.5.3. Formas comunes de consolidación

Para superar la fragmentación se requieren cambios que desencadenan los factores económicos fundamentales que originan la estructura fragmentada. A continuación se explican algunos medios comunes para superar la fragmentación<sup>31</sup>:

- **Crear economías de escala o curva de experiencia**, mediante el cambio tecnológico en alguna área de la industria o bien en las innovaciones en marketing.
- **Estandarización de las necesidades del mercado**, mediante las innovaciones e marketing o de producto.
- **Neutralizar o dividir los aspectos que influyen principalmente en la fragmentación**, esto implica conocer las áreas donde se concentra la fragmentación, entonces una estrategia para superar la fragmentación consiste en separar de alguna manera esos aspectos del resto del sector industrial.
- **Realizar adquisiciones para alcanzar masa crítica**, puesto que en algunas industrias se termina consiguiendo algunas ventajas cuando se mantiene una participación significativa; pero las causas de la fragmentación hacen extremadamente difícil acrecentarla. Una opción puede ser la implementación de asociaciones estratégicas.
- **Reconocer desde el principio las tendencias de la industria**, algunas industrias van consolidándose espontáneamente conforme maduran, sobre todo cuando la causa primaria de la fragmentación es el poco tiempo de su existencia; otras veces las tendencias exógenas favorecen la consolidación al modificar las causas de la fragmentación.

<sup>30</sup> Ibid, p. 217, 218.

<sup>31</sup> Ibid, pp. 214, 215, 216.

#### 1.5.4. Como convivir con la fragmentación

Muchas veces la fragmentación se debe a una economía subyacente que no es posible superar. Las industrias fragmentadas se caracterizan no solo por la presencia de muchos competidores, sino también posición generalmente débil con los proveedores y con los compradores. El resultado puede ser una baja rentabilidad. En tal ambiente el posicionamiento estratégico tiene una importancia decisiva. El reto consiste en sortear la fragmentación convirtiéndose en una de las empresas exitosas, aunque tan solo pueda obtenerse una modesta participación en el mercado<sup>32</sup>.

Dado que todas las industrias son diferentes, no existe un método generalizado para competir eficazmente en un sector industrial fragmentado. Pero para hacerlo disponemos de opciones estratégicas que es preciso tener en cuenta al examinar una situación en particular.

Son procedimientos específicos con los cuales se busca el costo bajo, la diferenciación o el enfoque. Tiene por objeto adecuar mejor la posición estratégica a la índole particular de la competencia en las industrias fragmentadas o neutralizar las intensas fuerzas competitivas que suelen predominar en ellas<sup>33</sup>.

Algunas estrategias operativas para facilitar la convivencia en un ambiente fragmentado son las siguientes<sup>34</sup>:

- **Una descentralización administrada inflexiblemente**, en vez de aumentar la escala de operaciones en uno o en varios lugares, en esta estrategia las operaciones individuales son pequeñas y conservan la mayor autonomía posible. Esta estrategia se corrobora manteniendo un estricto control central y compensando a los ejecutivos locales según en base a su desempeño.
- **Instalaciones estandarizadas**, creando instalaciones baratas y eficientes en varios lugares, para ello es preciso diseñar una instalación modelo, poniéndola en operación con un costo mínimo
- **Aumento del valor agregado**, ofreciendo mas servicios con la venta, realizando un acabado final del producto, o subensamblando o ensamblando los componentes antes de venderlos.
- **Especialización mediante el tipo o el segmento del producto**, permite a la compañía adquirir un poco de poder negociador con los proveedores, al desarrollar un importante volumen de los productos que le venden. También permite mejorar la diferenciación de productos con el cliente, gracias a la pericia e imagen de especialista que se proyecta en un área en particular.
- **Especialización por tipo de cliente**, perdiendo un poco de poder negociador debido a la fluctuación de pedidos o por el tamaño.
- **Especialización por el tipo de pedido**, una estrategia consiste en atender exclusivamente los pedidos pequeños en los cuales los clientes desean entrega inmediata y en los que la sensibilidad al precio es menor, o atender pedidos especiales para aprovechar la ventaja de una menor sensibilidad al precio o para crear costos cambiantes, sin embargo puede verse limitado el volumen del pedido.
- **Concentración en una región geográfica**, entre otras cosas, esta política aminora el costo de la fuerza de ventas, permite realizar una publicidad, más eficiente y requiere de un solo centro de distribución.
- **Estructura mínima sin elementos superfluos**, es decir, tener pocos gastos generales, no contratar empleados especializados, controlar rigurosamente los costos y prestar mucha atención a los detalles.
- **Integración hacia atrás**, con una integración selectiva hacia atrás se pueden reducir costos y presionar a los rivales que no puedan implantarla.

<sup>32</sup> Ibid, p.218.

<sup>33</sup> Ibid, pp. 218,219.

<sup>34</sup> Ibid, pp. 219, 220, 221, 222.

### 1.6. La integración vertical y las pequeñas empresas.

La integración vertical es una combinación de la producción, la distribución y otros procesos económicos tecnológicamente diferenciados dentro de los confines de una empresa individual. Representa, pues una decisión de utilizar las operaciones internas o administrativas en vez de las transacciones de mercado para alcanzar sus propósitos económicos.

Por ejemplo, una compañía con su propia fuerza de ventas pudo haber contratado en el mercado una organización independiente de ventas que realice los servicios de ventas que requiere.

En teoría, todas las funciones que ahora suponemos que efectúa una empresa pueden ser desempeñadas por un consorcio de entidades económicas independientes, cada una de las cuales puede ser contratada por un coordinador central que prácticamente necesita solo un escritorio y un ejecutivo<sup>35</sup>.

El beneficio más comúnmente citado de la integración vertical es la consecución de economías – ahorros de costos- en la producción, en las ventas, en las compras, en el control y en otras áreas conjuntas.

Las economías pueden ser las siguientes<sup>36</sup>:

- **Operaciones combinadas**, al integrar operaciones distintas desde el punto de vista tecnológico, se obtienen eficiencias. En la manufactura, se logran disminuir los pasos del proceso de producción, los costos de manejo, de transporte y utilizarla capacidad ociosa proveniente de las indivisibilidades en una etapa (tiempo de máquina, espacio físico, instalaciones de mantenimiento).
- **Control interno y coordinación**, la coordinación y el control se facilitan con la ubicación cercana de las unidades integradas. Se tiende a confiar más en algún miembro de la empresa para que considere las necesidades de su unidad hermana. Con un mejor suministro de materias primas, o con la capacidad de empatar las entregas, o rediseño de productos.
- **Información**, al disminuir la necesidad de recabar algunos tipos de información sobre el mercado o mas probablemente del costo global de conseguirla, ya que se distribuyen dichos costos entre las unidades integradas.
- **Conseguidas al no negociar en el mercado**, porque casi siempre se negociara en operaciones internas con las unidades integradas, y generalmente su costo será mucho menor que comprar o vender con proveedores externos.
- **Logradas con relaciones estables**, en las etapas hacia arriba y hacia abajo el cliente y el proveedor podrán desarrollar procedimientos más eficientes y especializados en sus intercambios que los que podrán tener con clientes y proveedores independientes.

Los resultados de las economías, en la posición competitiva de la compañía que adopta la integración vertical, pueden ser las siguientes<sup>37</sup>:

- Conocimiento de las tecnologías, pues se puede llegar a dominar la tecnología en la compañía hacia arriba o hacia abajo.
- Aseguramiento de la oferta y /o la demanda, garantizando en periodos cortos recibirá los suministros disponibles o tendrá un establecimiento para sus productos en épocas de poca demanda.
- Protección de la compra contra las fluctuaciones de los precios, aunque reflejaren los precios las perturbaciones del mercado, atenuando la incertidumbre.
- Estabilización del poder de negociación y las distorsiones en los costos de insumos.
- Mejor capacidad de diferenciar los productos.
- Consolidación de las barreras contra la entrada y la movilidad.

<sup>35</sup> Ibid, p. 309.

<sup>36</sup> Ibid, pp. 309, 310, 311.

<sup>37</sup> Ibid, pp. 312, 313, 314.

## Capítulo 2: La productividad y su aplicación a la empresa.

La productividad es uno de los conceptos más importantes en la búsqueda del mejoramiento de la posición competitiva de la empresa. Por otra parte, la productividad se sustenta en un sólido conocimiento del hacer de la empresa y de un efectivo Sistema de Información que posibilite la operatividad del concepto productividad. El presente capítulo pretende establecer su definición, modalidades y las necesidades mínimas de gestión que requiere un Sistema de Información para asegurar su implementación efectiva.

### 2.1. Definición básica de productividad.

La definición más extendida que se le da al concepto de productividad, es que la productividad es la razón entre la producción y sus insumos. En general, relaciona los siguientes conceptos:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{producción}}{\text{insumos}} = \frac{\text{resultados logrados}}{\text{recursos empleados}} = \frac{\text{efectividad}}{\text{eficiencia}}$$

Es una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir algún resultado específico deseable. Esa es su esencia, la de ser una medida a través de la cual se da cuenta del desempeño de una actividad, en términos cuantitativos. De esta forma puede establecerse juicios de valor acerca del desempeño, decidiéndose si es necesario mejorar o mantener una tendencia de desempeño.

Básicamente la productividad es un indicador, y constituye una de los componentes cruciales de información para la administración y operación de cualquier compañía. Evidentemente la productividad da cuenta de la producción, es decir, que tan buena es la utilización de recursos respecto a los resultados de la producción.

La producción, el rendimiento o desempeño, los costos y los resultados son componentes del esfuerzo de productividad. La mayoría asocia el concepto de productividad en el de producción, debido a que la productividad es algo más visible, tangible y medible en esa actividad. Los economistas han respaldado esta definición tradicional al afirmar que la productividad es el resultado –la producción– que se obtiene por cada unidad de trabajo que interviene<sup>38</sup>.

No obstante, el concepto de productividad implica la interacción entre los distintos factores de operación del lugar de trabajo. La manera como estos factores de operación se relacionan entre sí tiene un importante efecto sobre la productividad resultante, medida según cualquiera de los índices que se dispongan. Estos factores determinantes incluyen<sup>39</sup>:

- La calidad y disponibilidad de los materiales.
- La escala de las operaciones.
- El porcentaje de utilización de la capacidad de producción de la maquinaria principal.
- La actitud y el nivel de capacidad de la mano de obra.
- La motivación y efectividad de los administradores.

Sin embargo los factores anteriormente enunciados, constituyen factores cualitativos, cuyo análisis, en primera instancia sale de la concepción estricta de la productividad.

En los negocios, los incrementos en la productividad conducen a un<sup>40</sup>:

- Servicio que demuestra mayor interés por el cliente
- Mayor flujo de efectivo,
- Mejor rendimiento sobre los activos

<sup>38</sup> Bain David, *Productividad, la solución a los problemas de la empresa*, McGraw Hill, México 1985, p.4.

<sup>39</sup> *Ibid*; p.3.

<sup>40</sup> *Ibid*, p.5.

- Mayores utilidades.

La consecuencia más evidente del aumento de las utilidades es la disposición de mayor capital para invertir en la expansión de la capacidad productiva y en la creación de nuevos empleos.

Si bien, como se estableció, la productividad es una medida que es matizada por los factores de operación que intervienen en la empresa, se puede afirmar que la productividad es una medida que informa a distintos niveles del desempeño de la compañía.

Es decir, se puede medir la productividad parcial o las productividades parciales de una empresa, la productividad total o la productividad de factor total, y cada una da una visión de como funciona la operación de la compañía.

Entonces se puede decir que la productividad no es una medición única, sino un conjunto de mediciones que ordenadas alrededor de un procedimiento administrativo, puede dar cuenta de algún desempeño particular o del desempeño global de la empresa en términos de la razón entre efectividad o producción entre la eficiencia, recursos o insumos que son utilizados, ya sea particulares o globales.

Dichas mediciones no son ajenas a las estrategias competitivas y factores de operación que inciden en la productividad, es más, deben ser el producto de una decisión específica de implementación de paquetes tecnológicos que permitan alcanzar un resultado de productividad. Es ahí donde se puede valorar el alcance de las mediciones de productividad.

De la misma forma, es necesario un procedimiento a nivel administrativo que permita recolectar, analizar, implementar y dar seguimiento a los resultados de las mediciones, de manera que se convierta la medición de la productividad, o mejor dicho de las productividades, en un instrumento efectivo en la consolidación de la estrategia competitiva de la empresa.

Es aquí donde se identifica la conexión entre estrategia competitiva y productividad, al tomar una decisión de posicionamiento, y hacer uso de los recursos disponibles en términos financieros y concentración tecnológica para sostener dicha posición, aunados a un esquema administrativo adecuado para facilitar su operación y la medición de desempeño, es como se posibilita la unión efectiva y operativa entre productividad y competitividad.

## **2.2. La productividad y su impacto en la empresa.**

Mali (1978, pp.24,32), citado por Sumanth<sup>41</sup>, expone ampliamente 12 causas por las que declina la productividad en las empresas, aquí se citan someramente las siguientes:

- Falta de habilidad para medir, evaluar, administrar la productividad de los empleados de oficina. Esto causa una extraordinaria pérdida de recursos.
- Premios y beneficios dados sin requerir el equivalente de productividad y contabilidad. Eso causa una espiral inflacionaria.
- Autoridad difusa e ineficiencia en organizaciones complejas, que causan retrasos y tiempos perdidos.
- Expansión organizacional que aminora el crecimiento de la productividad. Esto da por resultado un aumento de costos.
- Poca motivación entre el número creciente de empleados nuevos con nuevas actitudes.
- Reparto tardío causado por programas que no se han cumplido por escasez de materiales.
- Conflictos humanos no resueltos en el trabajo de equipo, que da por resultado ineficiencia de la empresa.
- Intromisiones legales crecientes y leyes anticuadas cuyo resultado es la restricción de opciones y prerrogativas de la administración.
- Procesos de trabajo muy especializados que implican monotonía y aburrimiento.

<sup>41</sup> Op. cit., pp. 303, 313, 314.

- Cambios tecnológicos rápidos y altos costos que ocasionan una disminución de nuevas oportunidades e innovaciones.
- Aumento de la demanda de tiempo de descanso que causa incumplimiento de los tiempos programados.
- Falta de habilidad por parte de los profesionistas para estar al día con las últimas novedades y conocimientos.

Por otra parte los beneficios más evidentes que se derivan de una productividad más alta, de acuerdo al estudio de Bernolak –1976-<sup>42</sup>, son los siguientes:

- Mayores productividades en una empresa con respecto a los recursos humanos y físicos, significarán mayores ganancias puesto que, la ganancia es igual al ingreso menos el costo de los bienes y servicios producidos mediante la utilización de recursos humanos y materiales.
- Una mayor productividad de la empresa por lo general se traduce en ingresos reales más altos para los empleados.
- El público obtiene mayores beneficios sociales debido al incremento en el ingreso público.
- El consumidor tiene que pagar precios relativamente bajos ya que el costo de manufactura se reduce a través de una mayor productividad.

Ahora bien, con objeto de que una empresa sepa a que nivel de productividad debe operar, debe conocer a que nivel está operando en la actualidad. La medida muestra la dirección de las comparaciones dentro de la empresa y dentro del sector al que pertenece.

La medición de la productividad en una organización puede tener las siguientes ventajas ( Sumanth 1981)<sup>43</sup>:

- La empresa puede evaluar la eficiencia de la conversión de sus recursos de manera que se produzcan más bienes o servicios con una cierta cantidad de recursos consumidos.
- Se puede simplificar la planeación de recursos a través de la medición de la productividad, tanto a corto como a largo plazo.
- Los objetivos económicos y no económicos de la organización pueden reorganizarse por prioridades a la luz de los resultados de la medición de la productividad.
- Se pueden modificar en forma realista las metas de los niveles de productividad planeadas para el futuro, con base en los niveles actuales medidos.
- Es posible determinar estrategias para mejorar la productividad según la diferencia que exista entre el nivel planeado y el nivel medido de productividad.
- La medición de la productividad puede ayudar a la comparación de los niveles de productividad entre las empresas de una categoría específica, ya sea a nivel del sector o nacional.
- Los valores de productividad generados después de una medida pueden ser útiles en la planeación de los niveles de utilidades de una empresa.
- La medición crea una acción competitiva.
- La negociación salarial colectiva puede lograr una forma más racional una vez que se dispone de estimaciones de productividad.
- Puede elegirse y evaluarse objetivamente el impacto en el desempeño de la empresa, la implementación de paquetes tecnológicos que busquen aumentar la productividad.
- En sí mismo, la medición de la productividad se convierte en un demandante de paquetes tecnológicos que den sustentabilidad y certeza al proceso de medición.

<sup>42</sup> Citado por Sumanth, op. cit. p. 97.

<sup>43</sup> Citado por Sumanth, op.cit., p. 98.

### 2.3. Las modalidades en la medición de la productividad.

Como se aclaraba anteriormente la productividad proporciona información a diferentes niveles de operación, pudiendo ser<sup>44</sup>:

- **La productividad parcial** es la razón entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo. Por ejemplo, la productividad del trabajo (el cociente de la producción entre la mano de obra) es una productividad parcial. de manera parecida, la productividad del capital (el cociente de la producción entre el insumo de capital) y la productividad de los materiales (el cociente de producción (el cociente de la producción entre el insumo de materias primas) son ejemplos de productividades parciales.
- **La productividad de factor total** es la razón de la producción neta con la suma asociada con los (factores de) insumos de mano de obra y capital. Por producción neta se entiende producción total menos servicios intermedios comprados. Nótese que el denominador de este cociente se compone solo de factores de insumo de capital y trabajo.
- **La productividad total** es la razón entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo. Así la medida de productividad total refleja el impacto conjunto de todos los insumos al fabricar los productos.

En todas las definiciones anteriores, tanto la producción como los insumos se expresan en términos reales o físicos, convirtiéndolos en moneda constante de un periodo de referencia( con frecuencia llamado periodo base).

Esta reducción a periodo base se obtiene dividiendo los valores de producción y los insumos por índices de inflación o deflación, según sea que los precios de los productos y los insumos hayan aumentado o disminuido respectivamente. En otras palabras, el efecto de convertir la producción y los insumos en su valor correspondiente en un periodo base es eliminar el efecto de las variaciones de precio, para que las razones de productividad nada más tomen en cuenta los cambios físicos<sup>45</sup>.

Las productividades parciales son las siguientes:

- Productividad humana = producción / insumo humano
- Productividad de materiales = producción / insumos materiales
- Productividad de capital = producción / insumo de capital
- Productividad de energía = producción / insumo de energía
- Productividad de otros gastos = producción / insumo otros gastos

La productividad de factor total se expresa como sigue:

- Productividad de factor total = producción neta / insumo (mano de obra + capital)
- Productividad de factor total = producción total – materiales y servicios comprados / insumos (mano de obra y capital)

La productividad total se expresa como:

- Productividad total = producción total / insumo total.

<sup>44</sup>Sumanth David J., *Ingeniería y administración de la productividad*, Mc Graw Hill, México, 1990, p. 7.

<sup>45</sup>Ibid, p.7,8.

Tabla 2.1. Ventajas y limitaciones en la utilización de los tres tipos básicos de medidas de productividad en la empresa<sup>46</sup>.

**Ventajas**

*Medidas de productividad parcial*

1. Fácil comprensión.
2. Fácil obtención de datos.
3. Cálculo sencillo de índices de productividad.
4. Fácil la venta de la idea a los administradores por las tres ventajas anteriores.
5. Se dispone de datos sobre algunos indicadores de productividad parcial (por ejemplo, producción hora-hombre ) para el sector industrial.
6. Buenas herramientas de diagnóstico para señalar áreas para mejoramiento de la productividad, si se usan junto con los indicadores de productividad total.

*Medidas de productividad de factor total.*

3. Es relativamente fácil obtener los datos de los registros de la empresa.
4. Casi siempre son atractivas desde el punto de vista de los economistas de la empresa.

*Medidas de productividad total*

1. Considera toda la producción y los insumos cuantificables; por lo tanto es una representación más exacta del panorama económico real de una empresa.
2. El control de las utilidades a través del uso de índices de productividad total es un beneficio tremendo para la alta administración.
3. Si se usa junto con medidas parciales, puede guiar al administrador de una manera efectiva.
4. El análisis de sensibilidad es más sencillo.
5. Se relaciona fácilmente con los costos totales.

**Limitaciones**

1. Si se utiliza solo, puede conducir a errores costosos.
2. No tiene manera de explicar los aumentos en los costos globales.
3. Tiende a señalar como culpables a áreas equivocadas del control administrativo.
4. El control de las utilidades a través de medidas parciales de productividad puede ser un enfoque al tanteo.

1. No capta el impacto de los materiales y los insumos de energía.
2. El enfoque de valor agregado no es muy apropiado para una empresa ya que es complicado que los administradores operativos relacionen el valor agregado producido con la eficiencia en la producción.
3. No es apropiado cuando los costos de los materiales forman una porción considerable de los costos totales de producción ya que esta medida de productividad no muestra de manera directa el impacto de los insumos de materiales.
4. Solo se consideran los insumos de mano de obra y capital en el insumo de factor total.
5. Es relativamente difícil obtener datos para comparaciones aunque se han publicado índices para ciertas industrias y periodos específicos.

1. Es relativamente difícil obtener datos para cálculos a nivel de producción y cliente, a menos que se diseñen sistemas de colección de datos con este objetivo.
2. Al igual que las medidas parciales y la de factor total, no toma en cuenta los factores intangibles de la producción y los insumos en el sentido directo.

<sup>46</sup> Ibid, p.9.

#### 2.4. Algunas alternativas de sistemas tecnológicos básicos de mejoramiento de la productividad.

En un estudio exhaustivo de la literatura se catalogaron ( Sumanth y Ochmond, 1982)<sup>47</sup> más de 50 técnicas diferentes de mejoramiento de la productividad. Se hizo la clasificación en cinco tipos básicos de sistemas tecnológicos basados en:

- Tecnología
- Mano de obra
- El producto
- Los procesos de trabajo.
- Los materiales.

Considerando por otro lado a la tecnología como un conjunto de sistemas de conocimiento interrelacionados cuyo fin es la transformación de la realidad, podemos afirmar que la clasificación de Sumanth y Ochmond, (1982)<sup>48</sup>, puede ser redefinida en categorías de sistemas tecnológicos inter y transdisciplinarios que impactan la productividad de la empresa.

Teniendo en cuenta que se considera a la tecnología como un sistema, y más allá como conocimiento aplicado a la transformación de la realidad, se propone la adaptación en cinco grandes sistemas tecnológicos aplicables a la empresa<sup>49</sup>:

- I. Tecnología de información, diseño, producción y energía.
  - 1) Diseño auxiliado por computadora –CAD–.
  - 2) Manufactura auxiliada por computadora –CAM–.
  - 3) CAM integrado.
  - 4) Robótica.
  - 5) Tecnología de rayo láser.
  - 6) Tecnología de energéticos
  - 7) Gráficas en computadoras.
  - 8) Emulación.
  - 9) Administración de mantenimiento.
  - 10) Reconstrucción de maquinaria.
  - 11) Conservación de la energía.
- II. Tecnologías basadas en el trabajador.
  - 1) Sistemas de incentivos financieros –individuales y grupales–.
  - 2) Esquemas de previsión social.
  - 3) Sistemas de promoción y reconocimiento para empleados.
  - 4) Esquemas de enriquecimiento, participación, rotación y agrandamiento de la experiencia del trabajo.
  - 5) Desarrollo de habilidades, comunicación, curvas de aprendizaje y capacitación.
  - 6) Sistemas de administración por objetivos –APO– que faciliten la percepción de roles.
  - 7) Esquemas de mejoramiento de las condiciones de trabajo y de su seguridad.
  - 8) Sistemas de calidad
- III. Tecnologías basadas en el producto.
  - 1) Ingeniería de valor.
  - 2) Diversificación de productos.
  - 3) Simplificación de productos.
  - 4) Investigación y desarrollo.
  - 5) Estandarización del producto.
  - 6) Mejoramiento de la confiabilidad del producto.
  - 7) Publicidad y promoción.
- IV. Tecnologías basadas en la tarea o el proceso de trabajo.

<sup>47</sup> Citado por Sumanth, op.cit., p.318.

<sup>48</sup> Adaptación de Sumanth, op.cit., p.318.

<sup>49</sup> Ibid. p. 319.

- 1) Ingeniería de métodos.
- 2) Estudio del trabajo.
- 3) Diseño del trabajo.
- 4) Evaluación del trabajo.
- 5) Diseño de la seguridad del trabajo.
- 6) Ingeniería de factores humanos –ergonomía-
- 7) Programación de la producción.
- 8) Procesamiento de datos por computadora.

V. Tecnologías basadas en los materiales.

- 1) Control de inventarios.
- 2) Planeación de requerimiento de materiales –MRP-.
- 3) Administración de materiales.
- 4) Control de calidad.
- 5) Mejoramiento de sistemas de manejo de materiales.
- 6) Reutilización y reciclado de materiales.

Con frecuencia los administradores aprueban la instalación de una tecnología, en principio basados en un estudio de factibilidad técnica y económica. Rara vez se estudia el impacto que una tecnología aprobada tendrá sobre la productividad total de una organización; el resultado de un enfoque tan convencional puede ser un aumento no esperado en los insumos de mano de obra, materiales, capital, energía y /o otros gastos, y en los costos unitarios correspondientes<sup>50</sup>.

En última instancia, cualquier acción administrativa debe estar dirigida a la reducción del costo total de manufactura y distribución para poder tener ganancias no por aumentos indiscriminados en el precio – lo que causa inflación de precios-, sino por mantener los precios en los niveles actuales, o mejor aún, por su disminución para aumentar los porcentajes de mercado. ( precio /unidad = costo total / unidad + margen de ganancia / unidad) . El mejoramiento de la productividad total asegura la reducción del costo total / unidad y esta debe ser la meta más importante en cualquier proceso en de administración de la productividad<sup>51</sup>.

El modelo debe ser tal que se pueda realizar un análisis de sensibilidad para determinar como variará la selección de tecnologías de mejoramiento de la productividad según el nivel meta de productividad total, la disponibilidad de fondos para instalar las técnicas y del ingreso asociado con esa selección<sup>52</sup>.

**2.5. Procesamiento de la información productiva de la empresa: Modelo Analítico de Mejoramiento de la Productividad (MAMP).**

Se propone un procedimiento de seis pasos para mejorar la productividad total de una organización, procedimiento que se funda en un modelo analítico<sup>53</sup>:

**1. Recolección de datos, se usa un cuestionario de dos páginas para reunir dos tipos de información sobre una organización:**

- Ventas totales y gastos totales durante varios periodos pasados (los periodos pueden ser meses, trimestres, semestres...). Estos se utilizan como estimaciones de la producción total y del insumo total, respectivamente. Dicha información se encuentra directamente en los estados financieros.
- Las tecnologías de mejoramiento de la productividad usadas en los periodos correspondientes. Tal información se puede obtener del departamento de ingeniería industrial o de operaciones.

**2. Cálculo de los cambios de productividad y compilación de los archivos de datos.** El siguiente paso es calcular el porcentaje de cambio en la productividad total entre dos periodos consecutivos t y t-1. Entonces:

$$PCT = (PT_t - PT_{t-1}) / (PT_{t-1}) \times 100$$

donde PCT = porcentaje de cambio en la productividad total entre t-1 y t

<sup>50</sup> Ibid. p. 320.

<sup>51</sup> Ibid. p. 320.

<sup>52</sup> Ibid. p. 320.

<sup>53</sup> Tomado de Sumanth, op. cit. p. 321, 322, 323, 324.

PTt = producción total t / insumo total t  
 PTT-1 = producción total t-1 / insumo total t-1

- La producción y el insumo totales se expresan en moneda constante respecto al periodo base. Después se prepara la estructura de un archivo de datos que muestre el porcentaje de cambio en la productividad total y la técnica de mejoramiento de la productividad usada en los distintos periodos. La k -ésima tecnología se denota por Tk, donde k = 1,2... K (K=40), según la clasificación que se ofrece.
- En la matriz de la tabla siguiente se escribe "1" si se aplica en un periodo dado, si no se escribe "0".

3. **Determinación de los coeficientes del mejoramiento de la productividad.** Suponiendo que existe una relación lineal entre el cambio en la productividad en la productividad total y el empleo de las técnicas de mejoramiento de la productividad en un periodo dado, PCt se puede expresar como sigue:

$$PCt = A0t + A1t T1t + A2t T2t + \dots + Akt Tkt + \dots$$

en donde Tki = { 1 si se usa la técnica k en el periodo t ; 0 de otra manera}

Akt = coeficiente de mejoramiento de la productividad para la técnica k en el periodo t.

- Los coeficientes Akt se determinan mediante una rutina de regresión múltiple.

Tabla 2.2. Estructura del archivo de datos para la determinación de los coeficientes de la productividad.

periodo(t)	PCt	T1	T2	T3	...	Tk	...	TK
1.	PC1	0 o 1						
2.	PC2	0 o 1						
3.	PC3			0 o 1				
...								
t	PCt							Tkt
...								
n	PCn							

4. **Evaluación de los coeficientes de mejoramiento de la productividad y del uso de la técnica.** Se estudian aquellas tecnologías asociadas con coeficientes de mejoramiento de la productividad negativos a fin de determinar las razones por las que no contribuyen a la productividad total de la empresa. También se prepara una distribución de frecuencia del uso de las distintas tecnologías en varios periodos para determinar la consistencia con que algunas de estas tecnologías han producido cambios positivos en la productividad. Se eligen tecnologías asociadas con coeficientes positivos como un conjunto preliminar; se les llamará "tecnologías candidatas" sujetas a un análisis cuantitativo en el siguiente paso.
5. **Selección final de las técnicas de mejoramiento de la productividad.** Se hace una selección final de las tecnologías para mejorar la productividad, formulando un modelo de programación entera para un periodo dado.

Maximizar:  $\sum_{k=1}^r Ak Tk$

sujeta a  $\sum_{k=1}^r fk Tk \leq F$

$b_k Tk \leq B$  para  $k = 1, 2, \dots, r$

$m_k Tk \leq M$  para  $k = 1, 2, \dots, r$

$\sum_{k=1}^r s_k Tk \geq S$

$Tk = 0, 1$

donde Tk = {1 si se usa la tecnologías k en el periodo t ; 0 de otra manera}

Ak= coeficiente de mejoramiento de la productividad para la tecnologías k

fk= requerimiento de fondos para la tecnologías k

F = máximos fondos disponibles

bk= periodo de retorno para la tecnologías k

mk = tiempo requerido para instalar la tecnologías k

M = tiempo máximo de instalación disponible

$sk$  = ahorros por el uso de la tecnología  $k$   
 $r$  = número de tecnologías candidatas  
 $S$  = ahorros totales mínimos aceptables.

6. **Instalación de la técnica seleccionada.** Las tecnologías elegidas en el paso 5 son las que han de ponerse en práctica para obtener el mejoramiento máximo posible en el nivel de la productividad total de la organización. Se debe trazar un plan de acción para tal instalación. Por supuesto, una vez que se hace la instalación, se conocerán los resultados de la productividad pronosticada midiendo de nuevo el nivel de productividad total. Esto conduce de regreso a la siguiente iteración del proceso de productividad.

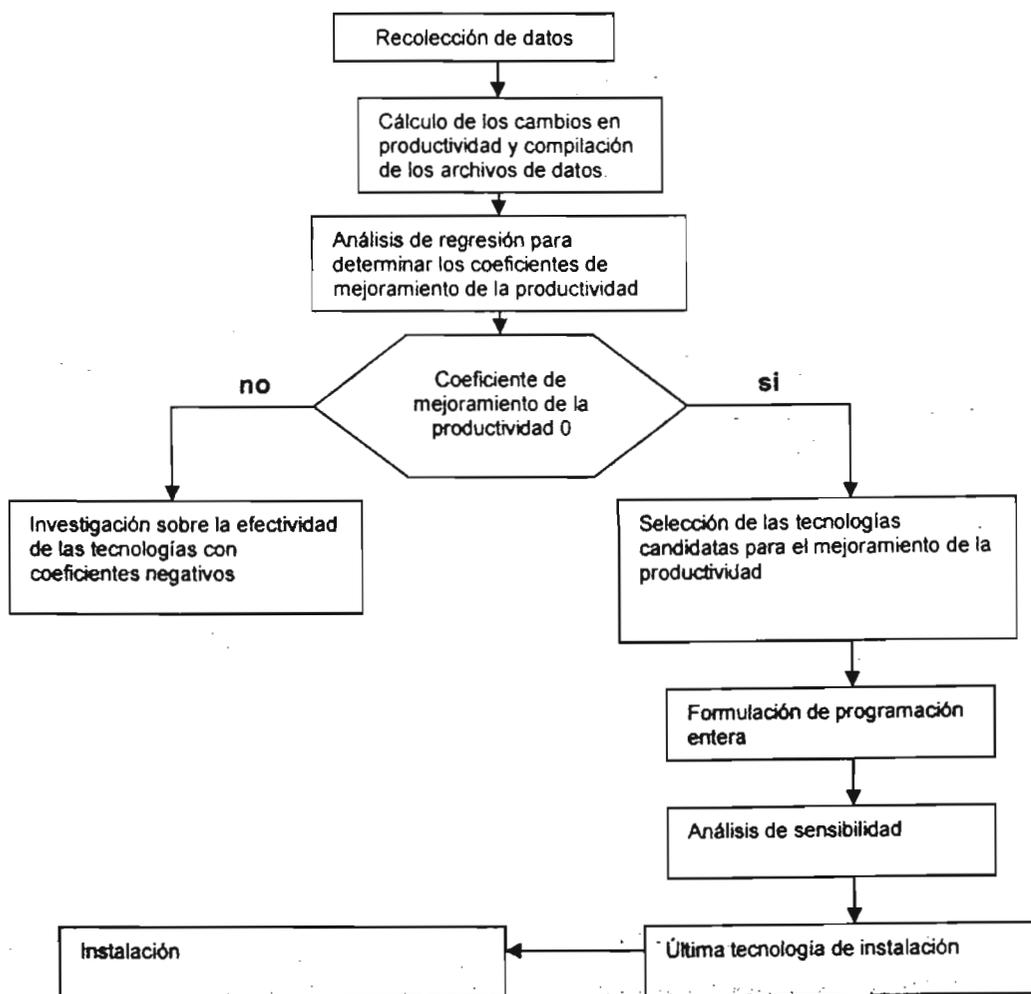


Figura 2.1. Diagrama de flujo para el modelo analítico de mejoramiento de la productividad<sup>54</sup>.

<sup>54</sup> Tomado de Sumanth, op.cit, p.321.

## Capítulo 3: Integrando la Tecnología de Información a la operación organizacional: la forma –T.

### 3.1. La Tecnología de Información y su impacto en la estrategia competitiva de la empresa.

Obtener valor de la tecnología de información es importante para que las organizaciones sobrevivan y prosperen en una economía sumamente competitiva en el siglo XXI. Dicha tecnología puede ser un importante factor de éxito en la medida que las compañías desarrollen sistemas que les proporcionen una ventaja competitiva. La tecnología de información también permite a los gerentes crear estructuras de organización dinámicas, nuevas, para competir con más eficacia<sup>55</sup>.

Tres componentes de la tecnología de información están transformando las organizaciones, los mercados y la educación, estas son<sup>56</sup>:

- computadoras
- bases de datos
- redes de comunicación.

La tecnología de información abarca estos tres componentes principales, además de otros dispositivos tales como<sup>57</sup>:

- Sistemas de correo de voz.
- Aparatos de fax.
- Asistentes personales digitales por ejemplo la palm pilot.
- Dispositivos electrónicos similares que fomentan la computación, el almacenamiento y la comunicación de datos.

Podemos dividir el desarrollo de la tecnología de información en tres eras principales, cada una con desarrollos que cambiaron el modo en que funcionaban los negocios y el comercio<sup>58</sup>:

- La primera es la del desarrollo de la computadora misma. La increíble velocidad de ésta posibilitó tareas que no podían realizarse manualmente.
- La segunda era la tecnología que trajo la base de datos, siendo sus componentes:
  - Software o programas que facilitan la creación de la base de datos y contribuyen a organizarla para fines de almacenamiento y recuperación.
  - Los propios datos, que tienen que ser creados o convertidos en una forma que pueda ser leída por la máquina y almacenada en la base de datos.
  - Hardware de alta capacidad de almacenamiento de datos.
- La tercera añadió redes de comunicaciones a los componentes que ya existían, por lo que en la actualidad es posible vincular computadoras con bases de datos en una geografía amplia del planeta, haciendo esta última era la llevando a la tecnología computacional a ser un medio de comunicación.

Sin embargo, no hay datos que reflejen en estadísticas extensas, los rendimientos resultantes de la inversión que se ha hecho en tecnología de información. Eric Brynjolfsson<sup>59</sup> ofrece dos explicaciones:

- En primer lugar los resultados de los gastos en tecnología de información tienen lugar localmente y no puede esperarse que aparezcan en las estadísticas totales en el nivel nacional.

<sup>55</sup> Lucas, Jr. Henry C., *La tecnología de la información y la paradoja de la productividad, como evaluar el valor de las inversiones en tecnología de la información*, Oxford University Press, México D.F. 2000, pp. 3.4.

<sup>56</sup> Ibid, p.7.

<sup>57</sup> Ibid, p.7.

<sup>58</sup> Ibid, p.7,8.

<sup>59</sup> Citado por Lucas, op. cit., p.10.

- En segundo lugar, los rendimientos de las inversiones en tecnología de información a menudo requieren una reestructuración o considerables reducciones en el costo, y es posible que las compañías aún tengan que emprender lo suficiente esta actividad para que aquellos se reflejen en las estadísticas nacionales.

Por lo que cabe preguntarse si vale la pena hacer una inversión en un proyecto de Tecnología de Información, y por otro lado, revisar el impacto competitivo real que tiene arriesgarse en tipo de proyecto así.

Lucas (2000)<sup>60</sup> afirma de una forma controvertida, que hay aplicaciones en las que no puede esperarse un rendimiento financiero mensurable por invertir en tecnología de información. Habrá momentos en que se invertirá sin la esperanza de un rendimiento, prescindiendo de la política o la mitología de la compañía acerca de no hacer nunca una inversión sin un valor presente neto productivo, o sin que los beneficios concretos, identificables, sean superiores a los costos.

Es decir, hay muchas razones para invertir en tecnología de información, y también hay razones válidas para decidir no emprender un proyecto. En el siguiente cuadro se presenta la matriz sobre oportunidades de inversión, que trata de poner en perspectiva diferentes tipos de inversiones en tecnología de información<sup>61</sup>.

Tabla 3.1. Matriz de oportunidades de inversión en proyectos IT<sup>62</sup>.

Tipo de Inversión	Ejemplo	Comentarios	Ventaja	Probabilidad de rendimiento.
Infraestructura	Red de amplia área	Apoya a los negocios actuales (puede tener en cuenta futuras inversiones)	Poca en sí misma, pero permite nuevos programas.	De 0.2 a 1.0 (0.5)
Control administrativo necesario (no hay rendimiento)	Sistema de Información OSHA*, presupuestos	Un costo del negocio	Casi ninguna	De 0 a 0.5 (0.2)
Ningún otro modo de hacer la tarea.	Sistema computarizado de reservaciones; control de tráfico aéreo.	Permite nueva tarea o proceso; proporciona mejor servicio al cliente; proporciona nuevos productos.	Podría ganar más que lo pronosticado.	De 0.5 a 1.0 (0.75)
Rendimiento directo de la tecnología de información.	Merrill Lynch, Chrysler	Estructurada, costo/beneficio y apropiada según valor presente neto.	Un poco, si puede apoyarse en la inversión.	De 0.7 a 1.0 (0.9)
Rendimientos indirectos	Sistema computarizado de reservaciones en agencias de viajes.	Potencial considerable de rendimientos, pero difíciles de estimar los beneficios indirectos.	Podría haber considerables beneficios futuros.	De 0 a 1.0 (0.5)
Necesidad competitiva	Máquinas pagadoras automáticas en bancos; mucho intercambio electrónico de datos; comercio electrónico.	Se necesita el sistema para competir en el negocio; ¿cual es el costo de no invertir en esta tecnología?	Muy poca, si lo que hace es seguir a la industria.	De 0 a 1.0 (0.2)

<sup>60</sup> Ibid, p.12.

<sup>61</sup> Ibid, p.12,13.

<sup>62</sup> Tomado de Lucas (2000), op. cit., p.12,13.

Tipo de inversión	Ejemplo	Comentarios	Ventaja	Probabilidad de rendimiento.
Aplicación estratégica.	Baxter, Merrill Lynch, CMA	Alto potencial alto-riesgo; quizá pueda estimar el rendimiento sólo después de la implantación.	Un alto potencial.	De 0 a 1.0 (0.5)
Tecnología de información que promueve la transformación de la organización.	Organizaciones virtuales; Oticon	Tiene que combinarse con cambios en la filosofía de la dirección; buena para una rápida respuesta de la organización (riesgoso al cambiar la estructura, pero altas recompensas potenciales)	Un alto potencial.	De 0 a 1.0 (0.5)

\*OSHA: Occupational Safety and Health Administration.

Los tipos de inversión en Tecnología de Información pueden ser de<sup>63</sup>:

- **Infraestructura.** Para muchas compañías, la tecnología de información es vital para dirigir los negocios. Se puede afirmar que una inversión en infraestructura se hace tanto por las oportunidades que ofrece como por las necesidades inmediatas por las cuales se justifica.
- **Necesario.** Es difícil ver un rendimiento en este tipo de inversión, excepto posiblemente en la prevención de costos, puesto que puede haber algún recargo por incumplimiento. Otros tipos de sistemas necesarios abarcan el control administrativo, aplicaciones como presupuesto y contabilidad.
- **De ningún otro modo.** Hay un considerable potencial de ventaja si se es la primera organización que desarrolla una innovación en una tarea que solo puede ser resuelta a través de la tecnología de información. Sin duda esta decisión puede representar una gran probabilidad de obtener rendimientos en las inversiones hechas.
- **Un rendimiento directo.** Hay una probabilidad muy alta de obtener un rendimiento de inversiones en sistemas donde se aprecia un beneficio directo desde el inicio. Sin embargo, como se han identificado los rendimientos desde el comienzo, probablemente no es muy grande la ventaja potencial aquí, a menos que pueda apoyarse en el sistema con alguna innovación.
- **Rendimientos indirectos.** Se refleja cuando la implantación de la tecnología de información refuerza la percepción que se tiene de la empresa o cuando contribuye a la satisfacción y lealtad de los clientes como en el caso de proporcionar números gratuitos para atender clientes y atender mayores problemas con menos personal.
- **Necesidad competitiva.** A menos que pueda presentarse una innovación, simplemente está reproduciendo lo que tienen sus competidores. Toda ventaja que pudiera obtenerse del sistema ya ha sido eliminada por la competencia.
- **Aplicación estratégica.** En el caso donde la naturaleza estratégica de un sistema llega a ser evidente solo después de que ha sido instalado, será difícil incluir consideraciones estratégicas para justificar la inversión. Con frecuencia la ventaja estratégica se expresa a través de una mayor participación en el mercado, algo muy difícil de predecir a causa de la reacción del mercado y los competidores.
- **Tecnología de Información que promueve la transformación de la organización.** En ella se utiliza una combinación de dirección y tecnología de información para cambiar la estructura básica de la organización. Si bien la tecnología de información es sencilla, el programa de cambios suele ser riesgoso. A menudo no llegan a obtenerse los cambios organizacionales porque la dirección espera que la tecnología sea suficiente para cambiar el comportamiento. Si se busca un cambio importante en la organización, entonces esto requiere un esfuerzo significativo de la dirección por crear una transformación.

<sup>63</sup> Ibid, pp. 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.

Aquí se plantea la importancia no solo de determinar la factibilidad que un sistema de información pueda ser implementado, sino que al mismo tiempo se plantea la importancia de la estructura organizacional y de sus componentes para alcanzar el éxito de un proyecto IT.

La inversión depende del enfoque y estructura de la organización, así como de la forma en que se relaciona con su entorno competitivo, y en esa relación debe quedar muy claro el papel que juega la IT. Entonces la problemática toma tres niveles, el primero implica la definición misma del concepto de organización flexible, la cual debe ser ad hoc, de acuerdo a la problemática y oportunidades que plantea la IT y las expectativas de la compañía. La segunda se relaciona con la forma en que se planea y desarrolla el proceso del proyecto IT, que requiere un manejo específico y diferente a otros tipos de proyectos. El tercero con los procesos de desarrollo de producto, es decir con el desarrollo del sistema de información mismo, el cual depende en buena medida de las decisiones que se den en el proceso de administración del proyecto IT.

Por último, no hay que olvidar que la importancia verdadera de implementar sistemas y tecnologías de información es la posibilidad de generar ulteriormente procesos de generación de conocimiento, por lo que la información es condición indispensable para la existencia de dichos procesos. De nuevo se apela al concepto de la tecnología como sistemas de conocimiento aplicables a la transformación del mundo, por lo que la tecnología de información forma parte de esta compleja red de relaciones tecnológicas que resultan en la concentración tecnológica en una empresa.

Algunas alternativas que existen en el mercado, las representan tres empresas dedicadas a la integración de procesos y sistemas de integración mediante Tecnologías de Información, principalmente en términos de soluciones de software, soluciones de internet, administración de redes y manejo de bases de datos. En este caso son:

- Oracle
- SAP.
- Baan

Cada uno ofrece una serie de productos y servicios que de alguna manera cubren de una manera importante el mercado de los llamados paquetes tecnológicos.

**Oracle<sup>64</sup>** ofrece servicios de software dirigido al desarrollo y administración de bases de datos, aplicaciones para servidores, desarrollo de herramientas específicas de software para problemáticas particulares para el trabajo en red, almacenamiento de datos y el llamado comercio electrónico inteligente que distribuye información por niveles y permite la toma de decisiones en tiempo real, soluciones de negocios electrónicos adecuados a las necesidades de los usuarios, a través de la integración de las funciones del negocio o empresa a través de un sistema de información.

Los productos son módulos de software cuya propiedad es cedida por uso de patentes parciales o totales, o por el número de usuarios que trabajen con el paquete, variando en ese sentido el costo.

De la misma forma establece un contacto estrecho a través de su portal y da atención a clientes al punto de ofrecer varias formas de capacitación para el manejo e implementación de su software. Hay tres niveles que van desde principiante, profesional y avanzado, y los costos varían<sup>65</sup> de \$ 500 a \$1000 dólares por curso, que tiene una duración de dos días, ya sea en aula, a distancia o por CD para auto aprendizaje.

---

<sup>64</sup> [http://education.oracle.com/web\\_prod-plq-dad/plsql/show\\_desc.redirect?redir\\_type=14](http://education.oracle.com/web_prod-plq-dad/plsql/show_desc.redirect?redir_type=14)

<sup>65</sup> Costos actualizados al mes de Junio del 2003, [http://education.oracle.com/web\\_prod-plq-dad/plsql/show\\_desc.redirect?dc=D13762GC20&p\\_org\\_id=1001&lang=US&source\\_call=](http://education.oracle.com/web_prod-plq-dad/plsql/show_desc.redirect?dc=D13762GC20&p_org_id=1001&lang=US&source_call=)

Los costos no incluyen el desarrollo del proyecto IT, y considerando que son módulos muy pequeños los que se ofrecen, el costo es demasiado alto para empresas con escasas posibilidades de financiamiento. Oracle ofrece financiamiento, pero ciertamente son productos llave en mano y sin una cultura y claridad acerca de sus alcances y el valor real que aporta a la organización, por lo que puede ser altamente riesgoso.

**SAP**,<sup>66</sup> se orienta al desarrollo de soluciones en "combo" adecuadas para integraciones de áreas específicas de las empresas, o bien a las empresas por su tamaño, destacando su oferta a las pequeñas y medianas empresas, al grado de ofrecerles una versión resumida del valor que adquirirá su organización en caso de adquirir su "combo", reduciendo la administración del proyecto IT a las opciones que ellos manejan.

Ofrece soluciones a medida para negocios, negocios electrónicos inteligentes, administración de relaciones con compradores, portal web de la empresa, soluciones financieras, de recursos humanos, mercado virtuales, negocios móviles, de administración del ciclo de vida del producto, de administración de relaciones con proveedores, de cadena de abastecimiento, y de redes.

Es de llamar la atención su solución de administración del ciclo de vida de producto, el cual mediante un sistema de información logra integrar el desarrollo del proceso, con diseño, proveedores, fabricantes, ingenieros, con una idea tridimensional para formar una comunidad con metas comunes. Al hablar de tridimensionalidad se hace referencia a las acciones, funciones y participantes.

Cuenta con oficinas en México y con posibilidades de financiamiento, y sobre todo se concentra en hacer que se perciba que trabajan en proyectos específicos y flexibles para cualquier tipo de negocio. El problema subsistente es que requiere de una cultura, conocimiento y estructura organizacional adecuada para poder acceder a este paquete, su ausencia puede representar un gran riesgo, el otro es el financiamiento y la seguridad del valor que brinda a la organización.

**Baan**<sup>67</sup>, es otro paquete tecnológico amplio, que implica en algunos casos el proyecto IT por completo. Apoya la integración de las funciones de la empresa mediante un sistema de información, solo que su orientación de primera intención es a industrias de mayor complejidad y especialización. Se orienta a soluciones preferentemente de las industrias aeroespacial y de defensa, automovilística, electrónica, y de equipos y maquinaria industriales.

Es una empresa que tiene una trayectoria de 25 años en el medio y presta servicios de aplicaciones administrativas, servicios de consultoría, servicios educacionales para capacitar en el manejo e implementación de su software, aplicaciones para funciones de las empresas o integración de procesos, y un servicio de soporte.

Se hacen cargo además del software del proyecto IT completo, es decir del hardware, de la capacitación, de las redes y sistemas de integración, lo cual se entiende por la orientación de sus servicios y a las industrias que de primera instancia atiende.

Destacan<sup>68</sup> los sistemas de modelado empresarial, y sus integraciones en tiempo real de diferentes procesos, así como su producto Enterprise que genera una solución completa para la empresa.

Es importante resaltar que ambos, SAP y Baan promueven la integración vertical de las empresas, al grado de promover alianzas estratégicas entre negocios para formar economías de escala, claro siempre y cuando ambas partes tengan la misma plataforma, es decir el paquete SAP o Baan.

---

<sup>66</sup> <http://www.sap.com/solutions/>

<sup>67</sup> <http://www.baan.com/services/>

<sup>68</sup> <http://www.baan.com/solutions/intelligence/>

Por último podríamos decir que no solo las soluciones ofrecidas por las anteriores empresas deben ser las únicas alternativas, pero si nos dan una idea del potencial que puede ser alcanzado mediante las Tecnologías de Información en la operación de la empresa. Quizá la exploración de más recursos de freesoftware (Sistemas Linux-Uinx), o bien las alianzas estratégicas sobre una base organizacional adecuada, entre varias empresas para aprovechar este tipo de soluciones, puede ser una alternativa viable.

### 3.2. El impacto de la IT en la flexibilidad de la empresa y su organización.

La flexibilidad es una necesidad acuciante no solo para la tecnología sino para la organización. La flexibilidad de una organización puede ser definida como la habilidad de adaptarse a nuevas circunstancias; una organización flexible se defiende rápidamente contra tratos y movimientos de la competencia, tomando ventaja de las oportunidades. Se adapta con rapidez a los cambios que se dan en el mercado en un ambiente incierto<sup>69</sup>. Por tanto el concepto de flexibilidad esta íntimamente ligado con el concepto de competitividad, debido a que ambos se concentran en la forma de adaptarse a condiciones cambiantes del entorno.

Una respuesta puede significar cosas diferentes para personas diferentes. Si el competidor lanza al mercado un nuevo servicio o producto, se hace necesaria una respuesta rápida para no perder el segmento de mercado que se tiene. ¿Se puede desarrollar y lanzar un producto al mercado rápidamente? ¿Se puede responder a un cliente que demanda un nuevo tipo de servicio? En manufactura, una respuesta rápida podría significar cambiar rápidamente de un producto a otro.

Quizás esta respuesta rápida no solo demande gran cantidad de recursos e inversión, sino que también demanda de tiempo, por lo que considerar a la respuesta rápida como un ítem sencillo, podría ser una manera engañosa de comprender el problema.

Es más realista considerar en que áreas funcionales de la organización pueden lograrse mejoras, y tener muy claro en que forma se puede afectar la flexibilidad de la organización, y mediante de que instrumentos.

La tecnología de información puede afectar principalmente en tres formas a la flexibilidad de la organización<sup>70</sup>:

- Puede alterar el tiempo y el lugar dedicado al trabajo, generalmente relajando los límites que definen la ubicación del trabajo, y remueven la constricción de cuando las tareas pueden ser ejecutadas.
- Afectan la naturaleza y la velocidad del trabajo; generalmente acelera el procesamiento de la información.
- Habilitan a la empresa para responder rápidamente a los cambios de las condiciones del mercado, a través de los procesos de retroalimentación de la información.

La tecnología puede hacer más flexible a la organización, pero cualquier sistema tecnológico se volverá viejo e inflexible comparado con sistemas más nuevos. Es decir, la Tecnología de Información no asegura por si misma, de ninguna forma que en algún momento por causas temporales o de administración, la organización se tome inflexible.

De esta forma la tecnología puede generar una disminución de la flexibilidad en dos formas<sup>71</sup>:

- Incrementando el tiempo, esfuerzo y costo para cambiar los sistemas.
- Incrementando el tiempo, esfuerzo y costo para cambiar los controles de avance y la estructura de la organización.

<sup>69</sup> Lucas Jr. Henry C., *The T - Form organization, using technology to design organizations for the 21st Century*, Jossey - Bass Publishers Inc. San Francisco California, 1996.

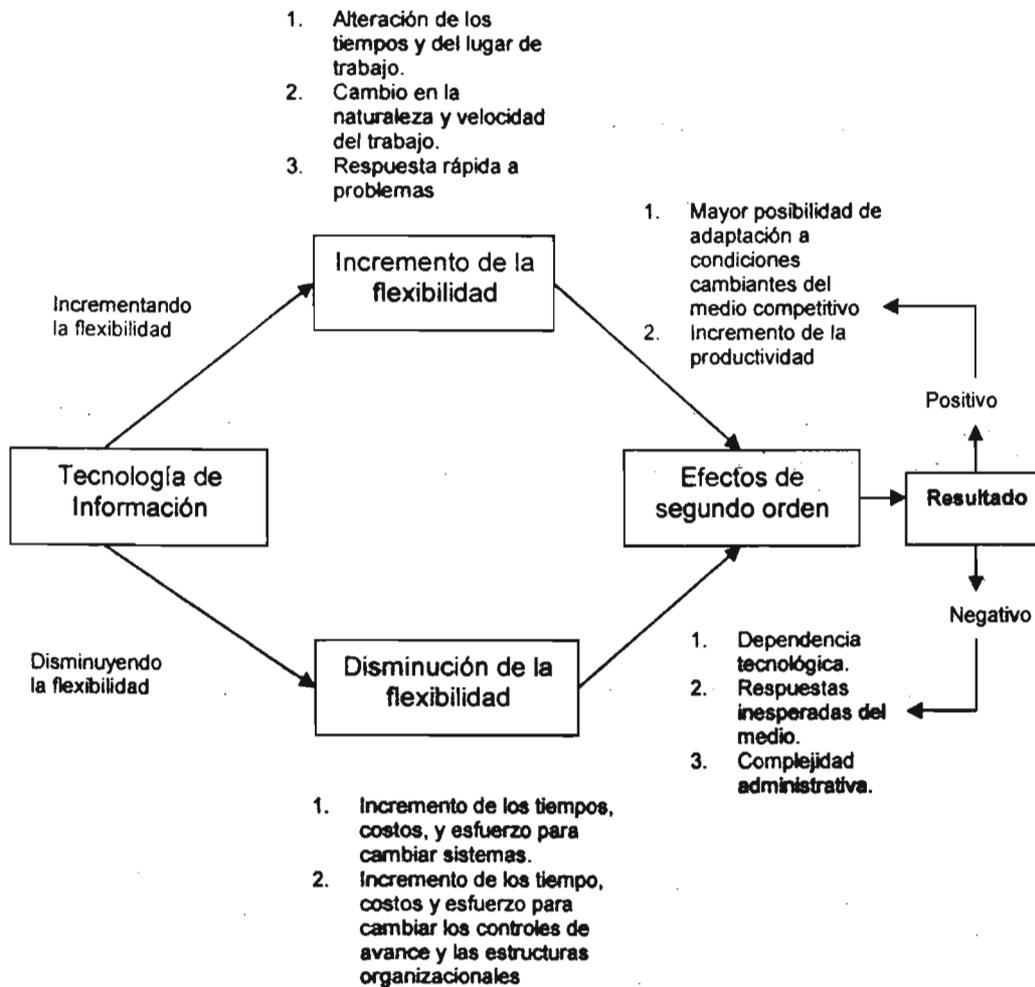
<sup>70</sup> *Ibid*, pp.57,58.

<sup>71</sup> *Ibid*, p.59.

El éxito en la construcción de tecnología para hacer flexible a la organización, podría también llevar a tres resultados de segundo orden, como tecnología inflexible<sup>72</sup>:

- La organización puede volverse más dependiente de la tecnología de información que lo que era anteriormente.
- El uso de IT, podría estimular respuestas inesperadas de los competidores, clientes, gobierno y otros grupos individuales.
- La organización podría enfrentar una gran complejidad, la cual tiene que administrar, y no siempre esta preparada.

Figura 3.1. La Tecnología de Información y su relación con el Modelo de flexibilidad organizacional<sup>73</sup>.



Las oportunidades ofrecidas por la tecnología de información sugieren las siguientes ventajas<sup>74</sup>:

- Minimizar el número de capas de administración.
- Desarrollar componentes virtuales
- Mantener una relación mucho más cercana con clientes y proveedores.
- Formar equipos de trabajo temporales dirigidos a proyectos específicos.
- Formar alianzas con otras organizaciones.

<sup>72</sup> Ibid, pp.59,60.

<sup>73</sup> Tomado de Lucas(1996) op.cit., p.57

<sup>74</sup> Ibid, pp. 12

Por lo que la elección de sistemas tecnológicos depende del profundo conocimiento del hacer de la empresa, y de los alcances de la estructura organizacional. Por lo que la sola acción de la Tecnología de Información no brinda de inmediato flexibilidad a la organización.

### 3.3. La operación organizacional de forma T y sus características.

Sabemos que la tecnología hace que ciertas formas de operación organizacionales sean más atractivas y que hay presiones externas que están haciendo ir en cierta dirección específica a las organizaciones. La combinación de esas presiones externas y la nueva tecnología tiene el potencial de cambiar la forma en que están estructuradas las compañías, y la forma de esos cambios al final pueden ser definidos<sup>75</sup>.

El argumento básico de la operación organizacional T es que la tecnología de información desarrollada durante los últimos cincuenta años, particularmente la de redes de comunicaciones y software para dar apoyo a tareas individuales o grupales, no solo pueden sino deben ser utilizados en el diseño y operación de las organizaciones. Idealmente, en lugar de diseñar una organización para después añadir la IT, los administradores deberán utilizar activamente la IT en el diseño de las operaciones y relaciones de su organización. La hipótesis es que las organizaciones tradicionales serán sustituidas durante el siglo XXI por las organizaciones de forma T<sup>76</sup>.

Los primeros usos para la IT en las compañías fue la de conformar sistemas de información que procesaban transacciones básicas de la compañía, es decir, liberaban o aminoraban el intenso papeleo que significan funciones como la contabilidad, el control de producción, o el manejo de pedidos. Sin embargo desde el comienzo de los años noventas, algunas organizaciones ampliaron el enfoque de emplear la IT, más allá de las transacciones. Al converger las comunicaciones con la tecnología informática, llevaron el problema a como organizan el trabajo mismo de la compañía<sup>77</sup>.

Las características más importantes de la operación organizacional forma –T son las siguientes<sup>78</sup>:

- Disminución de capas de control burocrático.
- Utilización de la tecnología como instrumento de aumento de la productividad de los administradores y los subordinados.
- Flexibilización de la compañía, en términos de su capacidad de adaptación a los rápidos cambios que exigen el mercado.
- Administración matricial y grupos de trabajo temporales con enfoque flexible. Los esquemas matriciales de administración permiten la asignación de tareas múltiples a un equipo de trabajo dado. La idea es dar cabida a más de un proyecto para el equipo de trabajo.
- Una cultura y clima específicos para su desarrollo.
- Una infraestructura tecnológica adecuada, y la habilidad para administrarla.
- Identificación de los procesos globales que desarrolla, y el desarrollo de procesos "propietarios" que son responsables de dar seguimiento y control al proceso global.
- Desarrollo de componentes virtuales que son funciones que existen físicamente en la compañía tradicional y que ha sido reemplazado por una versión electrónica en la forma T.
- Desarrollo de organizaciones virtuales, pudiendo ser creada a través de un acuerdo negociado con otra compañía. Significan alianzas estratégicas para consolidar su posición competitiva en el mercado. Se crean interdependencias mutuas y se compromete mucho mas que una operación compra –venta usual, existe un fuerte interés en el éxito mutuo.

<sup>75</sup> Ibid., p.3.

<sup>76</sup> Ibid, p.4.

<sup>77</sup> Ibid, p.4.

<sup>78</sup> Ibid, pp.5,6.

- Trata de maximizar las contribuciones de los empleados, a través de la flexibilización de la toma de decisiones, aumentando la satisfacción en su trabajo.

Sin embargo, la tecnología por sí sola no produce la forma-T, para tomar ventaja de la tecnología es necesaria la introducción de una cultura y clima en la organización para facilitar el cambio. Además, para formar esquemas matriciales de administración, y equipos de trabajo temporales, la administración debe descentralizar la toma de decisiones, con el fin de alcanzar la flexibilidad. La flexibilidad depende en parte de la solución adecuada y rápida de problemas, y las compañías han aprendido que al estar los administradores más cercanos a los problemas, están en mejor posición de resolverlos<sup>79</sup>.

La IT -Technology Information, en inglés-, hace posible el acceso a la información a los administradores de cualquier nivel de la organización, facilitando la solución de los problemas. Una vez que los individuos o subordinados que están cerca de la información, la administración debe estar dispuesta a delegar la toma de decisiones. Esto significa que la administración da a los individuos la autoridad de comprometer a la organización y / o a sus recursos, sin una aprobación anterior. Es decir, tiene que reportar sus acciones el subordinado, pero rara vez será frenado, pudiendo actuar sin ser checado primero por alguien<sup>80</sup>.

Una parte esencial de la cultura de la forma - T es precisamente el alto nivel de confianza entre sus miembros, expresado en la delegación y descentralización de toma de decisiones. Los miembros de la alta dirección deben tener confianza en los administradores de todos los niveles de la empresa, y deben creer que los sistemas de información que operan proveen la información apropiada para que se tomen las acciones por parte de los administradores<sup>81</sup>.

Otra característica de la forma - T es que esta le preocupa más su estructura lógica que su estructura física. Es decir lo que se percibe, puede no ser exactamente lo que se existe realmente. Puede parecer que esta tradicionalmente estructurada, sin embargo esta referida a la tecnología de la información, tal como el correo electrónico, los groupware, las oficinas distribuidas, logrando una flexibilidad efectiva. En este contexto, las relaciones reportadas en la organización pueden ir cambiando según evolucionen las demandas futuras<sup>82</sup>. La forma -T identifica los procesos globales que desarrolla, y tiene procesos "integradores" que son responsables de dar seguimiento y control al proceso global<sup>83</sup>.

Tiene un número de componentes virtuales. Un componente virtual es una función que existe físicamente en la compañía tradicional y que ha sido reemplazado por una versión electrónica en la forma- T. Un paso más allá del componente virtual es la organización virtual. Una organización virtual puede ser creada a través de un acuerdo negociado con otra compañía. Significan alianzas estratégicas para consolidar su posición competitiva en el mercado. Se crean interdependencias mutuas y se compromete mucho más que una operación compra -venta usual, existe un fuerte interés en el éxito mutuo<sup>84</sup>.

Otra característica evidente, es la habilidad para administrar adecuadamente la IT. La administración no puede delegar las decisiones que se hacen sobre la IT, por el contrario, se debe involucrar activamente en su formación y administración. Una forma -T debe contar con una infraestructura tecnológica adecuada, que le permita tomar ventaja de las oportunidades que se le presentan. La infraestructura incluye componentes tales como redes de comunicaciones, para voz y datos, estaciones de trabajo en red para los administradores, personal de apoyo y una variedad

<sup>79</sup> Ibid, p. 6,7.

<sup>80</sup> Ibid, p.7.

<sup>81</sup> Ibid, p.7.

<sup>82</sup> Ibid, p. 7

<sup>83</sup> Ibid, pp.7,8.

<sup>84</sup> Ibid, p.9

de trabajadores de producción. Las redes de comunicaciones son evidentemente necesarias, pues conectan a toda la compañía<sup>85</sup>.

### 3.4. Condiciones de operación de la forma –T.

Nos parece especialmente importante definir las siguientes condiciones de operación propuestas en la forma T<sup>86</sup>:

- **Reconocimiento de la separación entre la estructura física y lógica de una organización**, la estructura lógica es lo que los clientes y proveedores perciben del manejo de la compañía. Esta estructura es considerablemente diferente de la estructura física.
- **Vinculación con la estrategia corporativa**, en la cual se defina claramente como se estructura la compañía y como utiliza sus recursos tecnológicos. En la actualidad, ciertos aspectos manejan la estrategia de inversión en IT y el diseño de la organización, estos son:
  - Tamaño adecuado de la organización.
  - Focalización en el cliente.
  - Focalización en la calidad.
  - Reducción de los ciclos de tiempo.
  - Tendencia a lo global.
- **Identificación de procesos**, se constituyen como una parte crucial en el diseño de la organización. Pueden existir grupos funcionales dedicados a varios propósitos, no obstante, debe haber un proceso integrador que incida a través de los grupos funcionales y les de coherencia global, haciéndose cargo del proceso completo.
- **Integración de las variables de diseño de procedimientos clásicos con variables de diseño de procedimientos IT**, que implica la identificación de actividades y del aprovechamiento de la IT para hacerlos más flexibles y eficaces.
- **Diseño de actividades**, en muchas instancias el detalle del desempeño de las tareas será responsabilidad de quien desempeñe la tarea. Los administradores y especialistas deben diseñar las tareas para un gran número de operaciones de producción, en términos de su manufactura y servicio.
- **Definición del diseño de la estructura lógica de la organización**, como se dijo anteriormente es la forma en como es vista la organización desde el exterior. La estructura lógica también identifica qué procesos y funciones necesitan ser exteriorizadas.
- **Definición del diseño de la estructura física de la organización**, que determina como la organización logra la estructura lógica. De nuevo, mediante alianzas estratégicas pueden ser sustituidas funciones de departamentos internos.
- **Planeación de las fuerzas de trabajo temporales y administración matricial**, en este sentido las IT hacen mas sencillo el manejo y administración de estos grupos, aún cuando estos grupos estén separados por grandes distancias.
- **Focalización en las decisiones clave que dan alternativas en el diseño de la organización**, que se centra en definir preguntas importantes que tienen gran impacto en el diseño de la organización. Preguntas tales como la compra o fabricación de un producto o servicio, o su entrega y seguimiento, a través de servicio al cliente.
- **Construir o comprar una infraestructura tecnológica**, los componentes mínimos de la infraestructura incluyen:
  - Sistemas de rutina para la transacción y procesamientos de datos.
  - Estaciones de trabajo para administradores y empleados, que incluyen entre otras cosas, hardware, correo electrónico, administración de base de datos, soluciones de software, procesadores de palabras, groupware, redes de interconexión y agendas de actividades.

<sup>85</sup> Ibid, p.10.

<sup>86</sup> Ibid, pp. 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20.

- Capacidad de conexión interna y externa, en términos de redes de conexión, bases de datos para trabajo en groupware y servidores locales, por citar algunos.
  - Capacidades para análisis y retroalimentación de datos, materializados en sistemas ejecutivos de información, paquetes estadísticos, servicios de información externos que provean de datos competitivos y económicos.
- **Política de compensaciones orientada por el logro de resultados**, se constituye como una de las variables más importantes de la administración tradicional. Es importante radicar las compensaciones ya sea en el desempeño general de la compañía o en aspectos importantes que coadyuvan el logro de metas.
  - **Trabajadores de confianza y liderazgo**, es necesaria las acciones y toma de decisiones independientes por parte de todos los integrantes de la organización. El flujo y fácil acceso a la información por parte de los empleados, aunados a reglas claras de operación permiten el desempeño deseado de la organización. Otro factor importante es el liderazgo de los administradores y de la alta dirección, reconociendo su responsabilidad en el diseño y supervisión de la organización. El liderazgo no es solo una etapa más, forma parte integral de todo el proceso de diseño de la organización como una fuerza conceptualizadora y catalizadora de las aspiraciones de la organización.

La forma –T es una estructura general de organización, cada organización forma –T compartirá características tales como<sup>87</sup>:

- Jerarquía plana
- Administración matricial
- Apoyo tecnológico para los administradores
- Toma de decisiones descentralizadas y equipos de trabajo temporales.
- Comunicaciones electrónicas
- Conexión electrónica con clientes y proveedores.

### 3.5. Variables de diseño de operación organizacional tradicionales y de IT.

Existen dos tipos de variables de diseño de procedimiento en una organización<sup>88</sup>:

- Las convencionales o tradicionales, que son producto de la literatura de diseño organizacional.
- Las de IT, que involucran a la tecnología de información, la cual incluye, computadores, software, comunicaciones electrónicas, inteligencia artificial y realidad virtual.

La falla en la que incurren generalmente las variables tradicionales, es no reconocer adecuadamente el impacto de las tecnologías de información en el diseño de los procedimientos de la organización. Por otra parte el reconocimiento de las tecnologías de información genera una lógica propia en el diseño organizacional, y esquemas particulares en las formas de trabajo y de desarrollo de actividades.

Las variables de diseño de procedimientos IT estructurales, son las siguientes<sup>89</sup>:

- **Componentes virtuales**, son unidades organizacionales creadas a partir de IT, que pueden estar expresadas en bases de datos de los proveedores y que son solicitadas conforme el ritmo de producción lo demande, sin tener que estar radicado físicamente en un inventario de la compañía. Es decir, son referencias a unidades u organizaciones externas que trabajan íntimamente con la empresa que genera el componente virtual, y cuyo vínculo se da a través del acceso de información para satisfacer una demanda en el proceso productivo de la compañía que implementa el componente virtual.

<sup>87</sup> Ibid, p. 27.

<sup>88</sup> Ibid, p.33.

<sup>89</sup> Ibid, p. 34, 35.

- **Vínculo electrónico**, que se desarrolla a través de la utilización e implementación de correos electrónicos, videoconferencias, mensajes de fax, y que permiten el desarrollo de equipos de trabajo.
- **Etiquetado electrónico**, que es la acción de sustituir capas de administración y de tareas administrativas por implementaciones de IT. Es claro que el rango de control aumenta y la agilidad para terminar la tarea, pues al convertirse en procedimientos y mecanismos tangibles, puede darse seguimiento a las tareas administrativas, en contra de lo que sucedería con procedimientos convencionales, de contacto personal o telefónico.

Las variables de diseño IT del Proceso de Trabajo son<sup>90</sup>:

- **Automatización de la producción**, el uso de tecnología para automatizar procesos de manufactura, y aumentar la productividad, es una ventaja clara de esta variable. En el caso de que el producto del servicio sea información, como pudiera un despacho de ingeniería o arquitectura, la IT, se convierte en un activo indispensable para la consecución de la actividad.

Las variables de diseño IT de comunicación son<sup>91</sup>:

- **Comunicaciones electrónicas**, se expresan en términos de la utilización de correos electrónicos, boletines informativos, y mensajes de fax.
- **Matrices tecnológicas**, se desprenden de la organización de actividades y equipos de trabajo a partir de matrices, en donde los instrumentos de tecnología de información forman parte esencial para alcanzar el desempeño deseado de la organización matricial.

Las variables de diseño IT de relaciones interorganizacionales son<sup>92</sup>:

- **Relaciones electrónicas de compra / proveeduría**, que se identifican en la utilización de intercambios de datos electrónicos y otras formas de comunicación electrónica para agilizar los procesos de pedido y mejorar su exactitud.

Tabla 3.2. Comparativa entre variables de diseño organizacional tradicionales e IT<sup>93</sup>.

Clase de variable	Variable de diseño de procedimiento tradicional	Variable de diseño de procedimiento IT
Estructural	Definición de sub – unidades organizacionales Determinación de propósitos, sub – unidades de salida. Mecanismos de reporte. Mecanismos de vinculación. Mecanismos de control. Manejo de personal.	Componentes virtuales. Vinculación electrónica.  Etiquetado tecnológico.
Procesos de trabajo	Tareas Control de avance Interdependencias de los equipos. Procesos de salida	Automatización productiva.  Componentes virtuales.
Comunicaciones	Canales formales Comunicaciones informales / colaboraciones.	Comunicaciones electrónicas. Matrices tecnológicas
Relaciones interorganizacionales	Decisiones de fabricado o compra. Intercambio de materiales.  Mecanismos de comunicación.	Relaciones electrónicas de compra y proveeduría. Relaciones electrónicas de compra y proveeduría. Vinculación electrónica.

<sup>90</sup> Ibid, p.35.

<sup>91</sup> Ibid, p.36.

<sup>92</sup> Ibid, p.36.

<sup>93</sup> Tomado de Lucas (1996) op.cit., p.34.

### 3.6. Ejemplos de diseños de operación organizacional utilizando variables IT.

Es posible caracterizar cuatro estructuras organizacionales que hacen uso de las variables de diseño de procedimientos IT<sup>94</sup>:

- **Las organizaciones virtuales**, estas tuvieron su origen a finales de los años setenta, cuando la gente se comenzó a dar cuenta que mediante las comunicaciones electrónicas podían trabajar en casa. Es decir, se tuvo la percepción de que para algunas actividades de la empresa, no era necesaria la presencia física de los empleados en la organización. La organización esta basada en la confianza y en la supervisión mínima, debido a la dificultad que representa supervisar y controlar sus componentes. Este tipo de organización debería ser mucho más común en el futuro, por razones de utilización del tiempo en relaciones personales y familiares y de polución al reducir el consumo de energía, evitando la concentración de la organización.
- **Las organizaciones negociadas**, tienen lugar a través de acuerdos negociados y la implementación de tecnología de comunicación, entre compañías con servicios complementarios que generan sinergia y una posición competitiva mucho más sólida que la que alcanzarían por separado. Una alianza que crea componentes virtuales genera una interdependencia dinámica entre los socios. El reto de la administración en las organizaciones negociadas es mantener la calidad y el servicio. Es decir, la compañía depende de sus socios para tener un producto o servicio complementario al que ella ofrece, y por tanto la supervisión del proceso, el aseguramiento de la calidad y el cumplimiento de plazos es limitado.
- **Las organizaciones tradicionales**, en la actualidad las organizaciones tradicionales están haciendo uso de las posibilidades que les brinda la IT, sin hacer modificaciones mayores a su organización. Sin embargo, la resistencia al cambio no permite a las organizaciones tradicionales, es decir las que tienen un alto contenido burocrático, aprovechar los ahorros en costos y las oportunidades que ofrece la IT. La utilización de redes de comunicación y de vinculación más estrecha con sus clientes y proveedores a través de medios electrónicos dan cuenta de ello. La tecnología puede ser utilizada para distribuir las responsabilidades entre los administradores de niveles bajos de la organización, o bien centralizar el control de la organización en su conjunto.
- **Conglomerados verticalmente integrados**, se dan usualmente cuando los intercambios de datos electrónicos se vuelven mucho más grandes entre clientes y proveedores, creando casos específicos de conglomerados verticalmente integrados. La tendencia de esta forma emergente, puede ser mayor ahí donde existe un gran desequilibrio y dependencia entre comprador y proveedor. No queda claro se esta sea una forma deseable para muchas organizaciones, pues genera una dependencia extrema que esta sujeta a los vaivenes e intereses estratégicos de las compañías grandes, y limita la competitividad de la empresa pequeña dependiente.

---

<sup>94</sup> Ibid, pp. 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42.

Tabla 3.3. Utilización de Variables de diseño de procedimientos IT en las organizaciones prototípicas<sup>95</sup>.

Variable de diseño organizacional	Organización virtual	Organizaciones negociadas	Organizaciones tradicionales	Conglomerados verticalmente integrados
Componentes virtuales	Sustitutos de componentes físicos	Sustitutos de componentes físicos	Utilizados para reemplazar componentes aislados	Forzados a convertirse en subsidiarias electrónicas
Comunicaciones y vínculos electrónicos	Componentes esenciales	Componentes esenciales	Opcional	Componente esencial
Matriz tecnológica	Usado por todos	No aplica	Utilizado por varios grupos	Utilizado para coordinación y conformación de equipos de trabajo
Etiquetado tecnológico	Utilizado para supervisar a trabajadores y grupos de trabajos remotos	No aplica	Utilizado para reducir capas de administración	Usado para reducir capas de administración
Control de avance electrónico	Utilizado como un componente crucial de la estrategia organizacional	Utilizado como un componente crucial de la estrategia organizacional	Utilizado donde puede ser aplicable para reestructurar el trabajo	Se convierte en la clave para coordinar las unidades de trabajo
Automatización de la producción	No aplica	Comunicación de diseños	Utilizado donde es aplicable	Coordinación de la producción entre las unidades de trabajo
Vínculos electrónicos entre compradores/proveedores	Utilizado extensamente	Utilizado extensivamente	Puede ser potencialmente importante	Se convierte en la clave de las operaciones.

### 3.7. Requerimientos de infraestructura para la forma -T.

Es claro que las estructuras forma -T involucran una variedad de comunicaciones, así como de correo electrónico y groupware. La derivación de las funciones de la compañía en componentes virtuales, significa que sus computadoras deben comunicarse en línea con las de sus socios estratégicos. Es decir la forma -T hace un uso extensivo de los vínculos electrónicos al interior y al exterior de la compañía. Los vínculos externos se definen en las conexiones electrónicas con los clientes y proveedores, y la participación de la empresa en una o mas redes de interconexión<sup>96</sup>.

Al interior de la compañía se esperaría encontrar estaciones de trabajo interconectadas en redes internas, y estas últimas deberían estar conectadas a las redes disponibles en el área. De la misma forma, la empresa tiene aplicaciones de procesamiento de datos y rutinas de transacciones. Dichos sistemas generarán datos que pueden ser usados para sistemas de apoyo de decisiones - DSS, decision support system- y sistemas de información ejecutiva -EIS, executive information systems-. Las aplicaciones de groupware apoyarán la colaboración y coordinación entre los miembros de la compañía y con los socios externos<sup>97</sup>.

La compañía puede encontrarse posicionada respecto a la tecnología de información de tres maneras<sup>98</sup>:

- La empresa nueva al adoptar la IT tiene la ventaja de desarrollar su infraestructura tecnológica. Al no tener un legado de hardware o software, no tiene problemas de

<sup>95</sup> Ibid, p.38.

<sup>96</sup> Ibid, p.197.

<sup>97</sup> Ibid, p.197

<sup>98</sup> Ibid, p. 203.

conversión. Este tipo de empresa puede construir un sistema altamente interconectado, es necesario que los clientes estén conectados a la red o a un servidor común.

- Las empresas que han utilizado por lo menos por una década un sistema tecnológico pero han detectado que pueden migrar a otro tipo de sistemas, tienen también pocos problemas para realizar el cambio. La ausencia o poco legado también les favorece.
- Las compañías que tienen sistemas tecnológicos que derivan de 20 años o más, son las empresas que tienen el mayor reto. Esto debido a que no solo tienen que implementar paquetes IT, sino que se enfrentan a la reorganización de su estructura y de como operan. Es decir, se enfrentan a dos problemas fundamentales, tienen un fuerte legado de tecnología vieja y estructuras rígidas poco competitivas en el entorno actual.

### 3.8. Beneficios y costos de la forma –T.

La forma- T fomenta<sup>99</sup> :

- Una organización apoyada – derivada de la producción apoyada- con un número mínimo de empleados para el desempeño de la función requerida.
- Una organización sensible, que reacciona rápidamente a las amenazas de los competidores y a los cambios en el ambiente competitivo.
- Un mínimo de gastos generales de la organización.
- Una estructura de costos fijos bajos, debido a la utilización de componentes virtuales, sociedades estratégicas y subcontrataciones.
- Una organización que es más competitiva que las compañías con estructuras tradicionales.
- Una organización que permite a sus empleados desarrollar sus capacidades, maximizando sus contribuciones a la compañía.

Una de las mayores ventajas de la forma –T es que carece de un gran número de niveles jerárquicos. Es una organización horizontal que es sensible, debido a que las decisiones son tomadas rápidamente, no tienen que pasar a través de muchos niveles administrativos. La estructura horizontal y su sensibilidad resultante, dan como resultado menores gastos generales, que los que tienen las organizaciones burocráticas tradicionales<sup>100</sup>.

Sin embargo hay costos que acompañan a estos beneficios<sup>101</sup>:

- La organización, tiene que invertir y administrar Tecnología de Información.
- Los empleados deben aprender el manejo de nuevas tecnologías, y constantemente deben actualizar sus conocimientos.
- Los administradores tienen que trabajar con un estricto rango de control.
- Los administradores tienen que supervisar trabajadores con ubicaciones remotas.
- La organización tiene que administrar sus relaciones cercanas con sus asociados y otras resultado de sus alianzas estratégicas con otras compañías.

Quizá uno de los mayores problemas es el desconocimiento de los alcances de los sistemas tecnológicos y una forma de trabajo entre especialistas y empleados de un bajo perfil de manejo de los sistemas tecnológicos, ya sea por falta de capacitación o cultura para incorporarse a la nueva forma de trabajo, que deriva en la fragmentación del hacer de la organización.

Esto significa, la generación de islas de trabajo inconexas, con escasos beneficios para la organización en su totalidad. Es importante pues, fomentar el trabajo inter y transdisciplinario entre los diferentes especialistas que conforman la organización, de tal forma que la IT facilite este proceso.

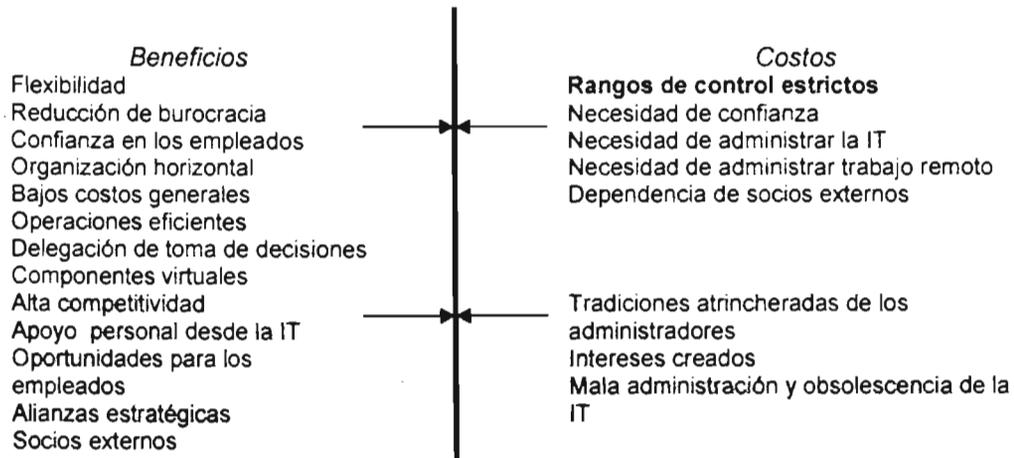
---

<sup>99</sup> Ibid, p.215.

<sup>100</sup> Ibid, p.216.

<sup>101</sup> Ibid, p.216.

Figura 3.2. Fuerzas que afectan a la estructura organizacional cuando se cambia a la forma -T<sup>102</sup>.



<sup>102</sup> *ibid.*, p. 221.

## Capítulo 4: La propuesta conceptual de la idea de la empresa.

### 4.1. Orientada a la competitividad.

La formulación de una estrategia competitiva consiste esencialmente en relacionar una empresa con su ambiente. La explotación del cambio, propone la evolución de la industria y ocasiona como resultado un cambio en las causas estructurales de la competencia. Puede decirse que conforme se consolida una industria disminuyen los gastos en publicidad o que realizan integraciones verticales, sin embargo esto carece de importancia por si mismo.

Se parte de la consideración de que la práctica cotidiana las pequeñas y medianas empresas de la construcción dedicadas a producción la vivienda en Jalisco, comparten muchas de las características de un ambiente competitivo de fragmentación. Sin embargo, hay que aclarar que no existen trabajos de investigación, ni información suficiente que describa el fenómeno de manera satisfactoria a nivel estatal.

Si bien no esta dentro del alcance de este trabajo definir la participación real y las restricciones que establece el ambiente competitivo que tienen las pequeñas y medianas empresas de la construcción en Jalisco en la producción de vivienda, es importante abordar dicha problemática en futuros trabajos de investigación.

Las principales características que favorecen la fragmentación que presentan las pequeñas y medianas empresas de la construcción dedicadas a producción la vivienda en Jalisco pueden ser las siguientes:

- Ausencia de economías de escala o de curva de experiencia.
- Altos costos de inventario o fluctuaciones imprevisibles de las ventas.
- Carecen de recursos y / o habilidades en áreas estratégicas.
- Ausencia o poca concentración tecnológica en productos y procesos.
- Deseconomías de escala en algún aspecto importante.
- Las compañías instaladas son miopes o conformistas.
- Las compañías externas no advierten la oportunidad de inyectar recursos para favorecer la consolidación.

La importancia real en los cambios en una industria son los cambios que sufren las causas estructurales de la competencia. Como resultado de lo anterior podemos decir que una estrategia competitiva para pequeñas empresas de la construcción dedicadas a producción la vivienda en Jalisco pudiera identificarse como una propuesta que logre relacionar el estado de la industria, una estrategia competitiva, así como las habilidades, recursos, y necesidades organizacionales para implementarla.

De esta forma el estado de la industria debe incluir sus causas y las acciones orientadas a la superación del estado. La estrategia competitiva describe las principales acciones vinculadas con una de las tres estrategias competitivas genéricas aplicables. Las habilidades y recursos necesarios describen el perfil que debe tener los conocimientos aplicables y la actitud con que debe ser manejado por la empresa. Las necesidades organizacionales proponen las principales acciones y operaciones específicas que apoyarán a la estrategia competitiva, habilidades y recursos necesarios, de tal forma que contemplen a las acciones orientadas a la superación del estado de la industria.

Tabla 4.1. Propuesta para una estrategia competitiva para pequeñas empresas de la construcción dedicadas a producción la vivienda en Jalisco.

Tipo de empresa	Estado de la industria Orientada a la fragmentación		Estrategia competitiva recomendada	Habilidades y recursos necesarios	Necesidades organizacionales
	Causa	Acciones orientadas a superación			
Pequeña y mediana empresa de la construcción de Jalisco.	<p>Miopía y conformismo por vínculos afectivos con prácticas productivas tradicionales.</p> <p>Altos costos de inventario o fluctuaciones imprevisibles de las ventas.</p> <p>Ausencia de economías de escala y e integración vertical.</p> <p>Carecen de recursos y / o habilidades en áreas estratégicas.</p> <p>Ausencia de organización, de servicios internos, de servicios logísticos especializados o franquicias de marcas de consumo.</p> <p>Altos costos de inventario o fluctuaciones imprevisibles de las ventas</p> <p>Poca concentración tecnológica en organización, procesos y productos.</p>	<p>La creación de economías de escala o de curvas de experiencia a través de la concentración tecnológica</p> <p>Adquisiciones o asociaciones estratégicas</p> <p>Descentralización administrada inflexiblemente, potencializada por sistemas de información.</p> <p>Instalaciones estandarizadas</p> <p>Concentración en una región geográfica.</p> <p>Especialización por tipo de cliente</p> <p>Especialización por el tipo de pedido</p> <p>Especialización mediante el tipo o el segmento del producto</p> <p><b>Aumento del valor agregado de la organización y sus productos</b></p> <p><b>Estructura mínima sin elementos superfluos.</b></p>	<p><b>1. Enfoque</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación a un grupo de compradores</li> <li>• Segmento de línea de productos</li> <li>• Mercado geográfico</li> </ul>	<p>Ingeniería de producto y de procesos</p> <p>Orientación a la sustentabilidad.</p> <p>Estilo creativo</p> <p>Flexibilidad</p> <p>Supervisión rigurosa de la mano de obra</p> <p>Aprovechamiento y desarrollo adecuado de infraestructura IT</p> <p>Concentración tecnológica en productos y procesos.</p> <p>Orientación a la productividad.</p> <p>Orientación a la generación y administración de conocimiento</p> <p>Integración vertical.</p>	<p>Control riguroso de costos</p> <p>Informes frecuentes y detallados</p> <p>Organización flexible y responsabilidades bien estructuradas</p> <p>Coordinación entre marketing e investigación y desarrollo.</p> <p>Desarrollo de sistemas de gestión ambiental orientados a la sustentabilidad y de sistemas de dominio tecnológico.</p> <p>Sustentabilidad del desarrollo y gestión de productos</p> <p>Modelo de empresa orientado a la generación y administración de conocimiento.</p> <p>Modelo de operación organizacional en forma T</p> <p>Modelo Analítico de Mejoramiento de la Productividad</p> <p>Desarrollo de asociaciones estratégicas.</p>

No obstante, la fragmentación representa una oportunidad importante para reconsiderar dos aspectos importantes presentes en las pequeñas empresas, la primera corresponde a la a la flexibilidad de la organización, y la segunda en la integración vertical para desarrollar capacidades y habilidades que las hagan competir con empresas que dispongan de mayores recursos.

Otro factor importante es el la superación de las debilidades en la economías de escala mediante la integración vertical de varias empresas pequeñas y medianas con el fin de fortalecer su posición competitiva. Es importante definir los alcances de los productos y los procesos que desarrolla cada

empresa, así como el alcance de la concentración tecnológica por empresa. Sin cumplir estas restricciones, puede ser poco probable que la integración y la consiguiente fortaleza que representa, pueda ser un factor crucial para aumentar la competitividad de la pequeña y mediana empresa.

La importancia que reviste el aumento del valor agregado de los productos de la empresa es otro aspecto que no debe dejarse de lado. En ese sentido, el alcance y orientación que debe tener dicho valor agregado de los productos deben tener dos aspectos:

- Mejorar la calidad de vida del cliente.
- Aumentar la concentración de tecnología durante su ciclo de vida, de tal manera que impacte al hacer de la empresa misma.

Al hablar de **concentración tecnológica** se entiende por:

- El desarrollo de instrumentos, mecanismos y procedimientos.
- El uso de metodologías específicas.
- El uso de varias tecnologías, tal como las tecnologías de información o de materiales.
- La utilización de recursos humanos altamente especializados en un ambiente interdisciplinario.
- La optimización de aspectos administrativos y productivos.
- La necesidad de que sea sustentable durante su ciclo de vida.
- Su adhesión a conceptualizaciones teóricas de transformación del mundo que le den sustento.

#### **4.2. Orientada a la productividad.**

La productividad es uno de los conceptos más importantes en la búsqueda del mejoramiento de la posición competitiva de la empresa. Se puede decir que es una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir algún resultado específico deseable. Esa es su esencia, la de ser una medida a través de la cual se da cuenta del desempeño de una actividad, en términos cuantitativos.

En los negocios, los incrementos en la productividad conducen a un:

- Servicio que demuestra mayor interés por el cliente
- Mayor flujo de efectivo,
- Mejor rendimiento sobre los activos
- Mayores utilidades.

Por otra parte, la productividad se sustenta en un sólido conocimiento del hacer de la empresa y de un efectivo modelo de medición que posibilite la operatividad del concepto productividad. De esta forma, pueden establecerse juicios de valor acerca del desempeño, decidiéndose si es necesario mejorar o mantener una tendencia de desempeño.

La definición de qué modalidades de productividad son importantes monitorear, y las necesidades mínimas de administración para procesar la información de dicho monitoreo, son necesidades primordiales para obtener los beneficios de un proceso de medición y seguimiento de la productividad de la organización.

La productividad no es una medición única, sino un conjunto de mediciones que ordenadas alrededor de un procedimiento administrativo, puede dar cuenta de algún desempeño particular o del desempeño global de la empresa en términos de la razón entre efectividad o producción entre la eficiencia, recursos o insumos que son utilizados, ya sea particulares o globales. La productividad parcial o las productividades parciales de una empresa, la productividad total o la productividad de factor total, y cada una da una visión de como funciona la operación de la compañía.

Además debe estar orientada dicha medición no solo a la relación clásica entre insumos, capital y producción. Si no a los sistemas tecnológicos y a su impacto que tiene su implementación en la mejora de la productividad de la organización. De tal forma que dicho impacto se vea reflejado y pueda ser cuantificado en la relación entre insumos, capital y producción.

Por lo que es necesario un esfuerzo a nivel administrativo que permita el procesamiento de información y dar seguimiento a los resultados de las mediciones, de manera que se convierta la medición de la productividad, o mejor dicho de las productividades, en un instrumento efectivo en la consolidación de la estrategia competitiva de la empresa.

El procesamiento de información se administra mediante el Modelo Analítico de Mejoramiento de la Productividad (MAMP).

Se integra por seis etapas<sup>103</sup>:

- Recolección de datos.
- Cálculo de los cambios en productividad y compilación de los archivos de datos.
- Determinación de los coeficientes de mejoramiento de la productividad.
- Evaluación de los coeficientes de mejoramiento de la productividad y del uso de las técnicas.
- Selección final de mejoramiento de la productividad.
- Implantación de las técnicas seleccionadas

Es al mismo tiempo un sistema tecnológico en si mismo, y forma parte de la concentración tecnológica que tiene lugar en una empresa y que se ve reflejada en sus productos.

Dichas mediciones no son ajenas a las estrategias competitivas y factores de operación que inciden en la productividad, es más, deben ser el producto de una decisión específica de implementación de sistemas tecnológicos que permitan alcanzar un resultado de productividad. Es ahí donde se puede valorar el alcance de las mediciones de productividad.

Por lo que se identifica la conexión entre estrategia competitiva y productividad, al tomar una decisión de posicionamiento, y hacer uso de los recursos disponibles en términos financieros y de hacer esfuerzos de concentración tecnológica para sostener dicha posición, aunados a un esquema administrativo adecuado para gestione su operación y la medición de desempeño, es como se posibilita la unión efectiva y operativa entre productividad y competitividad.

Podríamos decir que la productividad depende de la relación entre una estrategia competitiva, y una concentración tecnológica que incluye: tecnologías de mejoramiento y de administración de la productividad; un modelo de medición adecuado y un tipo de organización que permita el flujo libre y ordenado de información.

#### **4.3. Orientada hacia el aprovechamiento de las Tecnologías de Información.**

Hay que reconocer que la Tecnología de Información es un factor importante para que las organizaciones sobrevivan y prosperen en una economía sumamente competitiva en el siglo XXI. Dicha tecnología puede ser un factor importante de éxito en la medida que las empresas desarrollen sistemas tecnológicos interrelacionados que les proporcionen una ventaja competitiva.

Podemos definir a la información como una colección de datos significativos. Por si misma no representa una solución a todos los problemas de una organización, pero sin ella es muy probable que los problemas se agraven, pues no pueden detonarse procesos de percepción de problemas, ni mucho menos de generación de conocimiento.

---

<sup>103</sup> *ibid*, p. 321, 322, 323, 324.

El gran reto es que la información se convierta en una aliada de la organización, que lejos de ser valorada cuantitativamente, pueda por su calidad, dar sustento a actividades y tomas de decisión adecuadas. Otro aspecto importante que hay que destacar es la necesidad de que la Tecnología de Información debe formar parte de un complejo sistema de concentración tecnológica, orientado a las actividades y objetivos que tiene la empresa. Sin dicha orientación es bastante difícil esperar que pueda tener efectos positivos en el desempeño de la empresa.

La creciente complejidad en el desarrollo e implementación de la Tecnología de Información nos hace pensar que su aprovechamiento e implementación debe partir de un profundo proceso de revisión de las actividades y filosofía de la empresa.

Lucas (2000)<sup>104</sup> ha afirmado, que hay aplicaciones de Tecnología de Información de las cuales no cabe esperar un rendimiento financiero medible. Habrá momentos en que se invertirá sin la esperanza de un rendimiento, o sin la certeza de que los costos sean inferiores a los beneficios concretos, en términos de una inversión sin un valor presente neto productivo.

Si bien la Tecnología de Información se ha vuelto más accesible, rápida y menos costosa, el costo, las complejidades y el riesgo de los proyectos IT –Information Technology- es creciente.

Vale la pena citar el concepto de Lewis Tomas<sup>105</sup> acerca de la tecnología insuficiente. Una tecnología insuficiente tiene una deficiencia esencial de conocimiento del problema al cual se enfrenta o pretende resolver, es decir, resuelve los problemas a medias. Es altamente riesgosa, pues trata de resolver un problema que no conoce a ciencia cierta, con una tecnología especializada y excluyente, que demanda altos costos de investigación e implementación, y una creciente complejidad.

El impacto de la tecnología sobre un problema en específico de la organización, pasa por tres niveles de comprensión. Dichos niveles están comprendidos por:

- La naturaleza de la organización y de su hacer.
- La manera en que se administra, da seguimiento, y permite la generación de conocimiento.
- Conociendo las dos anteriores, definiendo la naturaleza adecuada de la solución tecnológica, que responde efectivamente a las necesidades y expectativas del grupo social en el cual se desarrolla, además de contribuir efectivamente en la generación de conocimiento de la organización.

Es decir, poner todas las esperanzas en la Tecnología de Información puede ser un verdadero problema en términos de costo, tiempo y manejabilidad. La empresa debe orientar el conjunto de sistemas tecnológicos de acuerdo a su hacer, y no a la inversa. La tecnología dentro de la empresa debe ser manejada como un conjunto de sistemas tecnológicos interrelacionados y dinámicos, una solución única y excluyente es un error y un grave riesgo.

Existen en el mercado cuando menos tres empresas que proponen la integración de procesos y sistemas a través de sistemas de información, dichos paquetes están referidos a soluciones de software y son reconocidos fácilmente, en este caso son:

- Oracle
- SAP
- Baan

<sup>104</sup> Lucas Jr. Henry C., *La tecnología de la información y la paradoja de la productividad, como evaluar el valor de las inversiones en tecnología de la información*, Oxford University Press, México D.F. 2000, p.12.

<sup>105</sup> Citado por Pacey Arnold, *La cultura de la tecnología*, Fondo de Cultura Económica, México, 1990, p. 64.

Cada uno ofrece una serie de productos y servicios que de alguna manera cubren de una manera importante el mercado de los paquetes de integración empresarial, mediante Tecnologías de Información.

SAP y Baan promueven la integración vertical de las empresas, al grado de promover alianzas estratégicas entre negocios para formar economías de escala, claro siempre y cuando ambas partes tengan la misma plataforma, es decir el paquete SAP o Baan. Es importante resaltar la dependencia tecnológica que promueven, y la fragmentación que propone Oracle, la cual deja en una posición de desventaja a las empresas.

La intención es que los procesos de integración y de reingeniería organizacional sean gestionados y generados desde la organización, como parte de un movimiento consciente respecto a su papel como participante de una industria, además de su responsabilidad como factor de aumento de la calidad de vida humana. Por lo que la implementación de cualquiera de las opciones que plantean las empresas antes mencionadas pueden ser una solución viable, en tanto cumplan con dicha acción de conciencia de si mismas.

Esto puede llevar a las pequeñas y medianas empresas de la construcción a ampliar sus expectativas de solución de integración, y a considerar más opciones de sistemas tecnológicos. De la misma forma, la Tecnología de Información no queda restringida a las soluciones de integración empresarial a las propuestas por Oracle, Baan o SAP. Es por eso que es crucial generar un proceso de revisión de la empresa antes de elegir cualquier solución de Tecnologías de Información. Por último es lógico pensar que son deseables las soluciones de bajo costo. Inclusive es importante pensar más en la concentración tecnológica de varios sistemas tecnológicos, que en la solución de los problemas productivos solo por un sistema tecnológico.

#### **4.4. Orientada a la flexibilidad.**

La gran fortaleza de la IT puede estar en la conformación de organizaciones que aprovechan al máximo las funciones de sus integrantes sin tener que estar ubicados estáticamente en un lugar, de tal manera que pueden ser dinámicos y flexibles.

Se plantea que la operación organizacional se dé mediante la forma -T, la cual tiene las siguientes características:

- Jerarquía plana
- Administración matricial
- Apoyo tecnológico para los administradores
- Toma de decisiones descentralizadas y equipos de trabajo temporales.
- Comunicaciones electrónicas
- Conexión electrónica con clientes y proveedores

La jerarquía plana y su aplicación en términos matriciales se logra a través de los equipos matriciales de proyecto, los cuales pretenden la asociación temporal alrededor de un proyecto productivo de varias empresas pequeñas o profesionales, de tal manera que adquieran la modalidad de organizaciones negociadas y virtuales al mismo tiempo.

Por otra parte Lucas (1996), plantea un escenario en el cual es posible diseñar las operaciones organizacionales forma -T, considerando la compatibilidad entre variables de diseño operación organizacional y su representación e implementación mediante Tecnología de Información. De esta manera, se pretende minimizar las capas de administración y aprovechar al máximo las posibilidades que brinda la Tecnología de Información.

La significación de que se elija como concepto de operación organizacional forma T, es que da la base operativa que facilita la implementación de una organización generadora de conocimiento. La siguiente tarea que indica el trabajo es la de definir un modelo organizacional que pueda beneficiarse de las características operativas de la forma T.

Tabla 4.2. Propuesta para el Modelo estratégico de operación organizacional en forma T para pequeñas empresas de la construcción dedicadas a producción la vivienda en Jalisco<sup>106</sup>

Clase de variable	Variable de Diseño de operación organizacional convencional	Variable de Diseño de operación organizacional IT	Implementación posible en una compañía de la construcción.
Estructural	1. Definición de sub-unidades organizacionales	1. Componentes virtuales	1. Administración virtual del inventario para la obra; uso de una orden común desde un solo punto de contacto para el sistema de pedidos o requisición semanal de la residencia o admón. de obra.
	2. Mecanismos de reporte	2. Componentes virtuales.	2. Uso de comunicaciones electrónicas para horizontalizar la estructura organizacional, en este caso sistemas de encuentro electrónico para residentes y gerentes centrales de constructora; herramientas de programación y calendarización de acceso desde obra y oficinas centrales; conferencias de voz, herramientas de chat con compras, contabilidad y control de obra; correo electrónico; incremento de rangos de control a través de modelos de medición de la productividad total de acceso desde residencia, compras, contabilidad y dirección general.
	3. Mecanismos de vinculación	3. Vínculos electrónicos	3. Vínculos entre la planeación de la producción, residencia, compras y marketing-ventas a través de groupware; manejo de bases de datos comunes; utilización de computadoras notebook, dispositivos de calendarización y programación de acceso común, así como conexión a la internet para los equipos de venta.
Estructural	1. Control de mecanismos	1. Vínculos electrónicos	1. Desarrollo de sistemas que implementen el modelo analítico de mejoramiento de la productividad para la residencia, dirección general, contabilidad, planeación de la producción, contabilidad
	2. Manejo de personal	2. Etiquetado tecnológico	2. Comunicaciones electrónicas y groupware, entre contabilidad, recursos humanos, para seguimiento y actualización en Hacienda e IMSS

<sup>106</sup> Adaptada de Lucas Jr. Henry C., *The T – Form organization, using technology to design organizations for the 21st Century*, Jossey – Bass Publishers Inc. San Francisco California, 1996, p. 38.

Clase de variable	Variable de Diseño de operación organizacional convencional	Variable de Diseño de operación organizacional IT	Implementación posible en una compañía de la construcción.
Proceso de trabajo	1. Tareas	1. Automatización de la producción	1. Revisión de procesos y aprovechamiento de oportunidades para automatizar ciertas áreas de la producción - prefabricación-; interconexión de software CAD, CAM, CAE y de administración de proyectos, por ejemplo en construcción los prefabricados, en proyectos la estandarización e ingeniería de producto. Estrategias de manejo de perfiles de sustentabilidad de producto y empresarial.
	2. Control de avance	2. Control de avance electrónico	2. Rastros electrónicos de los pedidos e inventario mediante la utilización de códigos de barras en conjunto de un trayecto electrónico de rastreo para coordinar la producción en obra, groupware, software de administración de proyectos en red entre residencia, control de obra, compras, dirección general. Control de instrumentos y perfiles de sustentabilidad de producto y empresariales en la organización.
	3. Interdependencias de los equipos de trabajo Procesos de salida	3. Componentes virtuales	3. Coordinación a través de correo electrónico, software de administración de proyectos, reportes semanales presentados con formatos preestablecidos o en software para exposiciones y groupware.
Comunicaciones	1. Canales formales	1. Comunicaciones electrónicas	1. Utilización de correo electrónico, bases de datos y groupware.
	2. Comunicaciones Informales / colaboraciones	2. Matriz tecnológica	2. Uso del correo electrónico, software de presentación de avances de trabajo, groupware y conferencias de voz.

Clase de variable	Variable de Diseño de operación organizacional convencional	Variable de Diseño de operación organizacional IT	Implementación posible en una compañía de la construcción.
<b>Relaciones interorganizacionales</b>	<p>1. Decisiones de compra o fabricación</p> <p>2. Intercambio de materiales</p> <p>3. Mecanismos de comunicación</p>	<p>1. Relaciones electrónicas de comprador / proveedor</p> <p>2. Relaciones electrónicas de compradores / proveedores</p> <p>3. Vinculación electrónica</p>	<p>1. Desarrollo de una página web que contenga información de los productos; utilizar un servicio on-line para dar respuesta de la atención, y mantenimiento a los productos.</p> <p>2. Establecimiento de sistemas de intercambios de datos con proveedores y de transacciones, entre compras, residencia, contabilidad, dirección general y proveedores</p> <p>3. Establecimiento de vínculos de correo electrónico con los clientes, y e-groups para dar noticias; considerar servicios comerciales; sistemas electrónicos de intercambio de datos y / o groupware</p>

## Capítulo 5: El modelo de la empresa desde su Producir.

Una vez definida la idea que generaría el concepto de empresa, se busco un conjunto de pequeñas y o medianas empresas de la construcción que cumplieran con un perfil determinado, con el fin de proponer un modelo de empresa adecuado y orientado a la sustentabilidad.

Dicho perfil debía de tener los siguientes atributos:

- Ser un grupo de pequeñas empresas de la construcción dedicadas a la producción, promoción y diseño de vivienda.
- Tener aspectos de integración vertical y de curva de aprendizaje germinales.
- Tener una actitud proactiva hacia las tecnologías de información y hacia formas organizacionales y de trabajo flexibles.
- Mostrar interés por incrementar el valor agregado de sus productos y la mejora de sus procesos.
- Estar interesados en la sustentabilidad de sus productos y operaciones.
- Tener una fuerte motivación y compromiso entre los directivos y el personal por el valor el cambio y la innovación.

De ahí se concibieron dos grandes líneas de trabajo para la propuesta del modelo de empresa, es decir:

- Una que contempla su producción, y las relaciones que hacen a la producción posible en términos humanos, procesales, de conocimiento, y de información.
- La segunda plantea las políticas e instrumentos que permitirían la operación sustentable de la empresa, lo cual a su vez repercutirá en la búsqueda de la sustentabilidad de sus productos.

Ambas perspectivas son complementarias y necesarias entre sí, en tanto que definen cada una dos aspectos que enriquecen por un lado el hacer de las empresas, y por otro la promoción de la calidad de vida<sup>1</sup> como prioridad del equipo empresarial.

La consideración de que las pequeñas empresas dedicadas al diseño, promoción y a la construcción pueden ser organizaciones generadoras y administradoras de conocimiento, viene a ser la columna vertebral de la propuesta del modelo desde su producir.

### 5.1. El conocimiento y su importancia en la empresa.

En la actualidad autores como Peter Drucker, Alvin Toffler, James Brian Quinn o los japoneses Ikujiro Nonaka e Hirorata Takeuchi ha redimensionado la importancia del conocimiento como un factor para incrementar la competitividad, o bien como un recurso equiparable a los factores tradicionales de producción (suelo, trabajo, capital)<sup>2</sup>.

Esta nueva visión resalta, que el valor de los productos y servicios que ofrece una empresa, depende en la forma en que se desarrollan los elementos intangibles que se basan en el conocimiento, entre otras cosas por<sup>3</sup>:

- El know how tecnológico.
- El diseño de los productos.
- Su forma de introducción en el mercado.
- La comprensión del cliente.
- La creatividad personal.
- La innovación que se genera con dichos productos y servicios.

<sup>1</sup> Se entiende como calidad de vida al grado de satisfacción de las necesidades de las personas o de los grupos sociales; Tomado de la Página Web del Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Mendoza, Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda; <http://www3.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/wordbook/entry.php?entryID=233>

<sup>2</sup> Citado por Nonaka Ikujiro y Takeuchi Hirorata, *La organización generadora de conocimiento, como las compañías japonesas crean la dinámica de innovación*, Oxford Press, México 1999, págs. 5-6.

<sup>3</sup> Citados por Nonaka y Takeuchi, op. cit., pag. 5.

- El incremento en la calidad de vida del consumidor como resultado de los factores citados anteriormente.

Por lo que la comprensión de la importancia de los mecanismos y procesos que favorecen la generación de conocimiento, que tienen lugar en la empresa, es una meta prioritaria.

La información es parte esencial del conocimiento, en tanto que le da una colección significativa de datos en los cuales pueden ejercerse las creencias y los valores de quien conoce, además de un mecanismo de justificación de dichas creencias, que buscan la verdad. Por tanto no puede existir conocimiento sin información, y si, información sin conocimiento.

Tres observaciones que proponen Nonaka y Takeuchi respecto a la relación entre conocimiento e información son las siguientes:

- Cuando se trata de conocimiento a diferencia de la información, se trata de creencias y compromisos.
- El conocimiento a diferencia de la información es acción, siempre es conocimiento "hasta cierto punto".
- El conocimiento, así como la información tratan de significados, los cuales dependen de contextos específicos y son relacionales.

La definición clásica de conocimiento<sup>4</sup> lo considera como una creencia verdadera justificada. En este trabajo, se considera como aceptable la definición de conocimiento que hacen Nonaka y Takeuchi, según la cual es un proceso humano dinámico de justificación de la creencia personal en busca de la verdad.

Según Marx<sup>5</sup> la percepción es el resultado de la interacción entre el que conoce y el conocido. En el proceso conocimiento el sujeto y el objeto se encuentran en un proceso continuo y dialéctico de adaptación mutua. El objeto es transformado en el proceso de ser conocido. Una conclusión inmediata de tales aseveraciones es que el conocimiento es obtenido mediante su manejo o la acción que se ejerce en él, y su veracidad debe comprobarse en la práctica.

Tal conclusión tiene una gran importancia en la empresa pues privilegia a la acción, a la creencia personal y se considera al conocimiento como un proceso humano, que además es repetible. La empresa por tanto tiene grandes oportunidades de generar y obtener conocimiento a partir de su accionar, sus creencias, valores y el potencial humano de que dispone. El problema es que la acción sea o bien inconsciente o no pueda ser socializado el conocimiento que obtiene cada uno de sus integrantes. Por lo que de ser así existe un gran desperdicio de recursos al interior de la empresa.

Entonces uno de los mayores problemas organizacionales, en términos de generación de conocimiento, es la conversión del conocimiento producto del accionar de la empresa y que queda entre sus integrantes y que no puede ser socializado. Una forma de comprender dicha conversión es mediante la clasificación del conocimiento por la forma en que este interactúa con el individuo, ya sea:

- Tácito o conductual, de tal forma que puede decirse que se conoce más de lo que se expresa o socializa.
- Explícito o declarativo, el cual es sistemático y su codificación tiene la intención de socializarlo.

La propuesta del modelo de empresa, debe proponer el modelo organizacional adecuado que propicie y favorezca la generación del conocimiento, que es producido en el hacer de la empresa. Además, debe de considerarse las restricciones y orientación de los procesos productivos de la

---

<sup>4</sup> Citado por Nonaka y Takeuchi, op. cit., pag. 22.

<sup>5</sup> Citado por Nonaka y Takeuchi, op. cit., pag. 28

empresa, así como las creencias y valores que se tienen. Sin olvidar la forma en que interactúan las empresas integrantes dentro del equipo empresarial, en términos de su papel como generadores de conocimiento.

Por lo que, en este trabajo se propone la estructura organizacional que en lo general facilitará los procesos de conversión de conocimiento, los cuales debido a su complejidad y extensión, deben ser abordados en posteriores trabajos de investigación.

## 5.2. Partiendo de un diagnóstico de empresa<sup>6</sup>.

Los empresarios dedicados a la construcción, se ven obligados a disminuir costos de operación y los riesgos asociados con la obtención intermitente de contratos de trabajo, por lo que han cristalizado esquemas organizacionales y de integración bastante flexibles y dinámicos.

Sin embargo, la falta de documentación y de consolidación a nivel institucional, no permite explotar al máximo el potencial de dicho concepto empresarial. Dos conceptos de asociación se ven favorecidos en este caso:

- **El holding**, que es un tipo de asociación entre dos o más empresas mediante el cual deciden realizar una colaboración jurídica y económica contractual. Es decir, se cristaliza en términos de contratos y de colaboración estratégica para alcanzar una meta productiva específica y el periodo en que se fundamenta puede tener una duración constante o cíclica. Esta vinculación puede abarcar al conjunto de la empresa o sólo a algunas de sus funciones, como las compras, el almacenamiento, la producción, la distribución o el transporte. En ninguno de los casos se incluye la fusión de los órganos de dirección, que mantienen su independencia. El holding puede ser vertical, cuando las empresas complementan distintas fases de producción y venta. Así, una procura asegurarse el aprovisionamiento de factores productivos y la otra sus ventas. También puede ser horizontal, cuando las empresas realizan las mismas fases de actividad.
- **El consorcio**, es un tipo de asociación de empresas, jurídica y económicamente independientes, que deciden de común acuerdo la realización de una determinada función, claramente delimitada en el tiempo. Se suele constituir para colaborar en grandes proyectos. En el consorcio pueden existir empresas dominantes o con igual poder.

Ambos esquemas pueden verse facilitados por el estrechamiento de relaciones que se establece mediante la participación de los diferentes accionistas como socios en todas las empresas que se asocian. Formando un entramado complejo de complicidades y de orientación a un horizonte común de aspiraciones y metas, aunque de manera informal.

Una vez teniendo una idea de cuales debería ser las principales cualidades que debería reunir el modelo de empresa, el siguiente paso fue acercarse a un caso específico. En este caso, se localizó un equipo de empresas de vivienda en la ciudad de Guadalajara, que realizaban en ese momento un desarrollo de vivienda de interés social en el Municipio de Tonalá, el cual es un municipio conurbado de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

El caso de estudio se centro en tres empresas dedicadas a la producción de vivienda radicada en la Zona Metropolitana de Guadalajara:

- **ICCON S.A.**, empresa constructora, cuya orientación es principalmente la obra asociada a la construcción de vivienda y de su urbanización, ya sea por asociada o subcontratada, esto último principalmente por la empresa Consorcio Hogar.
- **Espacios S.A.** empresa de proyectos y de diseño, que participa prioritariamente en proyectos para desarrollo de vivienda, de interés social o medio, proyectos de infraestructura, y de planeación y diseño urbano.

---

<sup>6</sup> Información producto de estancia en el equipo empresarial desde Septiembre del 2003 a Enero del 2004.

- **La Promotora en turno, en este caso "Los Conejos"**, que se encarga de la coordinación y administración de los proyectos en que se asocian las empresas del equipo empresarial, además de realizar la venta y post-venta del desarrollo de vivienda.

Una circunstancia especial la representa el servicio llamado Vivienda a la Medida, que es un servicio orientado a la producción de vivienda residencial, en donde se privilegia la imagen de trato personalizado de un arquitecto, con el apoyo en lo productivo por parte de ICCON S.A. Dicho arquitecto da la imagen de ser un profesional independiente con despacho, sin embargo es un trabajador asalariado, y no tiene una referencia clara con ninguna empresa, solo con uno de los mayores accionistas del equipo empresarial, que a su vez es director de la promotora.

La mecánica general es que la promotora en turno que se convierte en el eje integrador y de crecimiento para ICCON y Espacios. Es la oportunidad común de desarrollar el objetivo de convertirse en un equipo empresarial que funciona orgánicamente, con cualidades autogestivas, autónomas, y auto productivas, de lo que consideran como su visión particular de la realidad empresarial y productiva, así como de su capacidad de transformación del contexto en el que pueden intervenir.

Si bien este objetivo es lo deseable desde la perspectiva ideal, lo real lo lleva a que cada empresa funcione como un ente que busca por si mismo, las mejores oportunidades para sobrevivir por separado del holding. Además de profundizar en la especialización de cada una de las empresas y de refinar, en la medida de sus posibilidades, sus procesos, procedimientos, prácticas e instrumentos de trabajo, con el fin de ser más mantener una posición más favorable frente a los competidores del mercado.

Esto genera tensiones hacia el interior del holding y en algunos casos, produce barreras contra la integración en términos de generación de "cajas negras", falta de objetivización de la plataforma tecnológica común y procesos de comunicación e información poco claros.

La autonomía en este caso, se convierte en una fuerte barrera para superar, pues al no existir de manera institucional un esquema organizacional que permita la extensión del conocimiento por los demás integrantes del holding, y la falta de definición de un dominio común, se limitan las posibilidades de consolidación y de aumento de la competitividad en el mercado.

### **5.2.1. Proceso productivo.**

El esquema productivo del holding tiene una lógica de cascada, es decir:

1. Gestión y adquisición de la tierra
2. Obtención de información del mercado para definición del producto.
3. Definición de un jefe de proyecto o visor general, que gestiona, da seguimiento e informa a los accionistas de todo el proceso.
4. Proyecto, que incluye un análisis detallado de la propuesta de producto y especificaciones –ingenierías, catálogo de conceptos-presupuestados-
5. Etapa de edificación cuyo valor de referencia es el comportamiento presupuestal y su apego a la proyección inicial de costo.
6. Venta de producto y seguimiento post-venta.
7. Reinversión en suelo para nuevos desarrollos.

De acuerdo a su visión, el objetivo final del proceso es que el producto llegue al cliente y a cambio de eso la empresa tenga un beneficio económico, y su razón de ser es la de dotar de casas a quien no la tiene y recibir un beneficio económico a cambio.

El proceso se caracteriza por un desempeño modular o células de producción, que asumen cada una de las empresas del holding. En este caso funcionan de la siguiente manera:

1. La etapa de gestión y adquisiciones realiza a través del consenso de los accionistas de las empresas existentes o a través de la presentación de un plan de negocios y de conseguir socios que aportan en especie, en este caso el dueño de la tierra.
2. La etapa de obtención de información del mercado que es un proceso no muy claro en el que intervienen de nueva cuenta los accionistas.
3. La integración de una empresa promotora específica para el desarrollo, con todos los aspectos legales y administrativos necesarios, para de ahí comisionar un jefe o coordinador de proyecto.
4. La definición de un producto, que es obra principalmente de la investigación de mercado.
5. La petición mediante contrato para que Espacios desarrolle una propuesta proyectual, costo incluido, para el desarrollo.
6. La entrega de la propuesta proyectual a la promotora y su triangulación a ICCON para su propuesta de producción.
7. El intercambio que se da a través de la intermediación del visor, entre Espacios e ICCON.
8. La etapa de producción que es asumida en lo general por ICCON, también bajo contrato, y por otras compañías de obra especializada, tal como una constructora de obra eléctrica y TELMEX para la instalación de telefonía.
9. La pre-venta, venta y post-venta que es asumida por la promotora.
10. El seguimiento del desarrollo hasta la entrega y consolidación del fraccionamiento, y la reinversión en más suelo.

El visor facilita el proceso en términos del flujo de información, las responsabilidades y funciones, da seguimiento al control de obra y administración, cruzando las informaciones de las empresas que participan para validar el proceso. El papel coordinador o jefe de proyecto recae generalmente en un accionista común en varias empresas, sin embargo no hay claridad de integración de grupos especializados de evaluación y seguimiento.

Durante el proceso de definición de producto, la promotora asume dos tercios de la responsabilidad y la restante la asume Espacios, queda sin afirmarse el área de producción en esta etapa, lo cual se puede explicar por la estabilidad del proceso productivo y los sistemas de construcción.

Al decidir acerca del concepto del proyecto la responsabilidad se distribuye en partes iguales, entre ICCON –producción-, Espacios-investigación y desarrollo del producto- y la promotora – Administradora de proyecto y proceso-.

Una vez que se define, Espacios conoce de sus alcances en el desarrollo del proyecto, ICCON que es la constructora conoce como documentarlo y operarlo. La promotora, contrata las diferentes obras requeridas y es la que toma la función de visor de todo el proceso, teniendo la figura jurídica de una S.A.

La promotora contrata a Espacios para que desarrolle los aspectos arquitectónicos y urbanos del proyecto. A su vez la promotora hace las gestiones financieras del proyecto, en términos de la consecución de créditos, su inscripción a la Sociedad Hipotecaria Federal, y la contratación de los otros dos agentes el constructor y el vendedor.

La responsabilidad del coordinador de proyecto es la de hacer que el proyecto empate con la obra, de acuerdo con los recursos disponibles, promoviendo que la comercializadora venda a un ritmo adecuado a la producción y a los requerimientos de amortización del proyecto.

La post-venta la promotora la hace a través de sus propios agentes internos, haciéndose cargo de la terminación del proyecto y su entrega.

El mantenimiento es cedido a la asamblea de vecinos y es deseable que se de lugar a la generación de una cultura vecinal y de solidaridad para facilitar los procesos de sustentabilidad del fraccionamiento o desarrollo por parte de los vecinos. Sin embargo al momento de la estancia no existía una metodología, ni instrumentos de gestión claros para alcanzar dicha meta.

Una posibilidad es desarrollar una serie de actividades para tal fin, facilitando la constitución de una mesa directiva, es decir, facilitando la **integración social de los nuevos vecinos**. Es importante el desarrollo de un manual de procedimientos para la integración social específico para cada desarrollo, de tal forma que en la medida que se organicen los vecinos, los problemas son menores para la desarrolladora, y se genera menos tensión social. Por tanto favorecer el desarrollo de una estructura administrativa que le de sustentabilidad al desarrollo, a través de la participación vecinal sería un logro importante en la búsqueda de la sustentabilidad y éxito de los desarrollos propuestos.

Un aspecto importante es que no existe documentación a nivel organizacional que acredite todos estos procedimientos, ni expectativas acerca de la sustentabilidad de los proyectos del equipo empresarial.

Si bien las fases de producción parecen claras no existe una plataforma tecnológica común, ni esquemas organizacionales que apoyen la creación de vínculos, procedimientos, y prácticas que sean identificables y referenciales de manera clara entre las empresas durante el proceso productivo.

No existe un esquema claro de toma de decisiones, cada quién toma las decisiones y los requerimientos de información para funcionar, así como las fechas de entrega entre empresas son acuerdos informales, se da sin una visión documentada y formal de todo el proceso. Además, no existe una articulación entre la alta dirección y el área operativa que permita una retroalimentación, ni mucho menos que administre el procesos de generación de conocimiento. Es decir, se da lugar a la generación de "cajas negras".

Una tarea crítica es la distinción del tipo de información, es decir, su importancia para la toma de decisiones, de tal modo que sea distinguible si es necesario, que sea conocida en tiempo real; además es importante determinar la cadena de mando y los procesos o actividades críticas.

La definición de las categorías que permitan identificar los requerimientos de información en las etapas de gestión de tierra o terrenos, y de servicio al cliente y ventas – marketing y definición de producto son de vital importancia. Esto permitirá establecer procedimientos claros de necesidades de información en esas etapas y abrir "ventanas" en esas etapas.

### **5.2.2. Acerca de los aspectos humanos y de organización.**

La mecánica mediante la cual desarrolla su negocio el equipo empresarial, puede definirse como el acercamiento al mercado para identificar áreas de oportunidad dentro del sector inmobiliario, desarrollando una propuesta proyectual y productiva, y vendiendo vivienda para reinvertir en suelo desarrollable. El abanico de posibilidades abarca desde la vivienda de interés social, hasta los desarrollos inmobiliarios residenciales.

La idea inicial del equipo empresarial fue desarrollar una promotora que abasteciera de trabajo a una empresa de proyectos y a una constructora. Es decir, se procuró integrar verticalmente las tres áreas principales de la construcción: promoción, diseño y desarrollo, producción y ventas.

Sin embargo, la promotora al nacer en 2001 reconoce que sus alcances son limitados y no puede dar trabajo a las otras dos empresas, lo cual hace que naturalmente las otras dos empresas salgan al mercado a buscar trabajo, más como un efecto de la falta de consistencia de la idea de trabajo del equipo y obligadas por las circunstancias, por lo que no se integran en la medida de lo inicialmente previsto.

No obstante, tal circunstancia lejos de limitar el desarrollo del conjunto de empresas permitió fortalecerlas y posicionarlas en el mercado, ya como empresas de proyectos de mediana escala, o como contratista de producción de grandes empresas desarrolladoras de vivienda de interés social.

Paralelamente se desarrollaron capacidades adicionales de organización y se tiene entrada a niveles y volúmenes crecientes de complejidad e inversión en el desarrollo de proyectos.

Como resultado de lo anterior se dan dos fenómenos nuevos en el equipo empresarial, por un lado la empresa constructora participa de manera creciente como contratista de producción en obras de vivienda de interés social para empresas externas, manejando márgenes de utilidad estrechos, que rondan alrededor el 5% de 30 millones de pesos facturados por semestre; lo cual implica la optimización de sus procesos y procedimientos que permitan maniobrar en tan estrechos márgenes de utilidad.

Por el otro, se da un manejo diferencial en el área de diseño y desarrollo, pues Espacios se encarga de manejar propuestas proyectuales de volúmenes relativamente grandes y/o institucionales, pero que igual maneja márgenes relativamente estrechos de utilidad, que tienen que ver más con vivienda de interés social; y el área de Vivienda a la medida que va orientada al desarrollo de vivienda residencial, sus clientes son de preferencia individuales, haciendo uso limitado de recursos humanos y financieros en su operación, pero que da márgenes de utilidad más amplio que rondan en el 20% con costos de operación mínimos.

Otra diferencia es la naturaleza jerárquica de Espacios, que cuenta con analistas y proyectistas especializados, y Vivienda a la medida funciona con un solo miembro que es al mismo tiempo, jefe de proyecto, analista y proyectista.

Ambas estructuras están separadas y por lo menos no es evidente, que existan procesos formales o informales de cómo administran el conocimiento que producen, ni de cómo lo comparten.

La diferenciación de estas dos áreas de Diseño y Desarrollo, que trabajan por volumen, segmento de mercado y tipo de cliente, que no crean sinergia entre ellas, sino que se establece a través de la mediación de ICCON, al compartir una plataforma tecnológica y productiva común.

El equipo empresarial pretende tener recursos propios para financiar sus desarrollos y después individualizarlos, en términos de los créditos puentes a cada una de las empresas del conglomerado. Es evidente que los beneficios globales no convergen necesariamente hacia el grupo, y si lo hace, lo hacen por la vía accionaria, pues la integración de los consejos de administración incluye a tres socios: un industrial o capitalista, y otros dos socios que se repiten en todas las empresas.

Esto no quiere decir que este institucionalizada algún tipo de alianza estratégica, es más bien a estas alturas, una sociedad que funciona por los intereses compartidos de un grupo de socios que se repiten en tres empresas, y que utilizan como consolidador al industrial o capitalista. Que en caso de seguir aumentando los volúmenes de trabajo común, se agudizarán sus problemas de integración, hasta hacerlas perder la competitividad hasta ahora lograda.

Es claro que este desarrollo autónomo y sujeto a la deriva de las exigencias de desarrollo para cada empresa han resultado en duplicidad de funciones, falta de homologación de procesos y procedimientos, creación de "cajas negras", impidiendo consolidar por un lado la integración vertical, y por otro la generación efectiva de economías de escala.

Las opciones van desde unir sus direcciones en una sola, y volverlas áreas de una empresa unificada. La otra es explotar al máximo la autonomía de las empresas y encontrar esquemas organizacionales y de administración de conocimiento que les permitan maximizar su flexibilidad, capacidad de innovación y dinamismo.

Hasta ahora su crecimiento no necesariamente tiene que fortalecer al grupo, fortalece eso sí a los socios. Complejizan sus procesos y capacidades, añaden valor a sus actividades, existen mayores posibilidades de que puedan acceder a proyectos productivos cada vez mejores, como entes individuales.

En general existe la práctica de no documentar los procesos y los procedimientos, las relaciones lógicas están más bien identificadas como proyectos llave en mano o "cajas negras". Existe un antecedente de manejo legal transparente en el manejo de contratos cada vez que existen trabajos en equipo, y no existen procedimientos documentados para la solución de conflictos.

Todos los procedimientos de manejo de información, administrativo funcionan más bien por la interacción directa de los socios o bien por la comunicación directo entre los altos directivos, sin embargo esto no es una garantía de manejo adecuado cuando los problemas de producción se vuelvan más complejos. El tamaño de la empresa, en estos momentos, es tal que todavía no tienen grandes presiones por la complejidad de sus procesos, pero de acuerdo a sus previsiones de crecimiento será un problema que tomará mayor importancia en su futuro inmediato. Un problema latente en esta caso, son las incompatibilidades entre sistemas, aplicaciones de software y la dependencia respecto a la plataforma de Microsoft, lo cual se convierte en un indicador útil.

Una característica es la flexibilidad y pertenencia a ambos esquemas administrativos, al de las compañías y al del proyecto, además de fungir en ocasiones como directores y como coordinadores o líderes de proyecto. Dicha duplicidad se traduce en una falta de claridad de funciones y relaciones, más por la ausencia de procesos, procedimientos y de una idea de organización que permita aprovechar dicha duplicidad, siendo esta más el resultado de una disminución obligada de costos de operación vía honorarios de ejecutivos de nivel medio, que de una idea consolidada.

Una de las propuestas para mejorar los procesos administrativos es generar una empresa integradora. Sin embargo queda en el aire la pregunta de cual es realmente el papel que le confieren a la administración, debido a que da la impresión que el conjunto de empresas considera la administración más bien como los problemas de manejo financiero y contable.

No como un problema global de desarrollo de la empresa, por lo que cabría preguntarse, en donde queda el papel de la administración en el diseño y desarrollo de las organizaciones de cada una de las empresas. Por otra parte, consideran que la empresa integradora resolvería conflictos en la integración de las redes de cómputo, el manejo de los servicios compartidos: limpieza, mensajería y "administración".

Otra cuestión es identificar la propiedad y la responsabilidad de la empresa integradora para brindar servicios administrativos, financieros, contables, jurídicos, de mantenimiento de instalaciones, y de infraestructura. La empresa integradora es probable que forme parte de la jerarquía entre las empresas a nivel de proceso de negocios, por lo menos eso sería lo deseable.

Los valores que comparten todos los integrantes del conglomerado son: autonomía, flexibilidad, exploración propia de nuevas oportunidades productos en términos de detección de mercados alternos.

El equipo empresarial considera que para que sea sostenible económicamente el negocio, es necesario seguir una estrategia de operación que permita la disminución de costos de operación, reduciendo al mínimo su personal, así como la detección de cualquier área, actividad o equipo de trabajo generador de sobre costo.

La estrategia de crecimiento de cada una de las integrantes del equipo empresarial puede definirse como:

- Complejización y aumento de volúmenes de trabajo, para Espacios, considerando Infraestructura básica y vivienda, Infraestructura media e Infraestructura pesada tal como proyectos carreteros.
- La reinversión de ganancias por parte de ICCON a través de la compra de suelo desarrollable y desarrollo de vivienda residencial, subcontratando a Espacios para el proyecto respectivo.

- La participación creciente y consolidada de ICCON como contratista de empresas externas de vivienda de interés social.
- El desarrollo de 500 proyectos de vivienda residencial en los próximos 5 años por parte de Vivienda a la medida, dando seguimiento a los desarrollos residenciales que produzca el grupo y atendiendo el mercado creciente de desarrollos residenciales en la Zona Metropolitana de Guadalajara.
- La creación de nuevos desarrollos de vivienda propios, en condiciones cada vez mas ventajosas para los integrantes del equipo empresarial.

Otro aspecto importante es la falta de homologación en los indicadores de desempeño productivo y financiero de la empresa, así como en la mejor forma de comunicarlos para la toma de decisiones oportuna y adecuada. Este vacío de indicadores, y aún más de indicadores de productividad, debilitan la posición competitiva de cada una de las empresas, la falta de distinción entre que es importante comunicar, cuando hacerlo y que provecho sacarle para la solución de situaciones similares en el futuro, parece ser un gran problema.

Las reuniones son semanales en el área de producción, en el área administrativa deberían ser por lo menos una vez al mes, los reportes de información toman la siguiente forma:

- Reportes de producción, de avance y control de proyecto –semanales-.
- Reportes de funcionamiento interno de las empresas para control y planeación, en términos de balances y estados financieros- deseable que sea mensual-.

Como resultado de las observaciones al diagnóstico del equipo empresarial se dedujeron las siguientes fortalezas globales:

- Existe el potencial de definirse como un holding que funcione orgánicamente con cualidades autogestivas, autónomas, y auto productivas.
- Existen condiciones de flexibilidad y dinamismo para aumentar sustancialmente su capacidad competitiva, mediante la innovación.

Las debilidades globales evidentes eran:

- Autonomía no referenciada.
- Generación de "cajas negras".
- Ausencia de definición de dominio tecnológico.
- Ausencia de estructura organizacional que potencie las fortalezas.
- Ausencia de procesos claros de creación y administración de conocimiento.

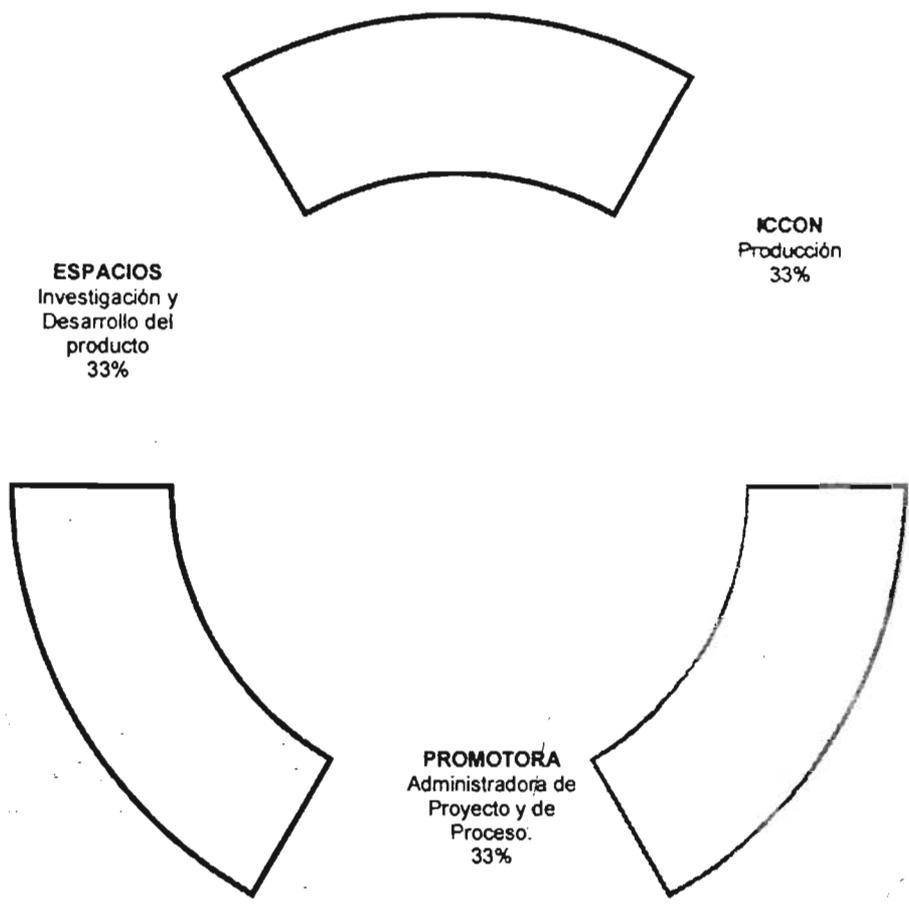


Figura 5.1. Esquema de responsabilidades y toma de decisiones para definir la viabilidad y beneficio económico del proyecto a nivel de alta dirección, que al momento de la estancia se presentaba.

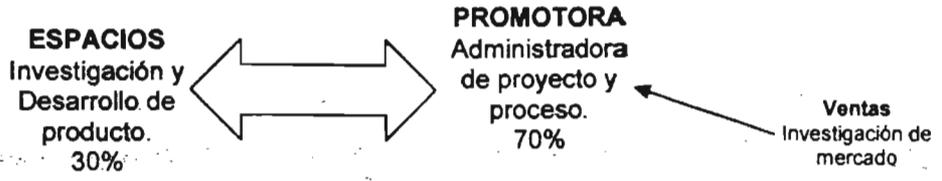


Figura 5.2. Esquema responsabilidades y toma de decisiones en la definición del producto que al momento de la estancia presentaba.

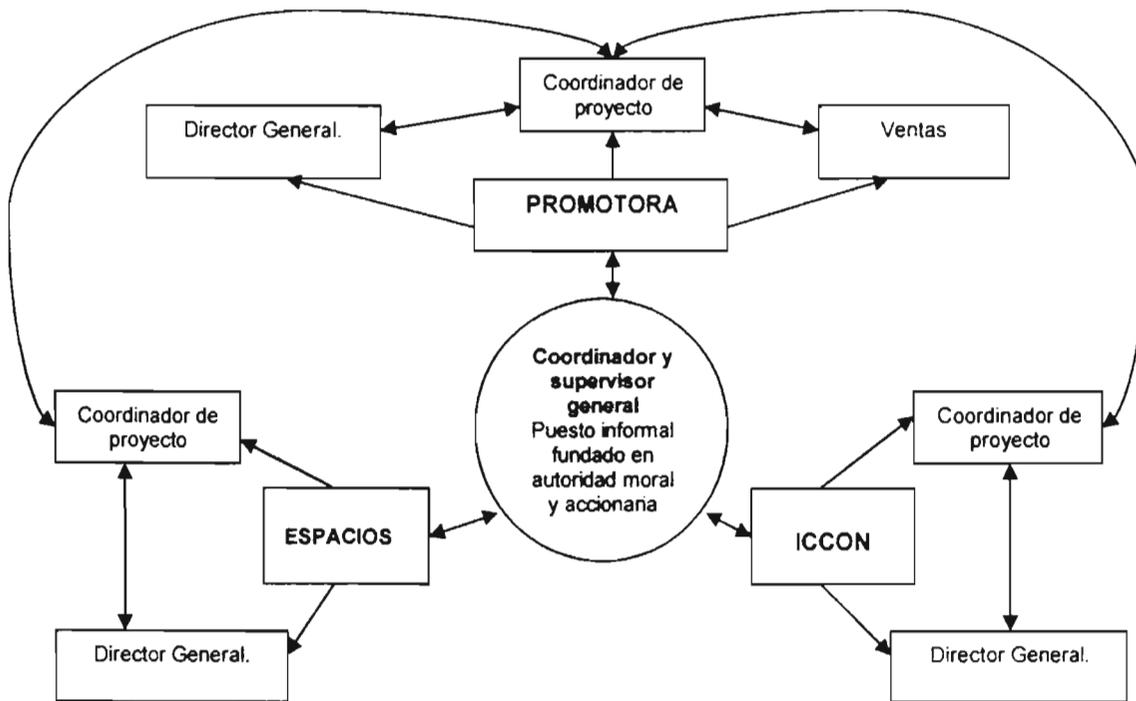


Figura 5.3. Esquema de intercambio de información y de toma de decisiones en el proceso productivo que al momento de la estancia se presentaba.

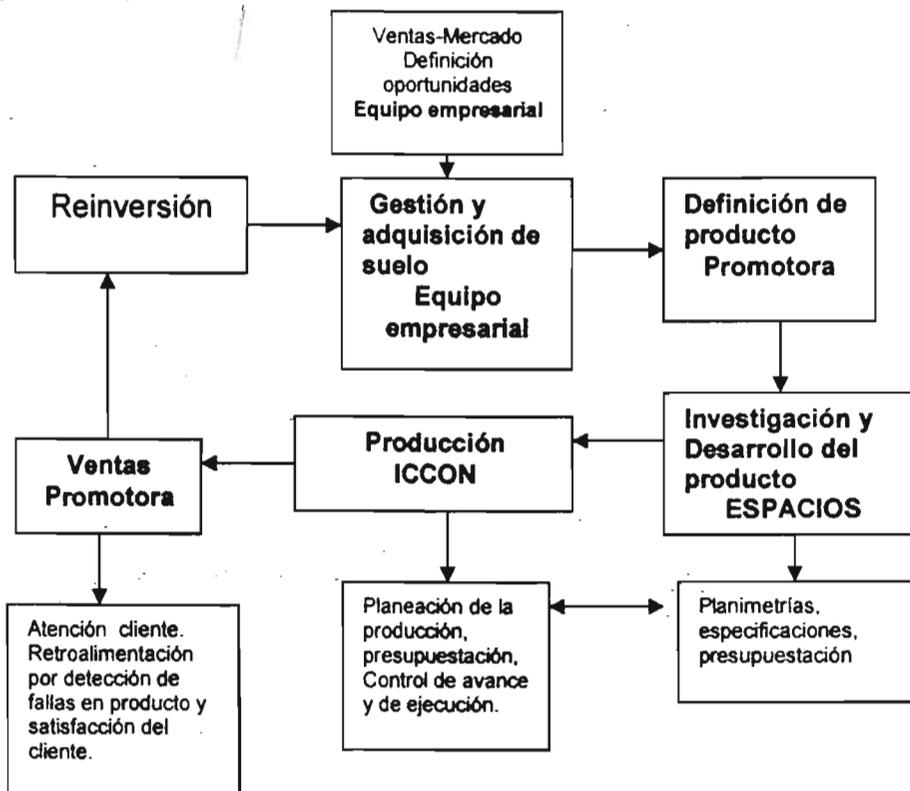


Figura 5.4. Esquema de proceso productivo entre el equipo empresarial, que al momento de la estancia se presentaba.

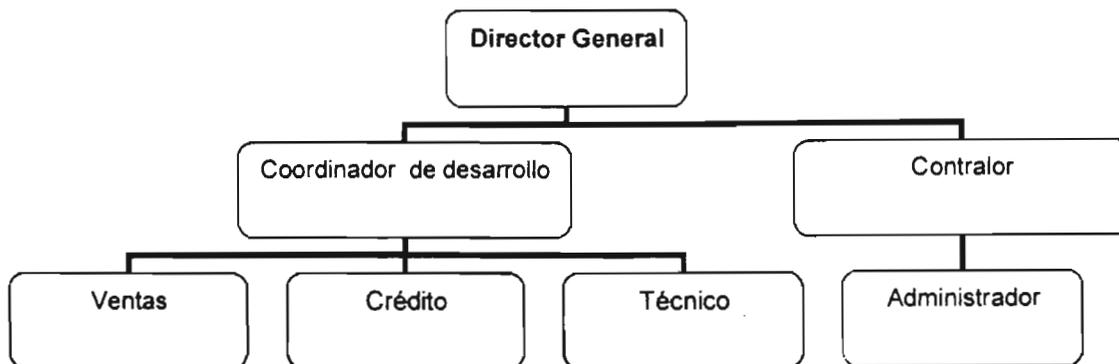


Figura 5.5. Organigrama General que al momento de la estancia presentaba la Empresa de Promoción.

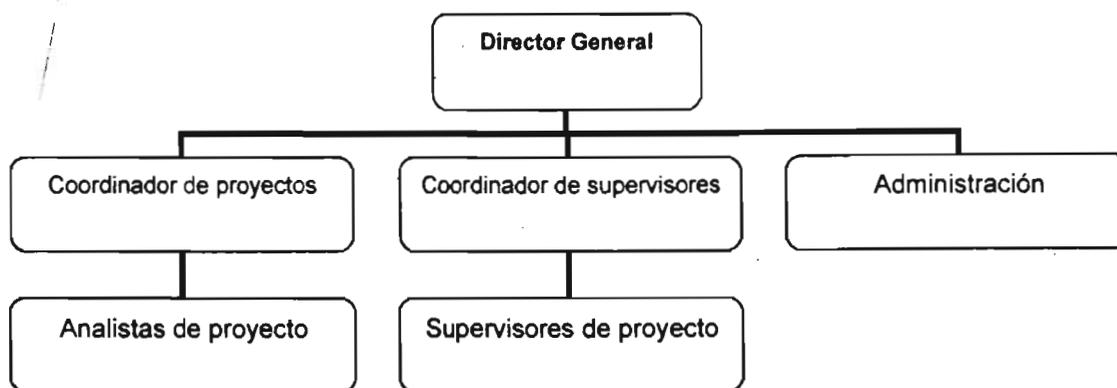


Figura 5.6. Organigrama General que al momento de la estancia presentaba la Empresa de Proyectos (Investigación y Desarrollo).

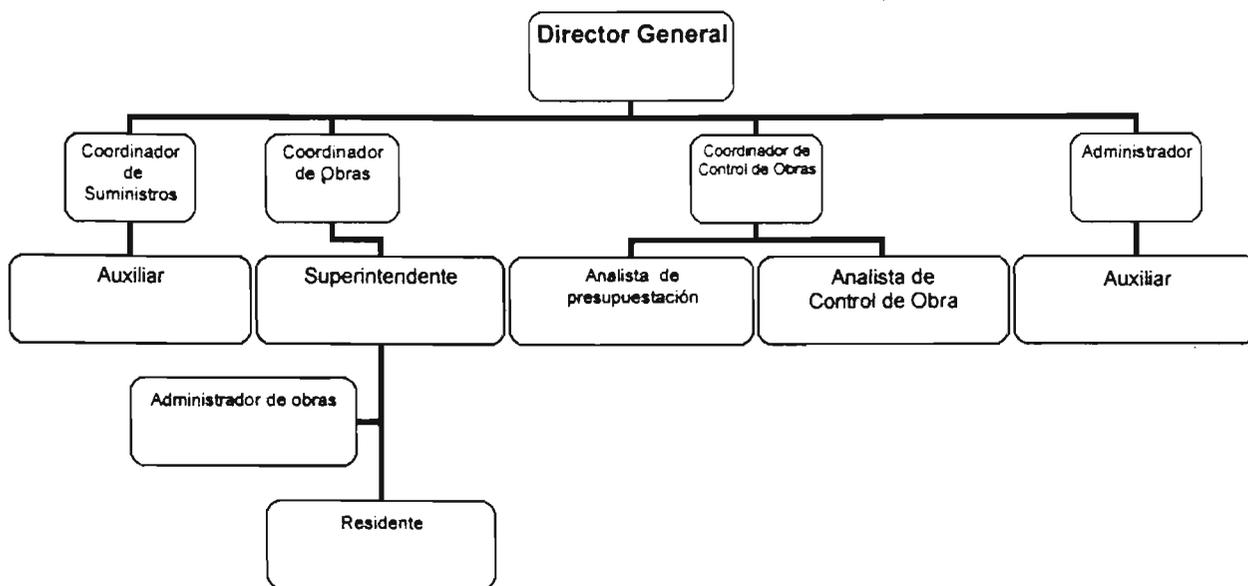


Figura 5.7. Organigrama General que al momento de la estancia presentaba la Empresa Constructora

### 5.3. La metodología de reingeniería organizacional.

Los problemas detectados en el diagnóstico del equipo empresarial iluminaron las carencias de organización y de manejo de información, al mismo tiempo desnudaron las inconsistencias en cuanto a procesos y administración de conocimiento

La propuesta se centro entonces en desarrollar un proceso productivo que reflejara de manera integrada el conjunto de actividades y potencialidades productivas del holding. Dicho proceso debería ser apoyado por una metodología que potenciara la reingeniería organizacional del holding o equipo empresarial.

Las referencias y la exposición de la metodología dio como resultado una acción inmediata, la protocolización y materialización de una empresa integradora que se diera a la tarea de llevar a cabo la propuesta de metodología de reingeniería organizacional dentro del equipo empresarial. La exposición y capacitación del equipo de la empresa integradora en la idea de la metodología de reingeniería, específicamente al Director General y al Jefe de Recursos Humanos.

La metodología de reingeniería organizacional partió de la consideración de un nivel de aplicación y de relaciones internas que se establecen entre los componentes, interacciones y recursos de las capas de conocimiento.

De acuerdo al nivel de aplicación se pueden identificar:

- Equipo de proyectos.
- Sistema de negocios.
- Base de conocimientos.

Atendiendo a las relaciones internas que se establecen entre los componentes, interacciones y recursos de las capas de conocimiento:

- 1. Definición de funciones de manufactura del equipo empresarial y análisis multidimensional de recursos humanos.**
  - Definición multidimensional de los recursos humanos, -acción, función, participación, recursos, infraestructura, procedimientos de información- del sistema de negocios de las empresas por integrante.
  - Definición del sistema de negocios de las empresas en términos de sus funciones de manufactura.
  - Definición tridimensional del equipo de proyecto entre las empresas asociadas.
  - Definición del equipo de proyecto entre las empresas asociadas en términos de sus funciones de manufactura.
  - Definición tridimensional de la base de conocimiento.
  - Definición de la participación de la base de conocimiento respecto a las funciones de manufactura del proceso de integración vertical.
  - Referencia respecto a una política, estrategias, misión, y visión alrededor de una cultura organizacional compartida.
  
- 2. Identificación de recursos y protocolos de información.**
  - Definición de las estructuras de recursos involucradas en el sistema de negocios y el equipo de proyectos.
  - Definición de células de recursos por sistema de negocios, equipo de proyecto y base de conocimiento.
  - Definición de Protocolos de intercambio de información interna y externamente entre la base de conocimiento, equipo de proyecto y los sistemas de negocios de las empresas.
  
- 3. Análisis de toma de decisiones.**
  - Definición de centros de decisión y diagramas de flujo resultante, aplicando el enfoque GRAI.
  - Aplicación de modelos de toma de decisiones aplicables a cada situación procesal.
  
- 4. Análisis de proceso.**
  - Definición de ruta crítica de proceso por función de manufactura.
  - Definición de jerarquía analítica de beneficios económicos de proceso.

En la actualidad el holding sigue con la tarea de revisar sus actividades, procesos, tomas de decisiones y los protocolos de información a detalle, a la luz de la metodología propuesta.

#### 5.4. El modelo del proceso productivo como ordenador de la integración vertical.

También se propuso de manera general un esquema de integración vertical, que definiera un proceso global del holding. Dicho esquema de proceso integración de proyecto en IDEF<sub>0</sub><sup>7</sup>, así como los requerimientos de información entre las compañías.

El IDEF<sub>0</sub> - Definición Integral de manufactura Asistida por Computadora- especifica las relaciones funcionales de un ambiente manufacturero o de producción.

Sus componentes son:

- Las entradas a la función, son consumidas para producir las salidas, la materia prima es el ejemplo típico de lo anterior.
- El mecanismo, indica los recursos que son requeridos para poner en acción el proceso de transformación, en este caso, herramientas, equipos y operadores. Todos los recursos deben ser usados como medios para alcanzar la función, y solo se convierten en salida, cuando han pasado por la función para apoyar otras funciones.
- Finalmente, los controles solo influncian el proceso de transformación y no serán consumidos o procesados.

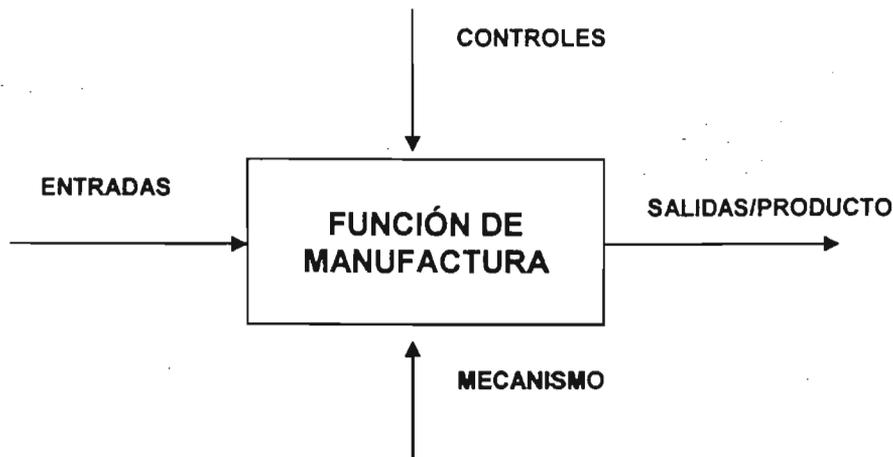
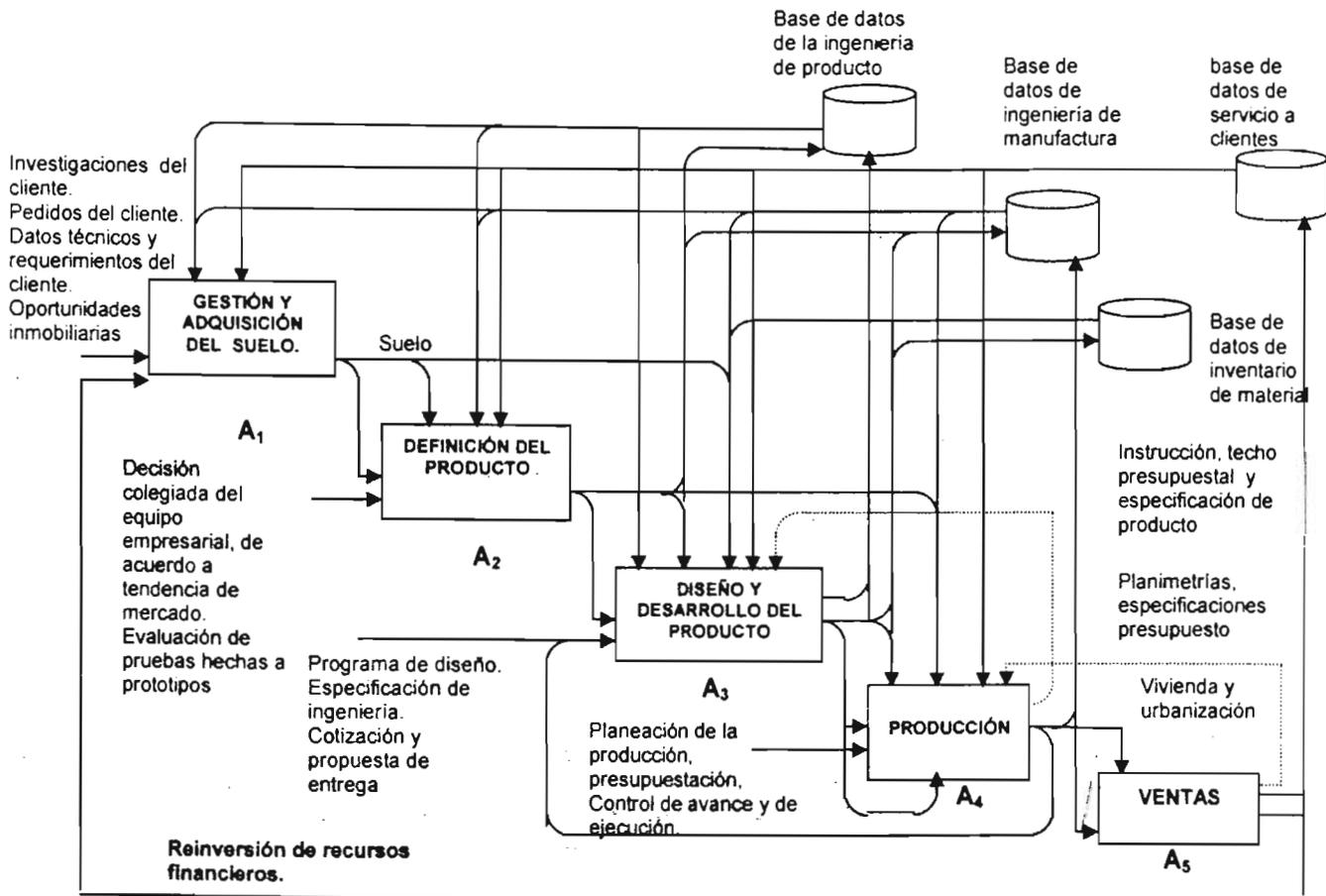


Figura 5.8. Bloque básico de construcción de un modelo IDEF<sub>0</sub>

Este esquema dio pie a la revisión de funciones de proceso buscando síntesis y redundancias con el fin de detonar procesos interdisciplinarios, haciendo converger a diferentes equipos de especialistas. Dicho proceso aún continúa en la actualidad, pues se considera un trabajo de mediano y largo plazo, debido a la cantidad de recursos en juego y a su complejidad manifiesta.

Una vez definido el proceso general, se hizo la propuesta de reingeniería de las funciones de proceso identificadas, de tal manera que pudieran fusionarse algunas funciones y se promoviera el trabajo interdisciplinario. El resultado son una serie de funciones en IDEF<sub>0</sub> que describen actividades y necesidades de información que vinculan de manera inter y transdisciplinaria al conjunto de especialistas del equipo empresarial. Además promueven a través de esta acción la generación de conocimiento y su intercambio, favoreciendo los procesos de conversión del mismo.

<sup>7</sup> Wu B., *Manufacturing Systems Design and Analysis*, Chapman & Hall, Londres, Reino Unido 1992, págs. 74-75.



**SIMBOLOGÍA**

-  Retroalimentación por problema/ modificación requerida
-  Información funcional/ flujo de material
-  Función de manufactura
-  Base de datos

**Base de datos de Ingeniería de producto:** información técnica y de diseño, estándares de diseño, especificación del material, lista de dibujos y partes.

**Base de datos de Ingeniería de manufactura:** información de costo y producción, equipo estándar, información de métodos y herramientas, tiempos de entrega, capacidad de producción, costo de producción.

**Base de datos de inventario de material:** información de materiales y proveedores, estatus, costos y ordenes de material, tiempos de entrega, contratistas y proveedores.

**Base de datos de servicio a clientes:** Atención cliente.  
Retroalimentación por detección de fallas en producto y satisfacción del cliente.

Figura 5.9. Modelo inicial de producción para el equipo empresarial en IDEF0

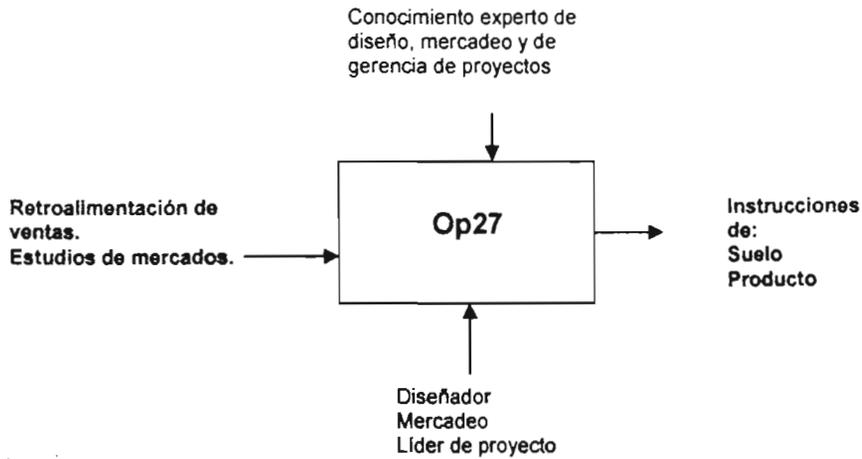


Figura 5.10. Reingeniería de función de detección de oportunidades e inicio de proceso, función de proceso OP27 en IDEF<sub>0</sub>.

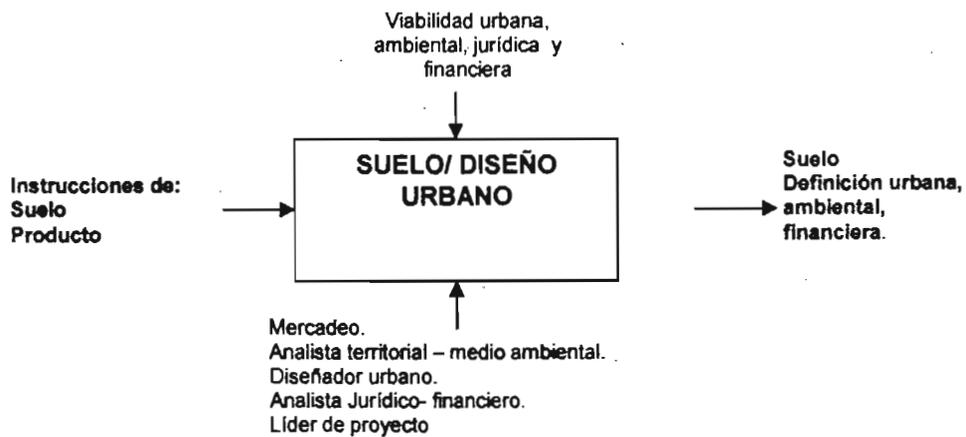


Figura 5.11. Reingeniería de función de definición de oportunidad, función de proceso SUELO/DISEÑO URBANO en IDEF<sub>0</sub>.

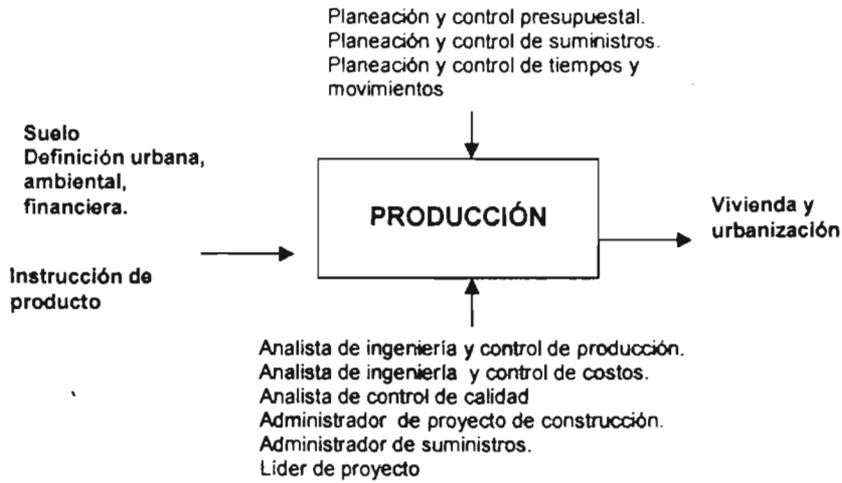


Figura 5.12. Reingeniería de función de producción, función de proceso PRODUCCIÓN en IDEF<sub>0</sub>.

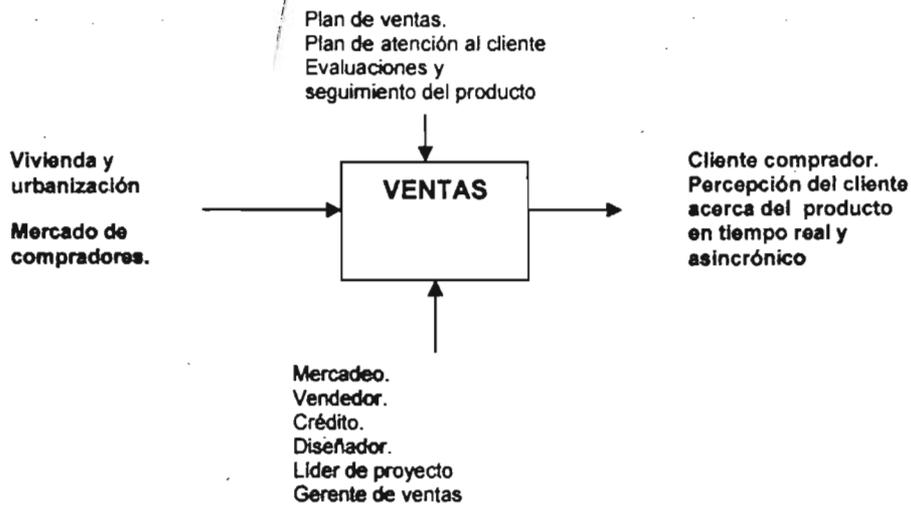


Figura 5.13. Reingeniería de función de ventas, función de proceso VENTAS en IDEF<sub>0</sub>.

### 5.5. La multidimensionalidad en el manejo de los recursos humanos.

El manejo de los recursos humanos implica un análisis que vaya más allá de la percepción inicial que generan los organigramas o las descripciones de puestos convencionales. Deberían contemplarse en un panorama general:

- **Funciones**, que son las habilidades que deben ser aplicadas para desarrollar la actividad del participante, dichas habilidades están relacionadas directamente con las áreas de conocimiento generales que tienen lugar en el equipo empresarial.
- **Acciones**, en términos del como ejerce el conocimiento quien ocupa el puesto, de tal forma que complemente el trabajo en equipo.
- **Participación**, que es el rol que asume el puesto al implementar la acción, y que determina su alcance dentro de la acción.
- **Recursos**, referidos a los insumos y bienes tangibles e intangibles necesarios para llevar a cabo su actividad.
- **Infraestructura**, es decir, las instalaciones y referencias de localización necesarias para desarrollar su actividad.
- **Procedimientos de intercambio de información**, referido a los procedimientos de intercambio de información que tienen lugar en la actividad del puesto.

Definiendo las categorías anteriores es muy probable que exista el respaldo de información y de conocimiento que de lugar a interrelaciones más complejas tales como el análisis de toma de decisiones, de recursos y protocolos de información, así como el análisis del proceso completo.

Por lo que puede decirse que las dos acciones detonadoras en el proceso de reingeniería organizacional vienen a ser la definición de procesos y la forma en que los recursos humanos interactúan entre si y con su entorno en términos de recursos, información e infraestructura.

La descripción de cada una de las categorías, de acuerdo con la forma en que se relacionan con el conocimiento podría ser la siguiente:

- **Funciones**, área de conocimiento general.
  - Arquitectura, administración, ingeniería, mercadeo-venta y producción del hábitat.
- **Acciones**, acción mediante la que ejerce su conocimiento.
  - Concibe.
  - Comunica.
  - Planea.
  - Programa.
  - Articula.
  - Aprueba.
  - Diseña.
  - Suministra.
  - Construye.
  - Controla.
  - Opera.
  - Mantiene.
- **Participación**, rol que asume para ejercer el conocimiento.
  - Patrocinador.
  - Creador.
  - Diseñador.
  - Comunicador.
  - Traductor.
  - Suministrador.
  - Productor.
  - Operador.
  - Regulador.

- Usuario.
- **Recursos**, de los cuales dispone para implementar el conocimiento.
  - Sistemas tecnológicos básicos de mejoramiento de la productividad.
  - Información.
  - Capital.
  - Tiempo.
  - Conocimiento.
- **Infraestructura**, la cual necesita para tener una referencia de localización.
  - Instalaciones permanentes.
  - Instalaciones satelitales.
  - Instalaciones temporales en obra.
  - Redes virtuales de trabajo.
- **Procedimientos de intercambio de información**, en términos de la forma de operación organizacional necesaria para favorecer el intercambio informativo que favorezca la generación de conocimiento.
  - Variables de operación organizacional forma-T.
  - Modelo analítico de mejoramiento de la productividad (MAMP).

## 5.6. Proponiendo un modelo conceptual de empresa desde las Tecnologías de Información, el Modelo de Hipertexto.

La implantación del modelo organizacional propuesto, parte de la adaptación del concepto de organización de hipertexto- Nonaka y Nono (1993)<sup>8</sup>. El modelo organizacional partió de la observación de varios principios propuestos por el modelo de organización de hipertexto, por lo que el siguiente paso fue proponer la adaptación del modelo para ser implantado en el equipo empresarial.

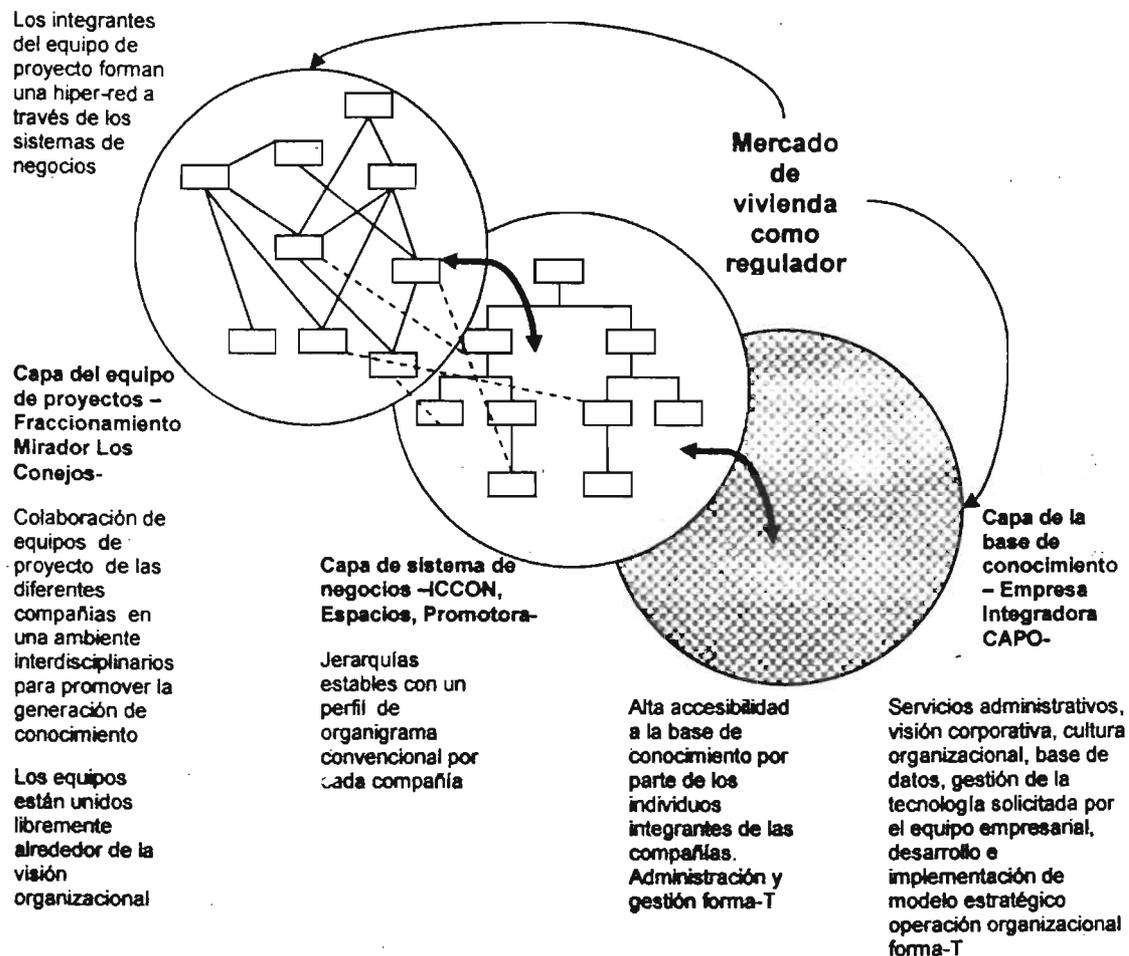


Figura 5.14. Modelo organizacional de hipertexto aplicado al equipo empresarial.

Otro aspecto importante fue definir el dominio tecnológico, como base del conocimiento explícito. La importancia que reviste dicha definición radica en que permite codificar y hacer extensivo a la organización y sus integrantes las áreas de conocimiento en las cuales se desenvuelven las actividades y el fin del holding. Tales áreas de conocimiento que permiten la concentración tecnológica son: arquitectura, administración, mercadeo-venta, ingeniería y producción del hábitat.

La definición de la cultura del conglomerado, base del conocimiento tácito fue otro aspecto importante a resolver. Partiendo de la premisa de que se sabe más de lo que se puede codificar, la clarificación y declaración de la cultura organizacional se constituye como un importante auxiliar para encauzar dicho conocimiento que se sabe, pero no se codifica. En este caso la cultura organizacional fue definida de este modo:

<sup>8</sup> Adaptado de Nonaka Ikujiro, Takeuchi Hiroyata, *La organización creadora de conocimiento, como las compañías japonesas crean la dinámica de innovación*, Oxford Press, México, 1999, página 188.

- Se flexible y adaptable.
- Procura afirmar tu autonomía y capacidad de sostenerte por ti mismo, sin que esto impida colaborar y fortalecer a tu equipo.
- Explora nuevas capacidades y oportunidades de mercados alternos.
- Hazlo mejor, incorporando nuevas perspectivas y a menor costo.

El esquema general del dominio tecnológico tuvo la premisa de reflejar que mediante sistemas de conocimiento tecnológico específicos, se podía estructurar un proceso humano interdisciplinario de justificación dinámica fundado en creencias personales, que buscan una verdad que signifique el aumento de la calidad de vida humana a través de las operaciones y la transformación de la realidad hechas por el equipo empresarial.

La transformación de la realidad atendía al hacer mismo del equipo empresarial en su conjunto, es decir a sus productos finales como resultado. La justificación se refería a las modalidades mediante las cuales se aplicaban las áreas de conocimiento del dominio tecnológico. Por último, las creencias personales representan los valores mediante los cuales se lograba mejorar la calidad de vida de los clientes y usuarios.

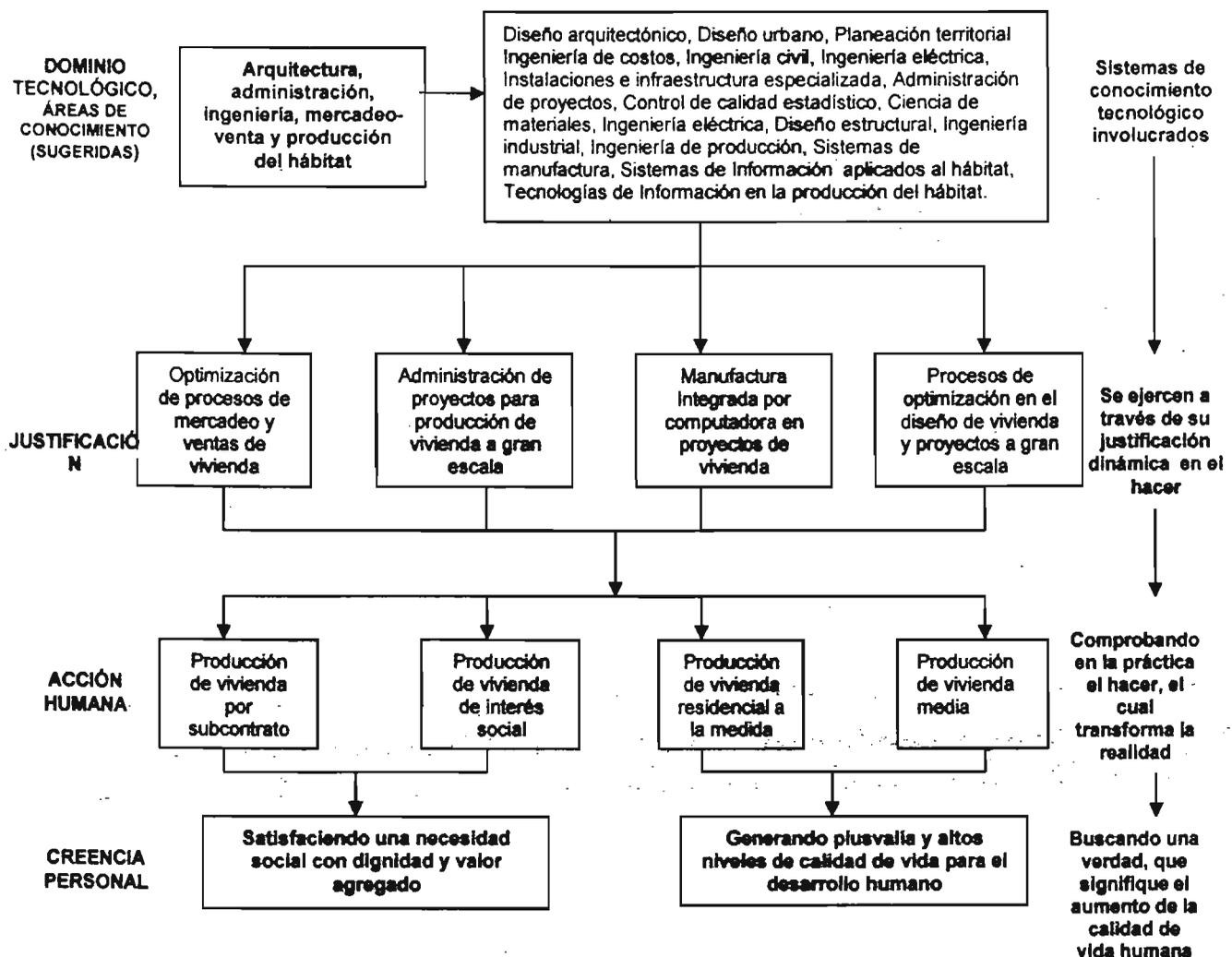


Figura 5.15. Dominio tecnológico propuesto para el equipo empresarial.

La vinculación entre el modelo organizacional y la metodología de reingeniería pretende orientar a las tareas de definición de procesos, de clarificación y estructuración de responsabilidades hacia

una organización con un perfil de generación de conocimiento. Dicha intención se materializa a través de la implantación de acciones que generen fuerzas estratégicas y de consolidación de las jerarquías estables existentes en las compañías.

Para facilitar la consolidación las compañías se homologan con las siguientes áreas de trabajo propuestas:

- Investigación y Desarrollo de productos (Espacios).
- Promoción, mercadeo y ventas (Promotora).
- Producción (ICCON).
- Administración (CAPO-Integradora).

Adicionalmente se sugiere que a partir de la detección tridimensional de participantes propuesta en la metodología de reingeniería, sean detectados los equipos creadores de conocimiento, para su distribución adecuada en los equipos de fuerza estratégica, en los siguientes términos:

- Practicantes de conocimiento, operadores y especialistas.
- Ingenieros de conocimiento, ejecutivos medios de la organización, administración de proyecto y de la construcción.
- Funcionarios de conocimiento, altos directivos.

Los criterios para la generación de los equipos de fuerza estratégica son los siguientes:

- Integración de elementos interdivisional, mixto o de tiempo completo con la fuerza estratégica.
- Designación de Líder de proyecto.
- Integración de equipos de fuerza estratégica de Desarrollo de producto, producción, promoción y administración.
- Creación de grupos formales de evaluación de costos, calidad, mercadotecnia y ventas, integrados por ejecutivos medios de la fuerza estratégica.
- Creación de un comité directivo que da seguimiento y evalúa el desempeño general de la fuerza estratégica y esta conformada por la alta dirección.
- Designación de un jefe de proyecto responsable del proyecto frente al comité directivo.

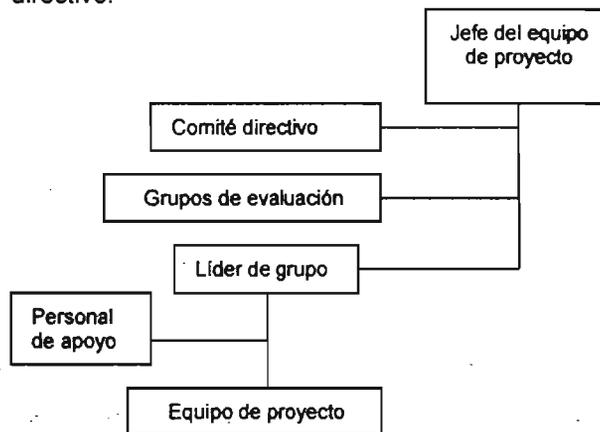


Figura 5.16. Esquema general de fuerza estratégica propuesta.

Puede decirse que durante esta etapa de la investigación se generaron las bases conceptuales y se acercó a los mandos ejecutivos y medios a metodologías de reingeniería organizacional cuya orientación facilitaba la generación de conocimiento. Debido al alcance y extensión del presente trabajo, el proceso de reingeniería organizacional quedó en manos de las mismas compañías que en la actualidad aún gestionan el cambio a partir de las bases antes mencionadas.

## Capítulo 6: El modelo de la empresa desde su Existir.

### 6.1. Acerca de los aspectos ambientales en el modelo de empresa.

Cada empresa tiene un perfil ambiental diferente, que es condicionado por los diferentes rasgos aparentes, asociados con sus procesos y productos: la edad, historia y estado de sus instalaciones productivas; la capacidad de respuesta de la cultura de la empresa al cambio; el marco jurídico en el cual la compañía opera, el nivel de definición de sus procedimientos y operaciones, sus sistemas de calidad, entre otros factores.

En este sentido hay que aclarar dos posturas básicas para definir la posición de la compañía respecto al medio ambiente. Por un lado, está la que se asocia con la normativa y la corriente en general de sistemas de aseguramiento de calidad ambiental, que en general tienen muy bien definido su alcance hasta la etapa de gestión de aseguramiento, podría decirse que es una visión pragmática de adecuar el desempeño actual a estándares cada vez más limpios, seguros y de competitividad de largo plazo, pues se busca conservar la base económica principalmente.

Un ejemplo claro de lo anterior son los procesos de gestión ambiental, auditoría y generación de normativas producto de la revisión de actividades de industrias con un alto riesgo ambiental como la química o la petrolera, pudiéndose citar casos de accidentes detonantes de estos procesos, tales como Bhopal, Seveso o el Exxon Valdez.

Los grandes accidentes que tienen un impacto ambiental importante han tenido como consecuencia la desconfianza pública en las actividades de una industria o sector industrial. Además de la identificación de los efectos altamente negativos de destrucción del medio y afectación de la población por sus actividades, procesos, productos, transporte, emisiones o proveedores.

Por el otro, existe una postura que se asocia con el medio ambiente desde la perspectiva de la sustentabilidad, que en cierto modo, tiene un punto de vista ético respecto a los recursos y a la responsabilidad que tiene el humano en su conservación y preservación de largo plazo. Es decir, es sustentable una actividad cuando esta permite que los recursos que consume, si son renovables, se recuperen, y si son no renovables, promueve la búsqueda de alternativas que los sustituyan.

Puede decirse que la trascendencia de los aspectos ambientales en una actividad industrial no tienen que ver solo con la reducción o atemperación de los efectos negativos en la vida humana y el ecosistema en que opera, sino con la percepción pública y la contribución real que hace esta actividad al aumento de la calidad de vida humana, así como a la conservación y promoción de la vida en el planeta desde una perspectiva global.

Sin embargo, en ambas posturas es importante destacar lo necesario de un sistema de gestión ambiental que funcione en la empresa y que considere actividades, información, valores y relaciones organizacionales que lo soporten y promuevan un desempeño ambiental responsable.

Puede decirse que una compañía, por lo general, desarrolla tres etapas que caracterizan su práctica, gestión y rendimiento ambiental<sup>9</sup>:

- **Resolución de problemas**, que abarca a las compañías que están centradas en problemas y temas ambientales de corto plazo. La principal razón de esto es que la dirección trata de evitar costes importantes asociados con los aspectos ambientales de su actividad. Es decir, no existe una declaración definida de la alta dirección sobre objetivos

<sup>9</sup> Greeno Laad J., Obbagy E. Jane, "La auditoría ambiental, de seguridad e higiene como herramienta para el aseguramiento de los consejeros, delegados y directores", Manual de Auditoría Medioambiental, Higiene y Seguridad, compilador Harrison Lee, Segunda Edición, Mc Graw Hill, México 1995, pp. 29, 30.

ambientales de la compañía y su consejo de administración o junta de accionistas limita su intervención a problemas conocidos, fundamentales o previstos.

- **Gestión para el cumplimiento**, que define a la mayoría de las compañías en la actualidad, es decir, desarrollan sistemas y habilidades para alcanzar metas y coordinan los esfuerzos de cumplimiento para evitar desperdicio de recursos. Tienden a evitar grandes cambios en la forma de hacer las cosas y se centran más en cumplir con la legislación, normas o requisitos del sector, que en los futuros riesgos y oportunidades. La alta dirección emite ocasionalmente declaraciones internas sobre las metas ambientales y el consejo de administración en ocasiones escucha informes acerca del rendimiento ambiental.
- **La gestión para el aseguramiento**, que describe a las compañías que gestionan activamente sus riesgos y oportunidades ambientales, de seguridad e higiene. Su meta es proteger los recursos de la compañía y el medio ambiente, gestionar el riesgo, y cuando resulte oportuno, lograr ventajas competitivas. Estas empresas tienen metas y políticas ambientales claramente definidas. Los sistemas de gestión ayudan a reforzar la responsabilidad de los mandos para el rendimiento ambiental. Programas de control de calidad, tales como auditorías ambientales evalúan independientemente la efectividad de esos sistemas de gestión. La alta dirección, apoyada por el consejo de administración, es el motor del "progreso ambiental".

Es importante resaltar que el papel que juegan los directivos, y la importancia de de la calidad y tipo de información que reciben para tomar las decisiones adecuadas. En el caso de la propuesta que compete al equipo empresarial, se considera como parte de su sistema de gestión la definición del dominio ambiental, además de una política clara que oriente los esfuerzos de todas las empresas asociadas.

Además el equipo empresarial a todos sus niveles, debe conocer los temas ambientales de la empresa por medio de resúmenes ejecutivos, de informes internos o presentaciones por los profesionales por compañía. Es decir, la información ambiental que debe estar disponible para la toma de decisiones en un modelo de empresa que privilegia la flexibilidad y la generación de conocimiento.

Estos informes revisan la posición de la compañía en áreas tales como<sup>10</sup>:

- **Cumplimiento ambiental**, esta información se centra en el pasado y da una visión retrospectiva del rendimiento de la empresa en relación con normativas que han sido activamente aplicadas. Otra área de interés es la eficacia con la que la empresa vigila y mide su propio rendimiento en relación con la normativa.
- **Políticas, programas y prácticas ambientales**, estos informes se centran en las actividades presentes, y muchos de ellos incluyen apartados sobre los esfuerzos realizados en prevención de la contaminación y otras medidas que van más allá del cumplimiento de la legislación. En este sentido es importante definir requisitos estratégicos de referencia de desempeño respecto a temas ambientales sensibles, al ciclo de vida de sus productos, y las metas típicas ambientales en obra, que afectan el hacer del equipo empresarial.
- **Auditorías ambientales y revisiones de la actuación ambiental**, considerando a la auditoría ambiental como el medio que con mayor frecuencia se utiliza para informar a la alta dirección y al consejo de administración sobre los avances ambientales de la empresa. La auditoría ambiental es una disciplina en crecimiento; los directivos deben reconocer la filosofía específica y los objetivos que dan forma al enfoque auditor de la empresa y deben determinar que es lo que realmente aportan los resultados de la auditoría en relación con el rendimiento ambiental de la empresa.

---

<sup>10</sup> Ibid. pp. 30, 31.

- **Riesgos, gastos y reservas para la contingencia**, las responsabilidades fiduciarias de los directivos confieren alta responsabilidad a estos aspectos. Cambios en las estructuras legales, como en el caso de la normativa sobre la evaluación de impacto ambiental, pueden tener una repercusión enorme sobre los posibles riesgos. Frecuentemente las compañías invierten grandes cantidades de dinero en el cumplimiento de la legislación, la corrección de la contaminación y el posicionamiento estratégico frente a los competidores en temas y tendencias ambientales.

Las ventajas que representa definir una postura ambiental pueden ser las siguientes:

- Agregar valor a sus productos y operaciones, mejorando la calidad de vida de sus consumidores e integrantes.
- Disminuir los riesgos por contingencias ambientales.
- Homologar sus habilidades de competencia respecto a otras empresas del sector o industria a la que pertenece.
- Ser líderes en la práctica ambiental de la industria a la que pertenecen.
- Mejorar su imagen pública y la confianza en la empresa y sus productos.

## 6.2. Modelo de gestión ambiental orientado a la sustentabilidad.

Se propone un Modelo de Gestión Ambiental orientado a la sustentabilidad, que tenga una actitud pro-activa hacia las cuestiones ambientales y que avance progresivamente desde:

- Resolución de problemas.
- Gestión para el cumplimiento.
- La gestión para el aseguramiento.

Es importante resaltar que se considera dicho esfuerzo como una contribución hacia el desarrollo sustentable de la comunidad, esto es a través de los productos y operación del equipo empresarial.

En este trabajo se considera al desarrollo sustentable<sup>11</sup> como el proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico<sup>12</sup>, protección del ambiente<sup>13</sup> y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. Por lo que la propuesta del modelo de gestión ambiental debería contemplar:

- Un dominio y política ambiental.
- Una estructura, responsabilidades y motivación del sistema de gestión ambiental.
- Los alcances del manejo estratégico de temas sensibles ambientales y del ciclo de vida de producto; el impacto en el transporte y el ambiente cultural producido; y las metas típicas en las operaciones de la empresa en obra; que den lugar a un sistema de criterios e indicadores que puedan ser cuantificados y evaluados.

<sup>11</sup> Tomado de la Página Web del Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Mendoza, Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda, <http://www3.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/wordbook/entry.php?entryID=38424>

<sup>12</sup> Entendido como la relación de interdependencia entre los elementos que conforman el Ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos; *Ibid*, <http://www3.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/wordbook/entry.php?entryID=38454>

<sup>13</sup> Entendido como el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados; *Ibid*, <http://www3.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/wordbook/entry.php?entryID=38373>

### 6.3. El dominio ambiental del equipo empresarial.

La definición de un dominio ambiental se constituyo de la misma forma en un complemento necesario a la definición del dominio tecnológico.

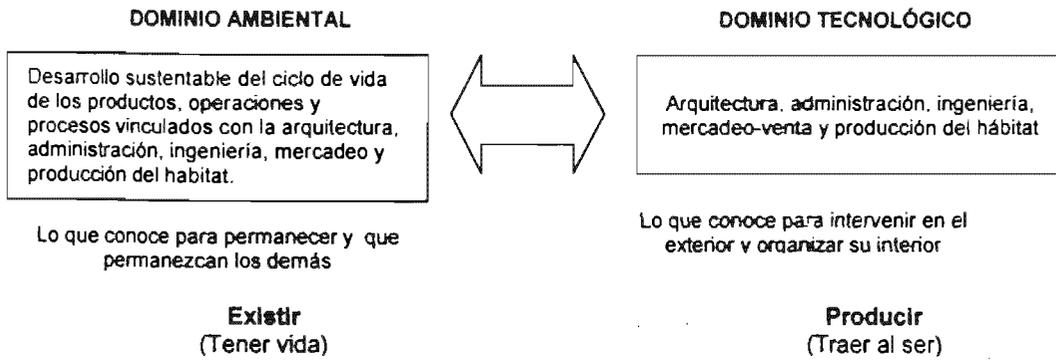


Figura 6.1. Comparativa entre áreas de conocimiento del dominio tecnológico y ambiental.

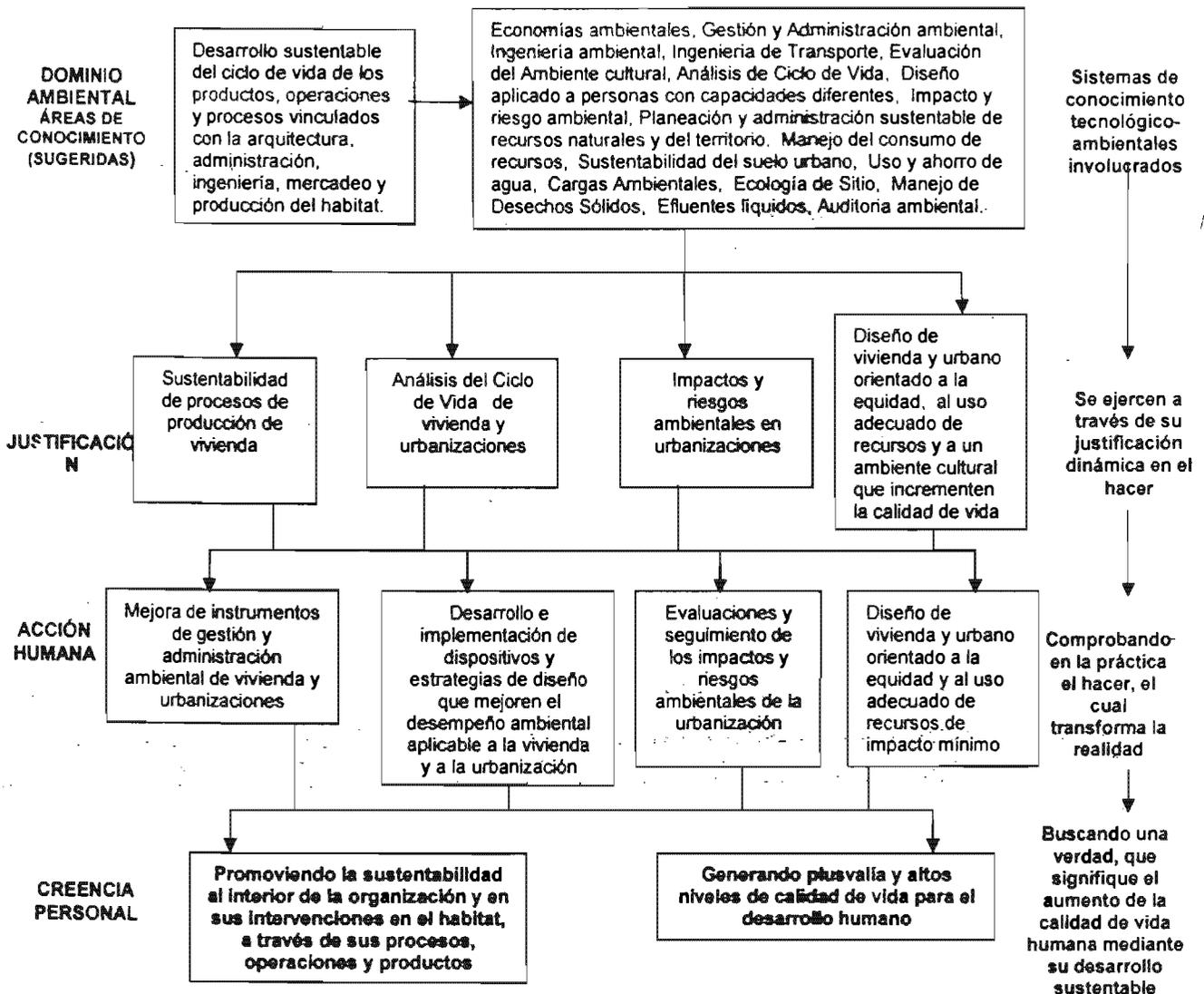


Figura 6.2. Dominio ambiental propuesto para el equipo empresarial.

#### 6.4. La política ambiental propuesta para el equipo empresarial.

La política ambiental de una compañía tiene como fin el normar y dar un alcance claro del desempeño ambiental a todos los integrantes de la organización, así como una imagen definida de la forma en que se rigen los temas ambientales de la empresa al público y a aquellas organizaciones externas y de gobierno interesadas.

En este caso, se fundamenta en una filosofía ambiental, la cual se define en los siguientes términos:

*El equipo empresarial y sus empresas asociadas harán énfasis en la sustentabilidad de sus productos, operaciones y procesos.*

La política ambiental del equipo empresarial y cada una de las empresas asociadas, que se propone es la siguiente:

Las actividades de la industria de la construcción implican impactos ambientales visibles e inmediatos, en el ciclo de vida de sus productos y procesos productivos, impactos mediatos y poco detectables en el usuario/ o cliente y el entorno urbano propiciando el deterioro de la calidad de vida, en ambos casos mediante relaciones inequitativas con el medio natural, con una actitud depredadora respecto al consumo de recursos, con cargas ambientales, sociales, culturales y económicas no previstas; además de propiciar indirectamente impactos ambientales globales en términos de la destrucción de la biodiversidad, y de los habitats naturales y humanos en peligro.

Por otra parte las operaciones internas de las compañías dedicadas a la construcción, demandan consumo de energía, manejo de materiales tóxicos y/o peligrosos, producción de residuos y de emisiones.

El equipo empresarial y cada una de las empresas asociadas están comprometidos a alcanzar progresivamente la sustentabilidad de sus operaciones, procesos y productos:

- Desarrollando procesos productivos que tengan el menor impacto en el medio ambiente.
- Teniendo una actitud proactiva respecto a los temas ambientales en toda nuestra organización.
- Anticipando la mejor práctica ambiental en la industria de la construcción en México.
- Desarrollando acciones propias de Investigación y desarrollo ambientales.
- Interviniendo en el ciclo de vida de nuestros productos, a través de la promoción estrategias de reciclaje y compatibilidad con el medio ambiente, así como los menores consumos energéticos, el mejor manejo de residuos y el mínimo de emisiones, en la operación interna de la compañía, en el diseño, obra, durante y después de la vida útil del producto.
- Aplicando una visión plural e interdisciplinaria del impacto ambiental de nuestros procesos, operaciones y productos, que relacione al usuario/cliente, al entorno urbano, a los recursos naturales del lugar, con la biodiversidad, los habitats naturales y humanos en peligro a nivel global y local.
- Desarrollando y comercializando productos cuyo desempeño ambiental sea superior, cumpliendo los más altos requisitos de eficacia.

Dos razones esenciales impulsan al equipo empresarial y a sus empresas asociadas en lo particular, para llevar a cabo esta política:

- La promoción de la vida, desde un punto de vista ético, entendiéndola como el principal referente de sus actividades.

- La preservación de la base económica de largo plazo de la empresa, mediante la preservación de la calidad de vida del usuario/cliente, así como de la existencia de su entorno particular y global

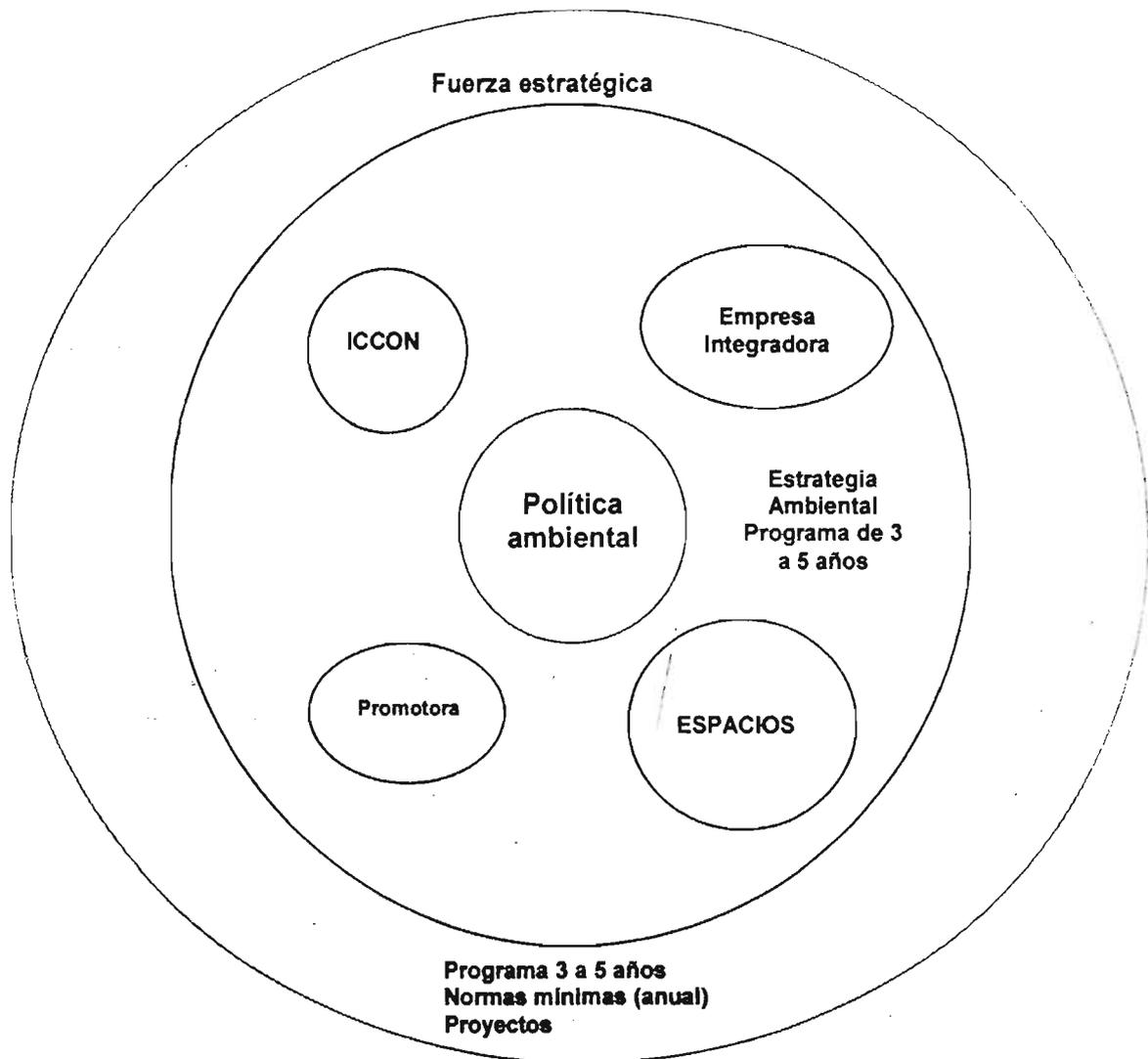


Figura 6.3. Política ambiental e instrumentos resultantes en la estructura organizacional.

Se proponen al mismo tiempo un sistema de auditorías ambientales con un enfoque progresivo. Se pretende que existan tres tipos de auditoría ambiental, los cuales se aplicarían progresivamente de acuerdo al avance y solidez del sistema de gestión ambiental en las compañías asociadas y el conglomerado. Dichas modalidades serían<sup>14</sup>:

- **Auditoría de encuadre**, cuyo objetivo es averiguar el grado de conocimiento que se tiene dentro de la organización sobre el tema objeto de la auditoría. El simple hecho de recuperar ese conocimiento (de las políticas, o normativas y legislación) constituye el punto de partida de un ciclo de perfeccionamiento continuo. La estructura de una auditoría de

<sup>14</sup> Adaptado de Fatkin Harry "Auditorías de salud, seguridad y medio ambiente en la compañía Polaroid ", Manual de Auditoría Medioambiental , Higiene y Seguridad, compilador Harrison Lee, Segunda Edición, Mc Graw Hill, México 1995, pp. 456 -460.

conocimiento es la que generalmente se elige cuando se van a tratar temas nuevos. A nivel de instalación productiva, el hecho de prepararse para la auditoria y someterse a ella constituye, en si mismo, una oportunidad para aprender. Si se ha aprobado una ley nueva o se están aplicando nuevos reglamentos, o como puede ser el caso de un desarrollo nuevo con personal de ingreso reciente, la realización de la auditoria de conocimiento no solo servirá para averiguar el grado de conocimiento que la organización tiene sobre la nueva normativa y las condiciones en que se aplicará al proyecto, sino que también creará un vínculo para facilitar la mejora de este conocimiento. Puede estar dirigida a un asunto específico, como una determinada política o puede cubrir un ámbito más extenso de temas. Es importante resaltar que la auditoria se programan e informan con oportunidad a quienes se les aplicará, pues es importante que estos últimos mejoren sus conocimientos o los refuercen como parte del proceso de preparación de la auditoria. El informe sobre las anomalías detectadas se distribuye entre todos los integrantes de la empresa.

- **Auditoria de cumplimiento**, su objetivo es examinar y documentar el estado de cumplimiento de una instalación o proyecto respecto a un conjunto de estándares que pueden ser los establecidos por las leyes, los reglamentos o las políticas de la compañía. Una auditoria de cumplimiento normalmente persigue una valoración positiva o negativa respecto al cumplimiento. Esta estructura de auditoria se centra en los temas ambientales en los que el cumplimiento de los reglamentos de orden – control pueden ser un objetivo clave del proyecto. Las auditorias de cumplimiento permiten que los proyectos auditados descubran sus vulnerabilidades y que mejoren su funcionamiento de acuerdo con esos criterios.
- **Auditoria de sistemas de gestión**, son las que tienen la visión más amplia. Se plantean el examen de los sistemas de gestión, humanos, técnicos y de equipos que se destinan a la protección ambiental, la salud y la seguridad, y que por tanto, se encargan de satisfacer los cumplimientos que se exigen al respecto.

Considerando que el lugar de construcción de la vivienda es uno de los problemas ambientales críticos a resolver, se hace necesario prever algunos de los requisitos mínimos para el desarrollo de las listas de referencia para las auditorias ambientales, siendo los siguientes:

- Cada emplazamiento debe tener declaraciones ambientales de política, metas por proyecto y planes de acción.
- La responsabilidad ambiental recae en todos los integrantes del proyecto y empresa.
- Cada lugar debe de hacer una evaluación de sus emisiones y residuos, de los peligros de sus procesos y de los riesgos laborales. Se deben identificar las mejoras potenciales y evaluarlas para incluirlas en el plan de acción.
- El plan de gestión ambiental en obra debe de incluir sistemas para proporcionar información a los empleados sobre aspectos ambientales y debe fomentar la participación de los empleados en el proceso de mejora.
- Todas las actividades que puedan suponer riesgos al personal, equipamiento, o el medio ambiente deben ser reguladas mediante procedimientos.
- Las consecuencias sobre la seguridad y el medio ambiente de modificaciones, expansiones, adquisiciones y cierre de operaciones deben ser evaluadas antes aprobar las acciones.
- Todos los empleados deben recibir entrenamiento y formación adecuados para las tareas que desempeñan.
- Se deben de dar cuenta e investigar todos los accidentes e incidentes.
- Debe haber planes de emergencia y ejercicios de simulación regulares para probar el estado de preparación.
- Cada obra debe vigilar el rendimiento de sus lugares de producción utilizando las auditorias como una de las herramientas para verificar el cumplimiento. Las auditorias deben estar incluidas en los planes de acción de la obra.

Además de estos requisitos, deberían desarrollarse dentro de las normas mínimas de desempeño ambiental, aspectos relacionados con asuntos tales como modificaciones proyecto, información de accidentes, mantenimiento sistemático, sistemas de permiso de trabajo, integridad de las áreas de trabajo y almacenamiento sustancias peligrosas.

#### **6.5. Estructura, responsabilidades y motivación del sistema de gestión ambiental.**

Una alternativa de manejo es el establecimiento de un sistema descentralizado de gestión medio ambiental. Un equipo empresarial en medio ambiente, seguridad e higiene actuaría como grupo central de asesores y coordinadores medioambientales de tiempo completo, colaborando con las empresas asociadas y los desarrollos que se promocionen en el equipo empresarial.

A su vez existirían coordinadores medioambientales por empresa y/ o desarrollo que involucre al equipo empresarial a tiempo parcial, cumpliendo su misión en las comunicaciones, supervisión y auditorías medioambientales además de sus otras funciones asignadas por la empresa. Es importante recalcar que esta responsabilidad debe de ser flexible y ser rotatoria de tal forma que varios coordinadores o mandos medios de las empresas asociadas, se familiaricen y comprometan en los temas ambientales desde el punto de vista ejecutivo, como responsabilidad compartida.

Los coordinadores centrales tendrían una formación medioambiental especializada, producto de una combinación de práctica laboral, sesiones anuales de formación y actualización mensual o bimestral, además de informes y notificaciones formativas.

Considerando que el equipo empresarial tendría una actitud proactiva respecto a los temas ambientales, es deseable la accesibilidad de la información ambiental a la organización mediante el uso de las variables de operación organizacional forma-T.

El grupo central ambiental alimentaría a la red de coordinadores y asesores medioambientales de cada empresa, garantizando la distribución efectiva de los programas, normativas, programas de investigación y desarrollo – vinculando a la empresa con centros de investigación especializados de la región preferentemente- , coordinando los términos específicos de referencia para la auditoría y la gestión ambiental para cada parte de la operación.

El papel del equipo central sería también facilitar el contacto directo con la alta dirección y la información oportuna con los consejos de administración, estableciendo vínculos regularmente con los directores generales y coordinadores de proyecto para garantizar el apoyo permanente del sistema de gestión medioambiental.

Establecería las estrategias ambientales del equipo empresarial en su conjunto y las estrategias particulares de cada una de las empresas, con un alcance de 3 a 5 años. Así mismo, con periodicidad anual se establecerían las estrategias ambientales de las fuerzas estratégicas, las normas mínimas de desempeño y los programas para verificar tales expectativas, a fin de informar a la alta dirección y coordinadores de proyecto, incluyendo el establecimiento de metas y objetivos por cada nivel.

Otro aspecto importante es la formación de grupos de trabajo específicos de asesores medioambientales, directores, coordinadores de proyecto, mandos medios y trabajadores en general para tratar temas internos y externos de amplio interés, tanto para las empresas asociadas. En el caso del equipo empresarial, es deseable que los participantes tengan una distribución interdisciplinaria, plural y paritaria de tal manera que puedan tenerse diferentes perspectivas de un mismo problema.

Los temas en que pueden ocuparse, estarían orientados al desarrollo de los requisitos estratégicos de referencia para el desempeño e impacto ambiental aplicables al equipo empresarial, específicamente a sus procesos y productos, los cuales estarían definidos por:

- El manejo estratégico sustentable del Ciclo de Vida, transporte y ambiente cultural. del Desarrollo de Vivienda.
- El Manejo Estratégico en Temas Ambientales Sensibles.
- Los aspectos ambientales, objetivos estratégicos y metas típicas para su manejo adecuado en la obra de vivienda.

Las acciones específicas que derivarían de la consideración de los requisitos estratégicos de referencia para el desempeño ambiental, con el fin de alcanzar progresivamente la gestión para el aseguramiento, serían <sup>15</sup>:

- **Valoración de riesgos e impactos**, que implica la consideración de materias primas utilizadas en mayor cantidad y aquellas en las que puedan presentarse propiedades de ecotoxicidad o biodegradabilidad. Dicha información puede ser obtenida de estudios específicos o inclusive pueden ser objeto de un esfuerzo del sector industrial por determinarlos. Pudiéndose incorporar al programa de desarrollo y diseño de nuevos productos.
- **Acreditación de proveedores**, toma la forma de plan de acreditación interna de proveedores, y que aplica un sistema de puntuación con escala de 1 a 5, en el cual se clasifican los proveedores de acuerdo a criterios predeterminados. La idea es involucrar al proveedor en una dinámica de mejoramiento y de verificación, además de obtener condiciones preferentes para seguir trabajando con la empresa.
- **Valoración del ciclo de vida del Desarrollo de vivienda**, (Life Cycle Assessment-LCA) este proceso tiene que ser necesariamente complejo y detallado. Requiere la cooperación activa por parte de los proveedores y una colaboración satisfactoria es un requisito previo para progresar hacia niveles superiores en el plan de acreditación. Una consideración plenamente ecológica del ciclo de vida del producto debe tener en cuenta el impacto medioambiental de la obtención de materias primas en la biodiversidad, en los habitats en peligro, en personas, animales y recursos no renovables. Puede ser conveniente ignorar estos aspectos (sobre todo en el caso en las industrias agroquímicas, petroquímicas, químicas y de minería), pero no es tolerable desde el punto de vista ecológico. Por esta razón el enfoque del LCA debe tender a cubrir todo el campo de los impactos ecológicos potenciales asociados con la extracción de los insumos, así como con la fabricación, utilización e interacción con el entorno de los productos. En el caso de los desarrollos de vivienda es importante también considerar los impactos de la vivienda misma durante su fabricación, utilización, interacción con el entorno y final de vida útil. Esto implicaría la orientación del diseño de la vivienda y de urbanizaciones orientadas a la equidad y al uso adecuado de recursos de impacto mínimo, Además del desarrollo e implantación de dispositivos y estrategias que mejoren el desempeño ambiental aplicable a la vivienda y a la urbanización
- **Guía para la adquisición de productos y mercancías**, se trata de promover normas específicas para la adquisición de mercancías y productos utilizados por la empresa en sus operaciones. Estas normas estarían a disposición de todos los compradores y consisten simplemente en una lista que puede examinar un comprador antes de renovar un pedido o efectuar un nuevo contrato con un proveedor. Estas normas incluirían una lista negra de sustancias y procesos que se deberían evitar en todos los casos.
- **Propuesta para la mejora de los instrumentos de gestión y administración ambiental y de desarrollo urbano**, aplicable a las urbanizaciones en las que participa la empresa,

<sup>15</sup> Adaptado de Wheeler David "La auditoría del desarrollo sostenible: filosofía y práctica de The Body Shop Internacional", Manual de Auditoría Medioambiental, Higiene y Seguridad, compilador Harrison Lee, Segunda Edición, Mc Graw Hill, México 1995, pp. 146, 156, 163.

aún cuando esto signifique replantear las condiciones actuales de gestión y administración ambiental y del desarrollo urbano públicas en lo general.

- **La actualización y capacitación continua**, de los integrantes del equipo empresarial con el fin de alcanzar las metas ambientales propuestas, además de la promoción de equipos interdisciplinarios para abordar problemas ambientales y de desarrollo urbano vinculados con la vivienda.

En resumen, el sistema se basaría en una red principal de asesores centrales, representantes medioambientales por empresa y proyecto que estaría acoplado a un flujo de comunicaciones muy activo y de doble sentido.

El apoyo en los niveles de alta dirección y mandos medios se recibe por las actividades de coordinación de los representantes medioambientales de empresa o proyecto. Se fomentaría como valores la creatividad y la espontaneidad a través de la formación de grupos específicos, reuniones regulares, y actividades de formación y, cuando se considerará adecuado, por medio de la participación activa en campañas externas.

Esta última idea, es otra motivación importante, pues representa la oportunidad de contribuir a otras campañas más específicas que involucran a la compañía en una movilización general de los esfuerzos de su personal. Esta tendría una actitud proactiva en temas tales como el rescate/ reciclado ecológico de áreas urbanas, el replanteamiento de los esquemas de gestión y administración pública ambiental y de desarrollo urbano aplicable a la vivienda, áreas verdes urbanas, áreas naturales protegidas contiguas a la mancha urbana, el uso racional de recursos renovables, o el uso de ecotecnologías en la vivienda.

ALCANCE	ACCIONES	VALORES	INFORMACIÓN	RELACIONES INTERORGANIZACIONALES
Ciclo de vida del producto	Actualizar y capacitar continuamente	Promoción de la vida económica a través de la calidad de vida del cliente y preservación de su entorno.	Auditoria ambiental	Trabajo colegiado por empresa, proyecto y equipo empresarial.
Procesos productivos	Proponiendo la mejora de los instrumentos de gestión y administración ambiental y de desarrollo urbano, de las urbanizaciones en las que participa la empresa.	Preservación de la base económica a través de la calidad de vida del cliente y preservación de su entorno.	Requisitos estratégicos de referencia de desempeño respecto a temas ambientales sensibles.	Asesores- coordinadores ambientales centrales de tiempo completo.
Operación interna	Valorando el ciclo de vida, mediante el desarrollo e implantación de dispositivos y estrategias que mejoren el desempeño ambiental aplicable a la vivienda y a la urbanización		Cursos y talleres.	Coordinadores ambientales por proyecto, empresa de tiempo parcial.
	Valorando los riesgos e impactos ambientales de la urbanización, mediante evaluaciones, auditorias y su seguimiento.		Variables de operación organizacional forma - T	Equipos de trabajo interdisciplinarios. Vinculación con centros de investigación especializados.
	Diseño de vivienda y urbano orientado a la equidad y al uso adecuado de recursos de impacto mínimo Generando la Guía para la adquisición de productos y mercancías Acreditación de los suministradores		Planes de gestión ambiental en obra	Participación activa en campañas externas vinculadas con el mejoramiento de la gestión y administración ambiental y de desarrollo urbano aplicable a la vivienda.

Tabla 6.1. Resumen de la propuesta del modelo de gestión ambiental desde la perspectiva organizacional.

## 6.6. Requisitos estratégicos de referencia para el desempeño e impacto ambiental aplicables al equipo empresarial.

Uno de los intereses del trabajo era establecer los alcances del manejo estratégico de temas sensibles ambientales, por ciclo de vida de producto, y las metas típicas en las operaciones de la empresa en la obra. Desde esa plataforma se pretende que tenga lugar a un sistema de criterios e indicadores que puedan ser cuantificados y evaluados.

La propuesta se concretó en los requisitos estratégicos de referencia de desempeño respecto a temas ambientales sensibles, a los impactos durante la obra de construcción y al manejo desde la perspectiva ambiental y sustentable del Ciclo de Vida del Desarrollo de Vivienda. Dichos instrumentos son una adaptación a la normativa ambiental para la construcción del Gobierno de Nueva Gales del Sur, Australia, de tal forma que se aplican como siguen:

- En el Manejo Estratégico en Temas Ambientales Sensibles, que de una manera específica, explica el alcance de su aplicación en los Desarrollos de Vivienda<sup>16</sup>.
- En el Ciclo de Vida, transporte y ambiente cultural del Desarrollo de Vivienda<sup>17</sup>, mediante su manejo estratégico sustentable, contemplando los principales criterios ambientales y de sustentabilidad.
- Los aspectos ambientales, objetivos estratégicos y metas típicas<sup>18</sup> para su manejo adecuado en la obra de vivienda, que sintetizan los aspectos ambientales que se ven amenazados o afectados durante la obra. De la misma forma se sugieren algunos objetivos estratégicos, que son complementados con las metas típicas necesarias para su cumplimiento.

La importancia de haber desarrollado la adaptación de los instrumentos antes descritos es que dio lugar a repensar como se manejaba y producían los Desarrollos de Vivienda por parte del equipo empresarial. También planteo la posibilidad de cuestionar los supuestos bajo los cuales se ordenaba el territorio y la planeación urbana desde los organismos públicos.

De pronto se vio que algunas acciones contempladas en la propuesta no eran ni con mucho complejas, y que podían tener un gran impacto en el aumento de la calidad de vida de los clientes y usuarios del Desarrollo de Vivienda. También se planteo la posibilidad de revisar las posibilidades para establecer un mecanismo mediante el cual se pudieran remediar la dinámica productiva respecto a su sustentabilidad que tenía el Desarrollo de Vivienda que en ese momento producían.

Esto implicaba una revisión completa de los instrumentos de planeación urbana y de ordenamiento del territorio, de como abordaban la información vinculada con la sustentabilidad para producir el desarrollo, y de cómo generar por un lado instrumentos que facilitaran la gestión de información al interior del equipo empresarial, y por otro, las acciones específicas y el desarrollo de instrumentos que aplicarían su interés por hacer sustentable al Desarrollo de Vivienda.

<sup>16</sup> Adaptado de "Environmental guide, rptAIIIPDF.pdf", New South Wales Government, Marzo 2002, Sydney Australia.

<sup>17</sup> Adaptado de "Environmental guide, rptAIIIPDF.pdf", New South Wales Government, Marzo 2002, Sydney Australia.

<sup>18</sup> Adaptado de "Checklist C8, C8\_EnvIssues.pdf", New South Wales Government, Versión 4 EMS, Marzo 2000, Sydney Australia.

## 6.7. Manejo estratégico en temas ambientales sensibles<sup>19</sup>.

### 6.7.1 Consumo de energía.

El consumo de energía, pretende reducir el consumo de energía no renovable necesaria para operar la vivienda y el desarrollo.

El consumo de energía utilizada para operar las viviendas y sus desarrollos, generalmente representa la mayor proporción que el producto requerirá a lo largo de su ciclo de vida, por lo que se constituye en un problema crítico si se considera que el producto debe de tener un desempeño ambiental adecuado.

Se pretende la:

- Minimización de la demanda de energía para la operación de la vivienda y el desarrollo adoptando soluciones de diseño de control térmico pasivo. La utilización adecuada de materiales y aprovechamiento de las condiciones climáticas del lugar son las prioridades.
- Cuando las soluciones pasivas han sido agotadas, los servicios de ingeniería intervendrán en los siguientes elementos:
  - Zonificación, dividiendo a la vivienda en zonas de acuerdo a las necesidades operacionales y funcionales, definiendo los perfiles carga térmica, los patrones de ocupación y densidad, las horas de uso de las zonas. Es probable que se detecten zonas con requerimientos especiales, por lo que es deseable un tratamiento por separado respecto a la vivienda.
  - Tipos de sistemas, que resultan en la selección de un sistema adecuado ya sea en su definición como iluminación general o combinada con iluminación localizada para tareas específicas, así como la implantación de sistemas centralizados o descentralizados para administrar la energía.
  - Controles, a través de la selección de los controles más adecuados para cada una de las zonas, sin dejar de considerar al desarrollo y a la vivienda como un ser integral. De este modo los controles del sistema pueden ser locales, por ejemplo apagadores locales, apagadores con control de tiempo, o sensores de ocupación; o bien un sistema de control y administración de la vivienda, o del desarrollo, por ejemplo para la infraestructura del desarrollo, que asegure una operación eficiente, evitando el gasto innecesario de energía.
  - Monitoreo, que tienen que ver con sistemas y dispositivos que indiquen el desempeño energético del edificio, dichos sistemas pueden:
    - Ser un conjunto de sistemas o sub-sistemas de rastreo para aire acondicionado, ventilación, iluminación, calentadores de agua – en caso de ser eléctricos- y consumo general.
    - Ayudar a que sea medible y controlable por el usuario su consumo energético permitiéndole planear su consumo de energía y detectar fugas o eventos anormales en su consumo.
- Iluminación, a través de su diseño óptimo, que anticipe las condiciones de uso del edificio. Maximizar la eficiencia significa:
  - Seleccionar los diseños de sistemas más eficientes con un nivel mínimo de iluminación apropiado para desarrollar una actividad específica.
  - Utilizar las luminarias más eficientes, de acuerdo a los requerimientos necesarios para una actividad específica. Las luminaria de alta eficiencia reducen el uso de energía y generan poco calor, por lo que impactan en menor escala a la carga térmica del edificio.
  - Adoptar controles efectivos de iluminación para asegurar su operación eficiente, con un mínimo de gasto energético evitando la operación innecesaria. Por ejemplo la utilización de sensores de ocupación, apagadores centrales de tiempo programables o sistemas de control.

<sup>19</sup> Adaptado de "Environmental guide, rptAllPDF.pdf", New South Wales Government, Marzo 2002, Sydney Australia

- Maximizar la contribución de la luz natural con el fin de reducir el uso de la luz artificial, por ejemplo ubicar hileras de luminarias de manera paralela a las fuentes de luz natural.
- Minimizar operaciones innecesarias de iluminación externa, a través de la utilización de apagadores fotoeléctricos, y considerando fuentes de energía solar para la iluminación externa de las viviendas o de las amenidades del desarrollo.
- **Calentamiento, ventilación y aire acondicionado- CVAC-**, a través de:
  - La instalación por separado de sistemas de CVAC de acuerdo a las necesidades de las zonas detectadas en el edificio.
  - Minimización de las demandas conflictivas de calentamiento y enfriamiento, evitando los sistemas de recalentamiento que gastan energía mediante el calentamiento simultaneo de enfriamiento y calentamiento.
  - Limitando las cantidades de aire exterior para alcanzar las necesidades de dilución que minimicen el calentamiento o enfriamiento innecesario de aire acondicionado.
  - Incluyendo controles automáticos de encendido/apagado que limiten la operación innecesaria del sistema CVAC.
  - Utilización de la masa térmica del edificio para retardar y reducir las cargas pico, de manera que puedan reducirse los consumos de energía.
  - Adoptando estrategias de ahorro de energía tales como los ciclos de economía de aire externo, recambio de ventilación nocturna, ciclos de recirculación del 100% para pre-calentamiento y pre-enfriamiento, y almacenaje termal.
  - Explotación del potencial de la transmisibilidad de calor en el ambiente, además de explorar las posibilidades de aprovechamiento de fuentes de enfriamiento y calentamiento natural.
  - Adoptar dispositivos de ahorro energético tales como controles para variación de velocidad en ventiladores e inyectores de aire, así como recuperadores de gasto calórico para precalentamiento de aire y agua.
  - Utilizar motores eléctricos de alta eficiencia para todas las aplicaciones de ventilación e inyección, debido a que al ser equipos que se mantienen en funcionamiento por largos periodos durante el día, son grandes consumidores energéticos.
  - Agua caliente doméstica, a través de la selección de los calentadores de agua más adecuados, por ejemplo combinando calentadores de gas, eléctricos o solares con calentadores eléctricos / de inyección de gas, de inyección de calor u otros. Se pueden minimizar la pérdida de calor y energía mediante la localización cercana de los calentadores a las áreas de mayor demanda. Los sistemas centralizados con recirculación cerrada son generalmente menos eficientes que la utilización de unidades calentadoras descentralizadas discretas en puntos de uso específicos, pues reportan un mínimo de tiempos muertos de la tubería. En caso de que se elijan sistemas de inyectores para la recirculación de agua, deben contar con controles termostáticos que limiten su operación innecesaria.

### 6.7.2. Uso de suelo.

El desarrollo sustentable requiere de la preservación y mantenimiento del suelo biológicamente productivo, mediante el control del desarrollo de la edificación. La invasión continua de la edificación resulta en la degradación del suelo biológicamente productivo, disminuyendo su capacidad de producir y restaurar sus recursos bióticos.

#### 6.7.2.1. Área de uso de suelo.

La cantidad de suelo utilizado para la edificación y sus desarrollos relacionados es un factor importante que determina la cantidad de agua que puede filtrarse naturalmente a los mantos freáticos, estos últimos contribuyen significativamente en el mantenimiento adecuado de la ecología local y de su biodiversidad.

Es deseable lograr asentamientos urbanos que reúnan las siguientes características, a fin de optimizar el uso de suelo, es decir, que contemplen mediadas de diseño urbano y de organización social, que sean:

- Compactos y concentrados con áreas moderadas dedicadas a vialidades, lo cual permite alcanzar calidades urbanas y eficiencia física. El incremento de la densidad del asentamiento no solo permite un uso de suelo más eficiente, sino que facilita el uso eficiente del tránsito, permitiendo el tránsito peatonal y otras modalidades como el ciclista en contraparte con el tránsito vehicular particular.
- De uso múltiple, que permita el uso mixto de las instalaciones del desarrollo, tales como el uso variable de estacionamientos de acuerdo al tiempo y utilización, o bien el uso mixto orientado al desempeño del desarrollo, tal como la distribución secuenciada de demanda máxima de energía, en la zonificación diferenciada de iluminación de vialidades mediante la utilización de energía solar.
- Orientados al tiempo compartido, permitiendo otros usos fuera de los tiempos de operación normales, tales como la utilización de instalaciones y campos escolares después del horario normal por parte de grupos integrantes de la comunidad.

### 6.7.3. Uso del agua.

El incremento continuo de población y de asentamiento urbanos representa una considerable demanda a las fuentes de abastecimiento de agua. Una disminución en el uso del agua, permite aligerar dos problemas, el primero referente a las fuentes de abastecimiento, y el otro respecto a las instalaciones de tratamiento de aguas residuales.

#### 6.7.3.1. Agua utilizada para operar la vivienda.

Factores tales como el tipo de vivienda, su tamaño, la eficiencia de su equipamiento y el número de habitantes juegan un rol importante en la determinación de la cantidad de agua potable a utilizar, el agua residual generada y sus posibilidades de reciclaje.

La cantidad de agua utilizada puede ser minimizada mediante la recolección de agua de lluvia, además de la instalación de aparatos, dispositivos y accesorios eficiente, de tal forma que se reduzca el uso de agua, y permitiendo un impacto ambiental positivo en los sistemas de almacenamiento y distribución.

Es importante considerar:

- El reciclaje del agua dependiendo de la calidad del tratamiento del agua residual, sin embargo, generalmente puede ser viable su utilización como agua para inodoros, regadío y lavado de autos.

- El agua de lluvia puede ser recolectada en tanques individuales subterráneos conectados a los bajantes de la vivienda con drenes de emergencia al drenaje pluvial comunitario, o bien dirigiendo una instalación común del desarrollo a contenedores superficiales comunes integrados a las amenidades o áreas verdes comunes.
- La instalación de accesorios de fontanería que optimicen el uso eficiente del agua, pudiendo ser;
  - Inodoros duales con tanques de capacidad de 6 o 3 litros.
  - Regaderas de flujo reducido de 12 l/s.
  - Llaves de lavabo de abatimiento o de reducción de presión.
  - Válvulas mezcladoras de temperatura programable.
- Implantación de medidores distribuidos en el desarrollo, con el fin de conocer los patrones diferenciales de consumo, de la misma forma que acciones de monitoreo para su control, en términos de auditorías de consumo y programas de detección de fugas.

#### **6.7.3.2. Uso de agua para usos comunes y paisaje.**

El consumo de agua para el mantenimiento de las áreas verdes comunes y paisaje pueden ser minimizadas mediante la implantación de estrategias que permitan el uso eficiente y su recuperación, tales como:

- El diseño del trazado de las áreas verdes comunes debe disminuir la velocidad del desalojo del agua del sitio, de tal forma que se permita su absorción en el suelo, por lo que es deseable la utilización de pendientes suaves.
- La selección y conservación de la vegetación nativa es importante, pues esta adaptada a las condiciones hidrológicas del lugar, además que reconoce los ciclos estacionales del agua y no requiere riego en las épocas de sequía.
- El diseño de las áreas verdes que tiende a conservar el agua tiene características tales como:
  - Regado nocturno automático, regado por goteo o regado por aspersión con cabezas direccionales.
  - Agrupamiento de vegetación de acuerdo a las necesidades de agua.
  - Protección con membranas impermeables que faciliten la retención del agua en el periodo de establecimiento.
- La consideración del monitoreo de lluvia o pruebas de humedad del suelo para estar circunscritos a las necesidades esenciales de las plantas.
- La maximización de la filtración de agua de lluvia, mediante un diseño cuyo criterio busque la extensión de las áreas permeables del suelo. Las medidas pueden incluir la minimización de áreas pavimentadas, y la creación de colectores de lluvias que transporten el agua por lechos permeables, y que eviten la utilización de tuberías de materiales impermeables como el plástico o pvc.
- A la inversa, deberá balancearse la necesidad de minimizar la filtración a los mantos freáticos en lugares con riesgo salino. La humedad puede favorecer la filtración de la salinidad en las edificaciones y constituirse en un problema de mantenimiento de largo plazo.

#### **6.7.4. Consumo de materiales.**

La construcción, renovación, mantenimiento y operación de un edificio, en este caso, de desarrollo de viviendas, requiere de cantidades importantes de materiales, que a su vez son extraídos del ambiente físico. Una vez extraídos, los materiales son procesados, utilizados y por último desechados. Este ciclo de vida representa costos ambientales en términos de la destrucción de habitats, reducción de recursos, uso de energía, contaminación de aire y agua, así como problemas relacionados con la disposición adecuada de residuos sólidos.

Los materiales poseen propiedades únicas, dichas propiedades les confieren valor, un uso definido y consecuencias ambientales. Presentan una dificultad especial para manejar su desempeño, puesto que en la construcción de una vivienda, intervienen una gama amplia de materiales, que varían en sus cantidades y en sus características ambientales.

La forma más efectiva de limitar los impactos pudiera ser examinar críticamente las necesidades de ventaja física que proporcionan, además de maximizar su reuso en tanto sea posible.

Es deseable que se implementen las siguientes estrategias en la manufactura y construcción de vivienda:

- Selección los materiales de construcción con un criterio de consumo mínimo de energía para su manejo y transformación.
- Reducción de las cantidades de materiales nuevos, a través de la reutilización en lugar de la demolición, en tanto sea posible.
- Reutilización o reciclaje de materiales de construcción o aquellos materiales producto de una demolición.
- Selección de materiales que pueden ser reutilizados o reciclados al término del ciclo de vida del producto.

#### **6.7.4.1. Materiales utilizados en la construcción inicial de vivienda y paisaje urbano.**

Los edificios viejos son una parte importante de la fábrica urbana, representando grandes inversiones de materiales y trabajo. La demolición de edificios que aún no terminan su ciclo de vida, puede representar el desperdicio de recursos y una buena oportunidad de reuso. La conservación de sus principales elementos o del edificio por completo, es una buena estrategia para preservar el carácter urbano, reducir el desperdicio de suelo y minimizar el uso de nuevos materiales.

Por otra parte la demolición de edificios da la oportunidad de rescatar algunos materiales. Dichos materiales pueden estar constituidos por el acero, las puertas, los metales arquitectónicos y los tabiques. No puede descartarse el reutilización del concreto, de la madera o del asfalto.

Sin embargo, existen dos valoraciones que limitan de manera importante, el que se tome una decisión que implemente el reuso y reciclaje de materiales, estos son:

- Los materiales tienen una calidad consistente en términos de los requerimientos actuales de baja toxicidad e higiene.
- La relación costo – beneficio del reuso del material excede el de la compra de nuevos materiales certificados, en términos del trabajo, suelo, tiempo y materiales requeridos para remover, almacenar, reparar, recertificar, y reinstalar el material, además de sus cualidades estéticas; un ejemplo de esto pueden ser los componentes mecánicos y de iluminación que solo pueden ser reusados si son lo suficientemente nuevos.

Por otro lado, los materiales existentes tales como pavimentos, madera, plantas, suelos, piedra y vegetación removida deberían ser utilizados en el proceso de desarrollo. De hecho, si se desechan dichos materiales debería considerarse como una falla en el proceso de diseño.

Algunas estrategias importantes que deben ser observadas son las siguientes:

- La retención de edificaciones existentes a través de su reutilización adaptada a las necesidades de proyecto, en primera instancia.
- La adopción de prácticas de trabajo que implanten el uso de tecnologías de información.
- La participación activa en las instrucciones del equipo de proyecto con el fin de asegurar que la consideración de espacios, estructura y servicios del desarrollo tienen resultados

eficientes, además que los tiempos y movimientos son adecuados, evitando inventarios excesivos y una distribución inadecuada entre los frentes de trabajo.

- Maximizar el uso de materiales altamente reciclables, durante la producción del edificio.
- No utilizando terminados secundarios o capas adicionales a las necesarias para la protección y desempeño adecuado del edificio, de tal forma que los materiales no pierdan atractivo y contaminen menos por la utilización de dichos acabados.
- La implantación de conexiones mecánicas en lugar de las químicas, para facilitar y fomentar los procesos de separación.
- El balance entre corte / terraplén del suelo, minimizando los movimientos de tierra, a la vez de preservar los árboles de manera segura.
- La utilización de desechos industriales donde sea seguro, posible y apropiado.
- El uso de materiales de demolición o de relleno producidos en el sitio para rellenos, en lugar de traer de otros lugares el material de relleno.
- El uso de materiales reciclados y reciclables donde sea adecuado.
- La maximización del reuso de materiales o componentes de las estructuras existentes en el sitio que han sido demolidas o reutilizadas.
- La investigación de instalaciones que reciban material reciclable, además de la implantación de acciones que favorezcan la disposición adecuada de los materiales potencialmente reciclables durante la etapa de construcción del desarrollo.
- El reciclaje de desechos orgánicos durante el establecimiento y operación de las áreas verdes comunes.
- Para instalaciones temporales es importante considerar la reutilización antes que la construcción nueva, una opción es la renta temporal de instalaciones.
- La reducción y la prevención, en la medida de lo posible, de recursos no renovables o poco comunes.

#### **6.7.4.2. Materiales recuperables en una futura renovación y desmantelamiento.**

Una cantidad significativa de material desperdiciado proviene de la renovación o desmantelamiento de las viviendas, por lo que mucho de este material debiera ser reciclado.

Como se cito anteriormente, el esfuerzo de recuperación y reuso es solo posible si la calidad y la relación costo – beneficio del material reusado excede a los de los materiales nuevos. Es aquí donde un buen diseño para una instalación y ensamblado de componentes sencilla es de gran valor, de tal modo que promueve la minimización de daños en el desmantelamiento y en el trabajo para realizarlo.

Algunas estrategias para efectuar dicha tareas son las siguientes:

- La planeación detallada para que el diseño de los sistemas de conexiones sea accesible y de fácil desensamblado.
- La utilización de materiales y ensamblajes que puedan ser reutilizados, es decir, que una vez extraídos puedan ser fácilmente separados para reutilizar el material.
- La utilización de materiales que tengan amplias posibilidades de ser reciclados en el futuro, es decir, que no se degraden o contaminen en el proceso de instalación o recuperación.
- La aplicación de coordinación dimensional donde de manera práctica, ayudará a la eficiencia de uso del material, particularmente en los componentes modulares y los materiales abastecidos en medidas o conjuntos preestablecidos, o donde existan altos niveles de desperdicio. Una buena alternativa son la planeación de cimbras o moldes preestablecidos y reutilizables.

### 6.7.4.3. Recursos renovables.

Los recursos renovables deben ser considerados con un criterio de uso finito con el fin de asegurar su traspaso a futuras generaciones. El uso de madera, principalmente en cimbras, debe obedecer no solo a consideraciones de coordinación modular, sino que tiene que ir más allá. Debe considerarse como prioritario el uso de madera natural o industrializada reciclable, además de verificar con el proveedor que las fuentes de madera provengan de bosques o plantaciones que fomenten la reforestación.

### 6.7.5. Cargas ambientales.

Una de las claves para asegurar un desempeño ambiental adecuado de un edificio, lo constituye el control de los impactos que las decisiones de diseño tienen en los sistemas naturales a nivel local y global. Los problemas conocidos que generan los impactos del edificio a nivel local y global, son definidos en seis categorías:

- Gases de efecto invernadero.
- Sustancias que reducen la capa de ozono.
- Ecología de sitio.
- Desechos sólidos
- Efluentes líquidos.
- Impactos físicos.

#### 6.7.5.1. Gases de efecto Invernadero.

El incremento actual del calentamiento global, que es acompañado del cambio climático, es atribuido en gran medida al efecto invernadero, que es asociado a las actividades humanas. La energía utilizada en los edificios comerciales y residenciales es un factor significativo que contribuye al efecto de invernadero.

La utilización de combustibles fósiles para la generación de energía asociada con la operación de los edificios arroja a la atmósfera gases de efecto invernadero, en este caso, dióxido de carbono, metano, y óxidos de nitrógeno.

Si bien en México no existe un conjunto de ordenamientos y/o metas específicas para la reducción de gases de invernadero en los procesos de la industria de la construcción, ni mucho menos se ha especificado el efecto conjunto de las actividades que por la actividad de la industria, indirectamente contribuyen a tal fenómeno, es importante tener una actitud pro-activa con respecto a este problema.

Algunas medidas aplicables de carácter preventivo, que ya han sido enunciadas anteriormente se proponen también en este apartado. Dicha reiteración tiene como fin profundizar en la importancia que tiene la implantación de acciones de ahorro de energía, en un contexto ambiental global, por lo que se sugiere:

- La incorporación de mediciones eficientes de energía, con el fin de reducir el consumo, teniendo mucha más importancia cuando las fuentes de abastecimiento energética consumen recursos no renovables y son fuentes importantes de contaminación.
- La incorporación de diseños de climatización pasiva, que reduzcan la magnitud de operación y evitar en lo posible, sistemas de ventilación mecánica, de aire acondicionado y calentamiento de agua.
- La maximización del uso de energía de fuentes limpias renovables, en este caso de energía solar, eólica y otras que tengan características ambientales similares.

#### 6.7.5.2. Sustancias que reducen la capa de ozono.

La capa estratosférica de ozono es susceptible de recibir daños a causa de sustancias tales como los Clorofluorocarbonados (CFC), Hidroclorofluorocarbonados (HCFC) o los Halones. No involucra solo las emisiones producto de los procesos industriales o fugas en equipos de refrigeración, sino que implica fugas que amenacen con descargas accidentales peligrosas, generadas por los procesos y actividades del edificio.

Existe también el problema del correcto manejo de las sustancias una vez que han cumplido sus aplicaciones específicas, y por supuesto, su destrucción en condiciones de seguridad.

De nuevo en nuestro país no existen referentes al respecto, aplicables a la producción de vivienda, sin embargo, aspectos tales como el control de sustancias refrigerantes y de gases utilizados en los procesos de soldadura pueden ser de gran ayuda.

Aún cuando las sustancias que reducen la capa de ozono son cada vez menos utilizadas, existen todavía algunas aplicaciones y productos en los cuales hay que tener un especial cuidado.

Algunas de estas sustancias pueden estar presentes en algunos sistemas de enfriamiento, de control de incendios y de refrigeración. La mayor parte de los Halones son almacenados en cilindros, como componentes de las sustancias utilizadas por los extinguidotes de incendios, o como parte de un sistema de aspersión contra incendios.

Por lo que es deseable:

- Eliminar o evitar este tipo de sustancias en edificios nuevos en tanto sea posible.
- En caso de que tengan que ser implementados, darles el mantenimiento adecuado a los refrigerantes, con el fin de reducir el riesgo de fugas, además de implementar sistemas de detección de fugas y contenedores auxiliares.
- Evitar el uso de Halones, proporcionando métodos alternativos para la supresión de incendios, tales como el dióxido de carbono, agua a presión, espumas y sustancias pulverizadas.

#### 6.7.6. Ecología de sitio.

La ecología de sitio de un desarrollo de vivienda describe el modo en el que el desarrollo y su uso contribuyen en un contexto más amplio de sustentabilidad ecológica a nivel regional.

Los indicadores de desempeño para su desarrollo práctico describen la magnitud en que la ecología del sitio ha tenido disturbios, se ha conservado o ha mejorado.

##### 6.7.6.1. Valor ecológico inicial del sitio.

Cada lugar tiene un significado ecológico diferente. Generalmente es inapropiado construir en sitios con un uso inicial dedicado a la agricultura, con alto valor ecológico o con una belleza natural inherente. Por otra parte, la reutilización de sitios urbanos existentes puede disminuir el ritmo de destrucción de habitats naturales.

La selección del sitio depende de varios factores, algunos involuntarios, por lo que es difícil establecer un criterio de referencia universal, no obstante, el orden en la selección de un sitio susceptible a desarrollar desde la perspectiva ambiental, puede ser sugerido como sigue:

1. "Campos cafés" o sitios previamente contaminados.
2. Sitios con servicios municipales existentes.
3. Suelo que no sea agrícola, ni boscoso, que carezca de servicios.
4. Suelo agrícola o de bosque secundarios con algunos servicios.
5. Suelo agrícola, parques, bosques o lugares con belleza excepcional escénica o natural.

Es decir el enfoque estratégico sería el siguiente:

- La selección de lugares con valores ecológicos bajos, principalmente en lugares recuperados de áreas industriales o de relleno, con el fin de preservar el suelo sin desarrollo. Evitar la creación de desarrollos en lugares con riesgo de alta salinidad en el paisaje, esto con el fin de evitar problemas de mantenimiento de largo plazo en la edificación.
- Cuando se ha detectado el riesgo, medir los niveles de contaminación e implementar las acciones y programas remediales y de reducción de riesgo apropiados.

#### **6.7.6.2. Cambio del valor ecológico de un sitio.**

Los asentamientos urbanos o altamente desarrollados están tan transformados y degradados que las oportunidades de conectar a los edificios con los sistemas naturales constituye una labor difícil. La existencia de árboles maduros y de vegetación, constituyen un atractivo urbano en términos de que generan un hábitat de vida silvestre, ayudan a estabilizar los suelos y preservan patrones importantes de drenaje; además la vegetación es altamente valiosa por su contribución al control de la salinidad. Las afectaciones en el terreno y la remoción de la vegetación conducen a la pérdida temporal o definitiva de algunas de esos atractivos públicos.

Algunas estrategias para conservar e incrementar dicho valor, pueden ser:

- La detección, documentación e integración al diseño de la vegetación existente en tanto sea posible. Otros factores importantes son la preservación de todos los árboles significativos del sitio, así como las pendientes naturales y cauces del agua.
- La conservación de las poblaciones de especies nativas, manteniendo sus hábitats, teniendo en cuenta que de existir especies en peligro es necesario tomar medidas de protección apropiadas.
- El fomento efectivo de la protección de hábitats, mediante la promoción de programas sociales, económicos y políticos para la administración del ecosistema, incorporando un régimen de mantenimiento extendido en el presupuesto ya sea durante el periodo de construcción como en la entrada en operación del desarrollo.

#### **6.7.6.3. Restauración de ecosistemas dañados.**

Un diseño de vivienda y urbano ambientalmente responsable es consciente de actuar en la rehabilitación de un lugar, mediante la reparación del daño ambiental y la recuperación del hábitat local.

Algunas estrategias importantes son:

- El apoyo para proteger y recuperar la biodiversidad local mediante actividades de regeneración y reforestación.
- El reestablecimiento de una diversidad con las características naturales de unicidad del hábitat local.
- El diseño del sitio a fin de que reconecte paisajes fragmentados y establezca corredores contiguos con otros sistemas naturales existentes, ambos dentro del sitio y más allá de sus límites. Es deseable que se planeen dichas actividades en conjunto con los habitantes vecinos al desarrollo, así como organizaciones interesadas en la restauración del ecosistema, pudiendo ser entidades públicas u organizaciones civiles.
- La utilización de materiales impermeables sobre el suelo, para permitir que el agua solo retorne al subsuelo mediante el sistema de colectores de agua de lluvia.
- Donde sea apropiado, la incorporación de dispositivos que conserven el agua de lluvia y permitan su reuso en el sitio, o que permita su drenaje controlado, por ejemplo, áreas semi-porosas, o bien, tanques de almacenamiento específicamente diseñados.
- La preservación o introducción de vegetación nativa en paisajes con riesgo salino, a fin de que contribuyan al control de la salinidad.

#### 6.7.6.4. Paisaje diseñado.

No existe razón para que un paisaje diseñado no contribuya al desarrollo sustentable, el grado en que contribuye a la sustentabilidad depende de la cantidad de recursos utilizados para mantenerlo más allá de su estado natural.

Existen algunas estrategias importantes que pueden ser adoptadas:

- La preservación de materiales naturales, procesos y rasgos. El diseño de paisaje debería trabajar y capitalizar en las características inherentes del sitio, tanto como en las modificaciones humanas positivas de dichos patrones.
- El diseño debería minimizar la intervención, pues el riesgo de impactos negativos se incrementa en la medida en que el diseño se aleja cada vez más del estado natural. La minimización del uso de químicos, tales como pesticidas, herbicidas y fertilizantes, puede ser alcanzada mediante un diseño orientado a la diversidad, a la selección cuidadosa de las especies, y a un proceso de plantación basado en especificaciones y detalles ampliamente cuidados.
- El mantenimiento del balance hidrológico local, en términos de prevenir la filtración excesiva al subsuelo, y minimizando la contribución del sitio al ascenso de los niveles freáticos y la salinidad.
- La evaluación cuidadosa de las fuentes de los materiales de relleno importados, de tal forma que se evite que estén contaminados con toxinas o hierbas invasivas. Como estrategia de reducción de riesgo, los metales pesados deben ser evitados (plomo, cobre, mercurio, zinc, cadmio, cromo). Es importante resaltar que algunas maderas de pino son tratadas con cobre, cadmio y arsénico, por lo que debe ser minimizado su uso.
- El control y tratamiento de aguas residuales desde las fuentes de contaminación, en áreas tales como estacionamientos.
- El uso de filtros u otros dispositivos apropiados para interceptar o remover sustancias contaminantes. Pueden ser utilizados estanques de control de calidad del agua, estanques con dispositivos de filtración, caídas de agua, o trampas que intercepten residuos mayores antes de llegar a los estanques de control.
- La reestabilización y reforestación de áreas perturbadas por las actividades de construcción tan pronto como sea posible.
- La prevención de futuras contaminaciones del suelo mediante medidas de administración ambiental.
- La utilización de composta y material de desecho de la construcción como capa superior del suelo.
- La promoción de paquetes educativos a los visitantes, haciendo énfasis en los valores del sitio, en términos de sus características significativas que preservan el ecosistema.

#### 6.7.7. Desechos sólidos.

El volumen de los desechos sólidos producidos durante la construcción y operación del edificio pueden ser considerables, por lo que un manejo adecuado de los desechos sólidos se constituye en un problema importante durante el ciclo de vida del edificio.

##### 6.7.7.1. Desechos del proceso de construcción.

La construcción y la demolición reportan desechos considerables, por lo que el reuso y el reciclaje parecen ser las mejores estrategias, dejando la disposición en depósitos especiales como última opción.

Dentro de dichas estrategias pueden considerarse también:

- La incorporación de los beneficios de la minimización de desechos a través del uso de componentes modulares y prefabricados.
- El control del material utilizado en la construcción, evitando su sobre especificación y sobre dimensionamiento de la estructura, fabrica y acabados.
- El diseño de edificios de fácil desmantelamiento para maximizar la futura recuperación de los materiales.

- Donde sean necesarias demoliciones significativas, la especificación de deconstrucción total en lugar de demolición, de tal manera que la estructura y la fabrica del edificio sea cuidadosa y sistemáticamente desmantelada, con el fin de maximizar la cantidad de material recuperable para el reuso y reciclaje.
- El otorgamiento de trato preferencial de negocios a contratistas y proveedores que están preparados a asumir el costo del material no utilizado o defectuoso.
- El desarrollo e implantación de planes de administración de desechos en el sitio durante la construcción y en su puesta en operación. Enfatizando la prevención de producción de desechos, así como su separación adecuada para su reuso y reciclaje.
- La consideración de trabajos preliminares orientados al almacenamiento y transferencia de materiales reutilizables producto de trabajos de demolición, donde esto es una ventaja para el proyecto.

#### **6.7.7.2. Desechos durante la operación del edificio.**

Es importante considerar las siguientes estrategias:

- La implantación de un programa de administración de desechos, que contemple la separación, clasificación, almacenamiento de corto plazo y transporte regular a los centros de reciclaje o plantas de tratamientos de desechos sólidos. Es importante considerar equipo de almacenamiento, además del espacio necesario para almacenamiento de papel y otros materiales reciclables.
- La instalación y utilización en lugares específicamente asignados para instalaciones productoras de composta o granjas de lombrices.

#### **6.7.8 Efluentes líquidos.**

Los efluentes líquidos son generados por la operación del desarrollo en forma de aguas residuales domésticas o bien por los drenajes pluviales, lo cual resulta en una carga tanto para la infraestructura municipal, como para los sistemas ecológicos.

##### **6.7.8.1. Flujos de aguas pluviales a los sistemas de colectores municipales.**

Las aguas pluviales desalojadas por las viviendas y sus urbanizaciones, tienen impactos serios en los ecosistemas locales, pudiendo citar por ejemplo las acumulaciones de aceite, la erosión natural de los cauces de agua y la saturación de los sistemas de tratamiento de agua; además de afectar los sistemas municipales causando la saturación de las redes de drenaje e inundaciones.

La porosidad del suelo y la vegetación regulan y distribuyen los volúmenes repentinos y las energías de las corrientes producto de una tormenta.

Cada superficie impermeable desvía el agua pluvial de su curso natural haciéndola que sea desalojada solo por vía superficial, de tal forma que quedan sin efecto la porosidad de suelo, la vegetación nativa y su absorción a los mantos freáticos. De la misma forma, las superficies impermeables incorporan en este desalojo, sustancias contaminantes y sedimentos, además de la pérdida de habitats por la canalización y alcantarillado de pequeñas corrientes que evitan que el agua actúe de manera efectiva en el ecosistema.

La reducción de la calidad del agua es un buen argumento para orientar los esfuerzos a incrementar la porosidad de las instalaciones del desarrollo, de tal manera que sea equivalente cuando menos a la que existía antes del desarrollo.

De las estrategias aplicables podemos citar:

- La minimización de la huella de la edificación y urbanización, además de la consideración de reforestar y estabilizar las áreas de desalojo violento de corrientes, por supuesto sin bloquear los cauces.

- La incorporación de características de diseño que retengan y filtren agua pluvial para su reuso en el sitio, o bien soluciones que retengan y desalojen los volúmenes de manera controlada, de forma que no saturen la infraestructura municipal.
- La incorporación de estrategias de ingeniería de tratamiento de agua pluvial en el sitio, las cuales pueden incluir estanques de control de sedimentos, estanques y bordos de filtración, o lagunas artificiales.
- El monitoreo continuo de cauces e infraestructura de drenaje durante las actividades de construcción.

#### **6.7.8.2. Flujos de aguas residuales domésticas a los sistemas de colectores municipales.**

La remoción y tratamiento de las aguas residuales domésticas es una preocupación ambiental importante en términos del costo, suelo y materiales asociados con la construcción de la infraestructura adecuada para tratarlas. Los sistemas de tratamiento biológico deberían ser considerados en primera instancia respecto a los sistemas mecánicos o químicos, debido a sus ventajas inherentes en términos de los requerimientos de energía del proceso de tratamiento, además de sus reducidos efectos secundarios en el ambiente, por citar alguno, los desechos químicos resultantes.

Las estrategias sugeridas son:

- La reducción de aguas residuales domésticas desde la fuente, por ejemplo los inodoros y urinarios de bajo consumo de agua, son una buena alternativa.
- La consideración del tratamiento en el sitio, a través de la implantación de dispositivos biológicos como fosas sépticas o sistemas biológicos de tratamiento de agua residual.
- La separación apropiada de aguas grises de las negras, de tal manera que las aguas grises tratadas puedan tener múltiples aplicaciones en el desarrollo, por ejemplo para riego.
- La incorporación de fosas sépticas como parte de la infraestructura de la urbanización.

#### **6.7.9. Impactos físicos en el sitio y en propiedades aledañas.**

Un desarrollo impacta no solo el sitio donde se localiza, sino que tiene una implicación a nivel urbano, la cual a su vez, tiene una responsabilidad con los ciclos y sistemas naturales. Algunos de los impactos que puede generar una edificación están referidos a la alteración visual, por ruido, del viento, o de los patrones de asoleamiento en las propiedades adyacentes.

##### **6.7.9.1. Acceso a la luz diurna de la propiedad adyacente.**

Obscurecer la propiedad vecina, u obstruir su vista al cielo limitará su acceso a la luz diurna. La luz diurna varía dependiendo del día, estación y de la cantidad de nubes.

Las estrategias propuestas son:

- La minimización de la interferencia al acceso a la luz diurna de la propiedad aledaña, considerando que la reducción en la luz diurna en los edificios existentes puede tener efectos potenciales en el desarrollo futuro de las propiedades adyacentes.
- La minimización de los ángulos verticales medidos desde la línea del edificio de la propiedad adyacente más cercana a la línea de la cubierta del edificio desarrollado.

##### **6.7.9.2. Penumbra excesivas producto de los sitios adyacentes.**

La penumbra producida por edificios adyacentes puede ser deseable en los meses de verano. Sin embargo el que una propiedad vecina mantenga en penumbra al desarrollo o propiedad a desarrollar, se constituye en un serio problema, pues se limita el acceso a la luz solar útil como fuente de energía renovable. La luz solar útil es definida como la luz que proviene directamente del sol durante un periodo de cuatro horas de disponibilidad máxima de luz solar durante la época de calor.

Una estrategia útil pueden ser la adecuada localización y configuración de la vivienda que respete el acceso a la luz solar durante la época de menor incidencia.

#### **6.7.9.3. Mitigación de los impactos por ruido del edificio.**

El sonido indeseable producto de los equipos en un edificio puede causar contaminación por sonido, y problemas en los lugares adyacentes. Existe evidencia creciente de que la exposición por largos periodos a niveles relativamente bajos de ruido puede afectar la salud humana, elevando la presión sanguínea, interrumpiendo el desarrollo cognoscitivo en los niños e induciendo desordenes psiquiátricos.

Algunas estrategias de control de ruidos son:

- El diseño que limite el ruido producido por el equipo existente en el edificio, considerando la localización del equipo y los dispositivos de reducción de ruido propios del equipo, o utilizando pantallas reductoras de ruido.
- La implantación de medidas de protección en el desarrollo, de tal forma que se limite el impacto de ruido producto del tráfico, la industria y los centros de entretenimiento, proveyendo protecciones o montículos de tierra apropiados para el control de ruido.

#### **6.7.9.4. Impactos visuales adversos.**

Los edificios pueden generar intrusión u obstrucción visual. La intrusión está referida al impacto indeseado del edificio en la vista, mientras que la obstrucción se refiere al obscurecimiento de la vista.

Los impactos intrusivos pueden ser causados por:

- Un pobre diseño de la forma del edificio.
- El brillo de superficies reflectantes.
- Una coloración y textura desagradable.
- Una relación de fondo desempeñada por el edificio.
- Una posición demasiado cercana al punto de vista del desarrollo.
- Una elevación excesiva.

Las estrategias sugeridas son:

- La determinación de las expectativas estéticas y requerimientos de la comunidad local y ampliada, además de la legislación municipal y estatal. Es deseable realizar estudios que determinen el carácter del área y un análisis de de impacto visual, para poder actuar sobre esos resultados. El desarrollo de planes maestros con la altura de la edificación y sus guías para los corredores visuales, en desarrollos grandes.
- El diseño de desarrollos que se dirijan el paisaje, el carácter del diseño arquitectónico a las expectativas de las localidades existentes.
- El diseño debe evitar brillos peligrosos e indeseables a los peatones, motociclistas y personas que usan espacios abiertos.
- La minimización del impacto de la luz artificial en áreas adyacentes.
- El diseño debe evitar la obstrucción de puntos de vista, corredores visuales y vistas desde otros desarrollos de vivienda locales.

#### **6.7.10. Funcionalidad.**

Los temas relacionados con la funcionalidad están relacionados indirectamente, sin embargo tienen profundos efectos en las cargas ambientales y en la calidad ambiental interna de los edificios.

Se definen tres categorías:

- Adaptabilidad y flexibilidad.
- Mantenimiento del desempeño.
- Controlabilidad de los sistemas.

#### **6.7.10.1. Adaptabilidad y flexibilidad.**

Uno de los requerimientos más importantes en los edificios en la actualidad, es que sean adaptables y flexibles de tal manera que permitan el cambio de funciones en sus espacios. Algunos de los sistemas que facilitan tal flexibilidad son una responsabilidad de los usuarios, sin embargo, mucha de la responsabilidad recae en el diseñador y en el desarrollador, al definir las condiciones iniciales de servicios e infraestructura en el desarrollo.

Aún más, si los edificios están contemplados para tener un periodo largo de vida, deben tener contemplados una amplia variedad de usos potenciales en el futuro. Tal escenario prevé una cantidad sustancial de adecuaciones, de tal manera que los beneficios ambientales puedan ser acumulados y sean conservados la estructura básica.

##### **6.7.10.1.1. Facilidades para la adaptación de sistemas tecnológicos de los edificios respecto a requerimientos de cambio del usuario.**

Los cambios y reestructuración de patrones de trabajo requieren un grado amplio de flexibilidad en los sistemas del edificio, de manera que satisfagan los requerimientos del usuario. La obsolescencia prematura ocurre cuando los servicios del edificio no tienen capacidad de cambio o su modificación resulta muy costosa de acuerdo a los requerimientos de los usuarios.

Algunas estrategias pueden ser:

- El diseño de los sistemas de ventilación, aire acondicionado o calentamiento de agua, así como sus sistemas de comunicación deben ser de fácil remoción, relocalización o adición para facilitar cambios en su operación. La facilidad de adaptación de dichos sistemas a las necesidades de cambio puede ser alcanzada, al considerar que el sistema:
  - No limita la localización física o el tamaño de las habitaciones.
  - Proporciona suficiente capacidad de acondicionamiento para anticipar las necesidades de ocupación.
  - Es lo suficientemente diversificado para dar cabida a la ventilación natural.
  - El flujo de aire no se ve afectado por la relocalización de pantallas, muros o mobiliario.
  - Los ajustes y actualizaciones pueden ser hechos durante el equipamiento o reequipamiento a bajo costo.
  - Puede responder efectivamente a las condiciones de los espacios locales con poca pérdida de tiempo.
  - Permite a todas las habitaciones poder ser potencialmente servidas en condiciones equitativas.
  - Proporciona una respuesta automática a la acción del usuario, por ejemplo, cuando se abre una ventana o se termina el consumo de agua caliente.
- El proporcionamiento de un nivel aceptable de flexibilidad con la disposición de la iluminación, los tipos de luminarias y sistemas de control que pudieran ser requeridos para cambios en la disposición de la planta y en sus funciones.

##### **6.7.10.1.2. Adaptabilidad en la disposición y estructura para facilitar los cambios de uso en los edificios.**

La estructura básica del edificio debería ser efectivamente la mayor restricción al potencial reuso. La localización y capacidad del edificio, su entramado estructural y la adecuada altura de entresijos, proporcionan un nivel aceptable de flexibilidad en la planeación de los espacios interiores para futuros usos.

Las estrategias sugeridas pueden ser:

- El diseño de la estructura y confinamientos del edificio, deben ser fácilmente adaptados a nuevas funciones del edificio. Los aspectos específicos de diseño que deben enfatizarse son:
  - La ausencia de cambios frecuentes de las plantas.

- Compatibilidad del espaciado entre las columnas con las dimensiones estándar de otros componentes finales de los interiores.
- Aseguramiento de que aquellas columnas con dimensiones importantes, no sean un obstáculo que limite potenciales servicios y composiciones internas.
- Aseguramiento que las formas no regulares de la planta, así como espaciamientos no modulados no interrumpen el área utilizable de la planta.
- Colocación de muros contra incendios, tapones o mochetas admiten y proporcionan opciones de cambio para los usuarios.
- Disposición de una altura de reserva adecuada para usos futuros.

#### **6.7.10.1.3. Adaptabilidad al cambio futuro en el tipo de abastecimiento de energía.**

La habilidad de poder conectarse de una fuente primaria de combustible a otra, puede ser una ventaja en términos de precio, seguridad de abastecimiento, o por otro lado puede ser una importante consideración en algunas regiones con problemas de abastecimiento energético. La conexión intercambiable de una fuente a otra, está representada en el intercambio por ejemplo de la red eléctrica convencional a gas directo – en el caso de aparatos tales como estufas y hornos-, o bien la cogeneración de electricidad por medio de gas, o energía solar, eólica o producto del calentamiento del agua – aprovechando los remanentes de los calentadores de agua-. Una alternativa puede ser la energía calórica producida por los sistemas de aire acondicionado, la cual es liberada al medio ambiente, pudiendo ser utilizada en sistemas discretos que aprovechen dicha energía para la cogeneración de electricidad.

#### **6.7.10.1.4. Mantenimiento del desempeño.**

Muchos factores de manera colectiva determinan la longevidad de un edificio. Son necesarias consideraciones específicas que aseguren el buen desempeño de la estructura, recinto y los sistemas que integran al edificio. Un pobre mantenimiento de la fábrica del edificio y de sus sistemas tiene efectos amplios en el consumo de recursos, impactos ambientales y la calidad ambiental interna durante la vida del edificio.

#### **6.7.10.1.5. Mantenimiento y reemplazo de los elementos del edificio.**

Muchos aspectos del desempeño ambiental están relacionados con el mantenimiento regular. Por ejemplo la limpieza regular de las ventanas favorece la adecuada insolación. Es necesario tomar medidas dentro del diseño de elementos claves del edificio con el fin de hacerlos fácilmente accesibles a la limpieza regular, mantenimiento y reparación.

#### **6.7.10.1.6. Mantenimiento y reemplazo de las instalaciones.**

Uno de los aspectos que son de gran impacto es el mantenimiento continuo de los sistemas de ventilación, aire acondicionado y de calentamiento de agua, de tal forma que pueda que pueda extenderse su eficiencia y longevidad.

Algunas estrategias útiles pueden ser:

- La disposición de espacio suficiente para la limpieza, mantenimiento y reparación de los sistemas.
- La accesibilidad de los sistemas para la inspección física continua, de tal manera que su integración con los elementos arquitectónicos no impida su limpieza, mantenimiento y reemplazo.

#### **6.7.10.1.7. Selección de la durabilidad adecuada en los materiales de acuerdo a su ciclo de vida.**

La durabilidad es la medida en que los materiales y componentes del edificio tienen la habilidad para conservar su función original a través del tiempo. La durabilidad inadecuada de los materiales y componentes del edificio puede tener como resultado en el reemplazo prematuro, lo cual significa consumo de recursos, desperdicios y costos adicionales. La apropiada selección de componentes respecto a su durabilidad es un problema que involucra el balanceo entre el costo derivado del mantenimiento contra el servicio que brinda durante su vida útil, así como el balance apropiado entre la durabilidad de un componente individual contra la durabilidad de los componentes ensamblados.

La adopción de un proceso adecuado durante la etapa de diseño, que caracterice los requerimientos de servicio de la vida útil, relacionando las alternativas de materiales y componentes, puede ser una buena estrategia en este sentido.

#### **6.7.10.1.8. Protección de los materiales de elementos destructivos.**

Todos los materiales y componentes son expuestos a algún tipo de condición adversa durante su vida útil. Sin embargo, el no anticipar dichas condiciones adversas o ignorarlas pueden llevar a fallas prematuras en algún componente, lo cual desata una cadena de deterioro en otros componentes que estén relacionados.

Es común que este tipo de fallas ocurran en el recubrimiento del edificio, especialmente en los muros exteriores, azoteas y revestimientos. Algunas estrategias sugeridas pueden ser:

- La inclusión de medidas adecuadas que minimicen el deterioro de los materiales de recubrimiento en los edificios, de tal forma que se reduzcan los efectos, en la medida de lo posible del asoleamiento, variaciones de temperatura, lluvia, viento, y humedad en el ambiente. Las medidas que aseguren las mejores prácticas en el detallado de recubrimientos incluyen:
  - Minimización del deterioro prematuro de los muros y las azoteas, mediante medidas específicas adecuadas a la región, entre las cuales pueden destacarse paneles para generar sobras, aleros o salientes.
  - Uso de materiales superficiales apropiados a las condiciones del exterior.
  - Uso de principios de diseño de medias cañas en las juntas de las superficies de los muros.

#### **6.7.10.1.9. Mantenimiento del desempeño bajo condiciones anormales.**

Los edificios son diseñados para un desempeño y operación predecibles. No obstante, existen una amplia variedad de eventos anormales tales como cortes de energía, inundaciones, vientos de alta velocidad, temperaturas extremas, que ponen a prueba el funcionamiento adecuado del edificio o por lo menos el funcionamiento parcial. Es cierto que ningún diseñador es capaz de prever tales condiciones, sin embargo, la capacidad del edificio de seguir funcionando ante condiciones adversas como las que se describieron dan cuenta del grado de excelencia del diseño.

Algunas estrategias de diseño importantes son las siguientes:

- La asignación de una masa al edificio, que le permita prolongar las temperaturas ambientales en caso de cortes de energía, interrupción temporal de abastecimiento de combustibles o temperaturas exteriores anormales.
- El aislamiento de secciones críticas del edificio o de los sistemas de daños causados por inundaciones o tormentas.
- La promoción de redundancia en sistemas tales como respaldos de fuentes de energía, iluminación o sistemas de ventilación, tratando de exceder los requerimientos mínimos de las regulaciones aplicables.

#### **6.7.10.1.10. Protección ante desastres naturales.**

Los desastres naturales representan un riesgo para los edificios o para las actividades que se desarrollan en él, o bien para la vida misma. La respuesta lógica a fin de minimizar los riesgos sobre el edificio parte de una localización adecuada, no obstante, esto no es siempre una opción totalmente segura o realista. Una estrategia prudente de administración de riesgos contempla la etapa de construcción, así como la de operación, por lo que se sugiere:

- La evaluación cuidadosa del nivel de riesgo de ocurrencia de un desastre natural. Los riesgos a contemplar incluyen incendios, vientos, granizo, inundaciones, desprendimiento de tierra y sismos.
- Donde un riesgo de desastre es considerado como significativo, es necesario adoptar el diseño apropiado, además de la construcción y las medidas de administración de instalaciones para los edificios y el desarrollo en su conjunto.
- La generación de un plan de protección civil del desarrollo de vivienda, así como su concurrencia a los planes de protección civil municipales.

#### **6.7.10.2. Controlabilidad de los sistemas.**

La efectividad de los servicios de un edificio para proporcionar la iluminación, enfriamiento, calefacción y ventilación adecuados en diferentes zonas al mismo tiempo, dependen del tipo y sofisticación de las estrategias de control utilizadas para mediar entre las necesidades de los ocupantes y la capacidad de abastecimiento de los sistemas.

##### **6.7.10.2.1. Capacidad de las instalaciones para operar parcialmente.**

Una de las características que deben reunir los sistemas de instalaciones es su adaptabilidad a las necesidades de los usuarios. La implantación de controles inteligentes de iluminación o de control térmico no debe significar la pérdida de control por parte de los usuarios.

Su diseño debe estar centrado en el desarrollo de sistemas discretos descentralizados, que permitan un uso diferencial y a la medida de las necesidades del usuario.

##### **6.7.10.2.2. Niveles de automatización que faciliten la comprensión y operación de los sistemas.**

La introducción de tecnologías que permiten alcanzar mayores eficiencias energéticas y de componentes que dependen de una administración y mantenimiento continuo, no necesariamente derivan en un ahorro de energía efectivo. La falta de compromiso, las lagunas culturales, la incompreensión de los alcances de los sistemas que operan en el edificio, hace que puedan existir fallas en la administración de las operaciones y en su mantenimiento, lo cual resulta en la creación de nuevos problemas en lugar de solucionar los existentes.

Es decir, la inclusión de nuevos instrumentos o sistemas tecnológicos en la vivienda no necesariamente se traduce en el aumento de la calidad de vida para el usuario, y si se puede convertir en una carga.

Es necesario dejar en claro que estrategias sencillas de control referidas más a actos de conciencia, tales como una vez que se deja de utilizar hay que desconectarlo o solo se encienden las luces y aparatos necesarios para una sola actividad a la vez, pueden ser alternativas que reporten ahorros y controles significativos sobre el consumo de recursos.

La complejidad adecuada al perfil cultural del usuario, así como la accesibilidad para comprender al sistema en su funcionamiento y mantenimiento puede ser una importante estrategia.

## **6.8 Manejo Estratégico sustentable del Ciclo de Vida, transporte y ambiente cultural del Desarrollo de Vivienda<sup>20</sup>.**

La consideración del ciclo de vida, el impacto del transporte y del ambiente cultural, tiene efectos significativos en el uso de recursos, cargas ambientales y la calidad ambiental interna de los desarrollos de vivienda. Además tienen profundos efectos en la equidad social y de oportunidades de ingreso a una mejor calidad de ambiente construido.

Dirigir los requerimientos ambientales implica una reestructuración explícita de las prioridades, además de cuestionar la multitud de suposiciones que directa o indirectamente dan forma al desarrollo de vivienda. Un mejoramiento del desempeño ambiental que sobrepase a la norma, requiere ir más allá de los límites profesionales convencionales que se establecen entre aquellos que planean la prestación de servicios, los gerentes de proyectos, diseñadores, constructores y gerentes de mantenimiento.

Requiere el desarrollo de proyectos que definan el papel de la empresa productora de vivienda a lo largo del ciclo de vida de sus productos, responsabilizándola de la inserción exitosa a la vida urbana del desarrollo de vivienda y de sus habitantes, distribuyendo equitativamente las cargas del desarrollo urbano.

### **6.8.1. Economías ambientales y la factibilidad ambiental del Desarrollo de Vivienda.**

Generalmente la organización responsable de financiar y concretar al desarrollo de vivienda no es la misma organización responsable de administrar su operación. Sin embargo, las decisiones hechas en las fases iniciales de diseño y construcción del edificio pueden afectar significativamente el costo y efectividad de las fases subsiguientes. Por lo que la implantación de una visión que contemple la toma de decisión en función del ciclo de vida del desarrollo, maximiza los beneficios entre la etapa de diseño y construcción con la de operación y mantenimiento.

#### **6.8.1.1. Costo del ciclo de vida del edificio.**

Si se considera un periodo de treinta años como base para determinar el costo del ciclo de vida de un edificio, los costos relativos típicos pudieran ser: construcción del edificio 2% del total, operación y mantenimiento 6%, y por último el personal o usuarios representaría el 92%. Es bien conocido el hecho de que la implantación de medidas en la etapa de construcción o remodelación, que favorezcan un alto desempeño ambiental, puede significar ahorros considerables y aumentos en la calidad de vida de los usuarios. Por lo tanto, los costos relacionados con el edificio, son mejor comprendidos y percibidos cuando son analizados a partir de la vida útil del edificio.

Dos estrategias que facilitan lo anterior son:

- La demostración de los beneficios en el costo del ciclo de vida que representan las medidas ambientales. De tal modo, que al establecer los beneficios en el costo del ciclo de vida, estos no deben ser perdidos de vista a lo largo del proyecto.
- La inclusión de los costos de los impactos ambientales dentro de los costos de operación sujetos de ser contabilizados.

<sup>20</sup> Adaptado de "Environmental guide, rptAIIIPDF.pdf", New South Wales Government, Marzo 2002, Sydney Australia.

#### 6.8.1.2. Valuación ambiental.

Los bienes ambientales y por lo tanto, los impactos ambientales de los desarrollos, necesitan ser valuados de una manera similar a los bienes económicos, dándoles una importancia y consideración igual. Aunque esta tarea puede ser compleja, existen varias técnicas desarrolladas para tal fin, tales como:

- La transferencia de beneficios y/o potenciales de desarrollo.
- Método de conductas preventivas.

Una estrategia importante es la incorporación de valuaciones ambientales en los análisis de costo – beneficio, declaraciones de impactos ambientales, las valoraciones del proyecto, y en general en toda valuación de cambios en la calidad ambiental.

#### 6.8.1.3. Prediseño.

La etapa de prediseño es importante en el desarrollo de diseños que eventualmente permitan la sustentabilidad de un edificio.

Inicialmente, una evaluación completa de las localizaciones potenciales de un desarrollo desde el punto de vista de la ciencia medio ambiental, puede mejorar en gran medida el resultado final del edificio. La evaluación debería contemplar de la misma forma las limitantes de patrimonio y zonas de valor arqueológico.

Un proceso de proyecto ambientalmente responsable incluye elementos del diseño integral del edificio, de los equipos de mercadeo, la colaboración del equipo de construcción y del equipo de asesores ambientales de la empresa.

El establecimiento de metas desafiantes como inicio del proyecto, pueden tener un efecto profundo tanto en el proceso de de diseño como en el resultado final del diseño.

Para alcanzar un alto desempeño ambiental en el edificio es necesario el trabajo de equipo y un enfoque interdisciplinario, en donde todos los miembros del equipo de diseño, estén comprometidos en el inicio del proyecto con una visión compartida del proyecto así como de sus metas.

Algunas estrategias durante esta etapa pueden ser:

- La consideración de cualquier alternativa apropiada, tales como el no desarrollo y otras opciones no estructurales o invasivas.
- La evaluación del sitio y del ecosistema local, utilizando el Proceso de Evaluación de Impactos Ambientales.
- Asegurarse de que todos los impactos ambientales han sido apropiadamente identificados, evaluados, valuados e incluidos en el análisis de costo – beneficio del proyecto.
- La adopción de un enfoque de diseño ambiental que sea interdisciplinario e integral, mediante:
  - La consideración de una estructura de compensaciones que motive a los operadores a conseguir las metas ambientales del proyecto.
  - La cuidadosa atención en aspectos tales como la pericia adecuada para la selección del equipo de diseño, la ingeniería de valor continua que se hace necesaria, y la claridad en las metas clave del proyecto.
  - El compromiso de que todos los miembros del equipo de diseño compartan una visión y metas unificadas al inicio del proyecto.
  - El establecimiento de metas ambientales al inicio del proyecto, además de poner los sistemas a punto con el fin de realizar revisiones continuas a través de todas las etapas de proyecto.

#### 6.8.1.4. Diseño.

Un diseño ambientalmente responsable contempla la forma en la cual los diseñadores consideran a los temas ambientales en su amplitud y complejidad integral, como ideas que les guían al tomar decisiones dentro del proyecto. De tal manera que en cualquier circunstancia al evaluar el potencial de un sistema natural, siempre tienen prioridad las opciones ambientales sobre las convencionales.

Un diseño de edificios ambientalmente responsable, implica el desafío de muchas normas de diseño existente, promoviendo un cambio en la actitud para adoptar las formas nuevas de pensamiento que se relacionan con el proceso de producción, uso y eliminación del edificio.

La adopción de nuevas metodologías de diseño ambiental deberá evitar en todos los casos, el riesgo de sobre diseño o de predicciones irrealizables.

Sus aplicaciones deben producir edificios de alto desempeño ambiental, de tal forma que excedan la práctica convencional en varios aspectos. Una filosofía de trabajo en equipo, con un enfoque interdisciplinario, es un requisito indispensable al inicio del proceso de diseño.

Algunas estrategias aplicables en esta etapa son:

- La revisión constante de la práctica de diseño en curso y de las especificaciones generales, de tal forma que se favorezca un proceso de retroalimentación y de investigación continua que permita el uso de materiales y sistemas avanzados desde el punto de vista ambiental.
- La documentación del proceso de selección de las opciones de diseño y su ahorro energético anual pronosticado, de tal forma que se facilite su seguimiento y evaluaciones posteriores.
- La adopción de principios de costeo de ciclo de vida para materiales y sistemas, tal selección incluiría a los costos de retiro, los periódicos y el costo del capital. Los criterios para realizar los cálculos deberán estar coordinados con las metodologías utilizadas en un Análisis de Ciclo de Vida.
- La vinculación de la selección de materiales a los impactos ambientales durante su ciclo de vida. El principio de precaución debe ser implementado, con el fin de evitar el uso de materiales peligrosos o con sospecha de que puedan serlo, o bien utilizarlos solo cuando se instrumenten los dispositivos y medidas de seguridad adecuadas. Los impactos que deben ser considerados son:
  - Impacto en los ecosistemas naturales, de los cuales el material fue extraído o procesado.
  - La cantidad de energía requerida en su producción y transporte; los impactos ambientales generados por las actividades de construcción, así como la cantidad de desechos producidos en su producción.
  - El potencial de reciclaje del material.
  - La cantidad de material reciclado que se utilizó en su producción.
  - El periodo de vida del producto, así como su efectividad de acuerdo al uso especificado en el proyecto.
  - Cualquier amenaza para la salud humana producto de su deterioro.
  - La naturaleza de los desechos generados por el retiro del producto.
- El aseguramiento de que las metas ambientales del proyecto sean alcanzadas o excedidas, por medio de:
  - La aplicación de métodos de evaluación de impacto ambiental, que demuestren el cumplimiento del diseño con los objetivos ambientales del proyecto propuestos por la administración del proyecto.

- o Llevar a cabo revisiones conjuntas entre equipo de diseño y cliente, a partir de un calendario programado, de tal forma que se asegure que los objetivos ambientales del proyecto han sido alcanzados o excedidos.
- El establecimiento de un sistema verifique las referencias ambientales de los contratistas y proveedores. Debe incluirse información de ciclo de vida y evidenciar que cuentan con un sistema de gestión ambiental.
- La declaración de las prácticas constructivas ambientalmente sensibles, así como las áreas de protección y vegetación adyacente al desarrollo, su área de construcción y de depósito temporal de desechos. Se proporcionarán las áreas de estacionamiento para el personal de construcción, rutas de tránsito internas y áreas de aislamiento vehicular.
- Preparación de un Plan de manejo de desechos, como parte de una aplicación de Desarrollo Urbano. Dicho plan identificará el plan general para implementar el manejo de los desechos en circunstancias de demolición, construcción y operación de las viviendas o edificios.
- La especificación de los requerimientos para la preparación y/o cumplimiento de una construcción ambientalmente responsable, así como una estrategia de manejo de desechos en demoliciones.

#### 6.8.1.5. Construcción.

El proceso de construcción es destructivo en esencia, para los sistemas naturales. Aunque tales efectos no pueden ser evitados, si pueden ser minimizados mediante prácticas cuidadosas. Las prácticas de construcción ambientalmente responsables pueden reducir de manera importante la perturbación del sitio, la cantidad de desechos depositados en los vertederos, y el uso de recursos naturales durante la construcción.

De la misma forma, pueden minimizar la posibilidad de tener baja calidad de aire en los ambientes internos de los edificios terminados. Además de lo anterior, no solo tienen beneficios ambientales, sino que reportan ahorros en el costo del proyecto.

Algunas estrategias aplicables en esta etapa son:

- El desarrollo de un proceso de medidas de control ambiental en la construcción que sea claro y explícito, mediante el desarrollo de un Plan de Gestión Ambiental para la Construcción antes de iniciar el trabajo en el sitio, asegurándose de que este sea comunicado a todo el equipo de trabajo, contratistas y proveedores.
- Un enfoque integral que incluya todos los impactos ambientales en un Plan de Gestión Ambiental en obra. Adicionalmente a los aspectos relacionados con la construcción, deben incluirse los riesgos ambientales para la salud humana en etapa de operación, por ejemplo durante las etapas de remodelación o limpieza post- construcción.
- La aplicación de una estrategia adecuada de manejo de desechos producto de la construcción y demolición, mediante planes para el manejo de desechos. Dichos planes deberían identificar las alternativas para vertederos de desechos y describir las prácticas y procedimientos aplicables.
- La promoción de una buena relación con los vecinos, mediante:
  - o Proporcionarles un calendario de actividades a los habitantes afectados por la construcción.
  - o Evitar el ruido, la quema de materiales en el sitio, la iluminación invasiva, polvo excesivo en las calles y horario de trabajo antisocial.
  - o La implantación de esquemas de transportación ambientalmente amigable.
- El monitoreo de talleres, almacenes e instalaciones que utilicen o almacenen pintura, solventes, gases o sustancias tóxicas o peligrosas para asegurar que tienen las consideraciones ambientales adecuadas.
- El monitoreo cuidadoso en la sustitución de especificaciones durante el periodo de construcción, de tal forma que la política ambiental sea mantenida y no se permita su decaimiento.
- La documentación de cambios en el proyecto, de tal manera que pueda facilitar el manejo en su etapa de operación y mantenimiento.

- La realización de una revisión previa, de tal forma que las instalaciones y medidas aplicadas sean las apropiadas, y puedan ser evaluadas y aprobadas por los especialistas o autoridades competentes.
- La adopción de procedimientos que reduzcan los contaminantes producidos por la construcción, tales como partículas suspendidas o contaminantes relacionados con las filtraciones de agua.
- El desarrollo de procesos de retroalimentación efectivos para diseñadores y proveedores.

#### 6.8.1.6. Afinación del desempeño.

Existe típicamente una considerable diferencia entre lo que se anticipa y el resultado del desempeño del edificio. La coordinación total de edificio en términos de los sistemas que lo integran, estructura y acabados, asegura que el edificio está lo suficiente afinado antes de ser ocupado.

Algunas estrategias para el logro de tal puesta en punto son:

- La implantación de un periodo de desalojo de elementos volátiles residuales, de tal manera que el interior de la vivienda se ventile al 100% durante un tiempo mínimo de una semana.
- El desarrollo, documentación e implantación de protocolos de puesta en servicio que involucren pruebas y calibraciones de los sistemas del edificio, de tal forma que se asegure su buen funcionamiento, apego a las normas y a lo previsto en el diseño. Previendo el tiempo, presupuesto y recursos que integren adecuadamente estas revisiones con lo estipulado en el programa y presupuesto de obra.
- La generación de manuales de operación y mantenimiento específicos al proyecto, que incluyan:
  - Un juego completo de planos finales "as built".
  - Los protocolos, procedimientos y resultados de puesta en servicio.
  - Los detalles de todas las garantías de equipos y sistemas.
  - Los detalles completos para contactar a todos los proveedores, empresas de mantenimiento y reparadores de emergencia.
  - Todas las operaciones importantes y documentos de mantenimiento puestos a disposición por los constructores y proveedores.

#### 6.8.1.7. Operación del edificio.

Los costos de operación y mantenimiento a través de la vida del edificio, exceden por mucho el costo inicial que representa su diseño y construcción. Los costos relacionados con la base económica para sostener la vida de una familia suponen un complejo sistema de interrelaciones y flujos económicos, sociales y ambientales. Es decir, la vivienda tiene un efecto muy amplio en lo social, lo ambiental y lo económico.

Si bien, queda fuera de este estudio determinar las consecuencias globales que tiene en la sociedad y el medio ambiente la operación de un desarrollo de vivienda, si se proponen una serie de estrategias sencillas que permitan una operación y mantenimiento adecuado de las viviendas desarrolladas.

Dichas estrategias estarían referidas principalmente a las medidas e instrumentos con que puede contribuir el desarrollador en la eficiencia para la operación y mantenimiento del desarrollo, en este caso serían:

- La comunicación de operaciones, procedimientos y prácticas de mantenimiento de manera clara. Esta información debe mantenerse actualizada según haya cambios en los sistemas y equipos. Los tipos de información están referidos a la información de los constructores acerca de los sistemas instalados, los planos finales, las especificaciones, los reportes de puesta en servicio, y de acuerdo a la complejidad y tamaño del desarrollo, manuales que indiquen la operación y mantenimiento efectivo de la vivienda.
- La entrega de bitácoras de mantenimiento de los sistemas del edificio, documentando los cambios y especificando los protocolos para su uso.
- La disposición de programas de entrenamiento amplios para el equipo de mantenimiento y operación del desarrollo. El equipo de operación y mantenimiento necesita capacitación

inicial, además de actualizaciones periódicas que le permitan apreciar los cambios en técnicas y tecnologías ambientales.

- La preparación e implantación de programas de mantenimiento preventivo. El mantenimiento preventivo protege la inversión del dueño, y es la primera línea de defensa frente a elementos y condiciones adversas que disminuyan su calidad de vida.
- La disposición de manuales y programas de educación informal que permitan al usuario conocer la operación del lugar que habitan, así como las medidas sugeridas para que los sistemas que integran su vivienda y el desarrollo en su conjunto mantengan su desempeño, profundizando en aspectos de ahorro energético, de agua y de manejo de desechos.
- Comprometerse a realizar evaluaciones post-ocupación del desarrollo y de la vivienda, de tal forma que puedan ser contrastada y evaluada las suposiciones hechas desde la etapa de diseño. Dichas evaluaciones deben constituirse en retroalimentación para el equipo de diseño, mercadeo y de promoción.

### **6.8.2. Transporte para el trabajo.**

La transportación afecta a casi todos los aspectos que involucran el uso de recursos, la calidad de aire y agua y la habitabilidad urbana. La reducción de la necesidad de automotores tiene un gran impacto ambiental para la mayoría de las estrategias de planeación urbana. La necesidad de viajar, y el método de de viaje de un origen a un destino es influenciado por los patrones de uso de suelo y la disponibilidad de los servicios de transporte. El desarrollo actual de patrones y redes de transporte favorecen la utilización del automóvil. La reducción del número de automovilistas particulares hacia o desde un edificio reduce la emisión de gases de invernadero, la contaminación del aire de manera local, y la necesidad de estacionamiento. Esto puede fomentarse a través de darle la prioridad a los accesos peatonales, y otras formas de transportación como el uso de bicicleta.

#### **6.8.2.1. Acceso al transporte público.**

La localización del desarrollo es el factor primario que determina que modo de transportación puede ser tomado o para introducir los servicios al desarrollo. Los desarrollos en áreas de baja densidad inducirán el uso de automóviles privados, debido a que la disponibilidad de transporte público depende de la densidad urbana de un asentamiento. Si el desarrollo tiene cercanía y se puede acceder cómodamente al transporte público de manera frecuente, se incrementan las posibilidades de uso de este último.

Algunas estrategias aplicables son:

- La negociación para la introducción de transporte público en los desarrollos que carezcan de él.
- La negociación para la mejora en el tipo y frecuencia de tránsito del transporte público durante las horas que sean o no pico.

#### **6.8.2.2. Instalaciones para ciclistas.**

El transporte mediante el uso de la bicicleta puede ser una buena oportunidad para reducir el uso del automóvil, esto mejorando las condiciones de seguridad, almacenamiento, y coordinación con otros sistemas públicos de transporte.

Algunas estrategias aplicables son:

- La implantación de estacionamientos seguros para bicicletas, con distinciones entre usuarios de corto plazo tales como los visitantes, así como usuarios de largo plazo, tales como los habitantes del desarrollo.
- La implantación de derecho de vía y señalamientos adecuados que permitan el uso seguro de la bicicleta.
- La implantación de instalaciones especiales de almacenamiento seguro de bicicletas en centros de abordaje o estaciones de transporte público.

### **6.8.2.3. Impacto ambiental de vehículos de combustión.**

La relación transporte público contra el automóvil particular se constituye en un asunto prioritario mediante el cual se define la localización de un desarrollo, por lo que la cantidad de estacionamientos para automóviles se convierte en un factor que favorece u obstaculiza el uso de automotores. Si las áreas de estacionamiento pueden ser reducidas existen más oportunidades de aprovechamiento del lugar y su paisaje.

El uso del automóvil particular pudiera ser reducido en un futuro a través de la incorporación de medidas de diseño que favorezcan el uso compartido del automóvil.

Algunas estrategias aplicables son:

- La consideración del potencial para el uso mixto de ocupación. Diferentes ocupaciones frecuentemente tienen una demanda de estacionamiento que difiere con la hora, día y semana. Esto permite que puedan compartirse los espacios de estacionamiento entre los ocupantes, reduciendo el área dedicada para estacionamiento.
- La implantación de estrategias compensatorias que permitan una reducción del número de espacios dedicados para estacionamiento requeridos por las autoridades de ordenamiento urbano.
- La incorporación de medidas en el diseño que puedan potencialmente favorecer el uso compartido de automóviles, dichas medidas incluirían:
  - La implantación de espacios con dimensiones adecuadas para el uso compartido de automóviles, para dejar o subir pasaje.
  - La implantación de mobiliario urbano de protección para esperar al transporte público, o para automóviles compartidos.
- La adopción de servicios de transporte particular que lleven a los habitantes a las estaciones de transporte más cercanas, en caso el no existir transporte público en el desarrollo.

### **6.8.3. Medio ambiente cultural.**

La conservación de la especie humana depende no solo de la protección del medio ambiente natural, sino también del ambiente social y construido.

Todo desarrollo debería ofrecer una alta calidad de vida a todos aquellos que viven en él. Los aspectos significativos que deben ser considerados surgen de del contexto del sitio así como de la forma en que se usa.

#### **6.8.3.1. Conservación del patrimonio cultural.**

El patrimonio tiene un rol importante en la prevención de los desarrollos "anónimos", mediante la conservación de aquellos lugares, edificios y topografía heredada. El reuso del patrimonio con un criterio adaptativo, permite el reciclamiento y optimización de recursos.

Algunas estrategias recomendadas son:

- La identificación de necesidades, intereses e impactos, mediante la consulta pública de manera continua.
- La promoción de roles multifuncionales en los espacios públicos.
- Usos o infraestructura compartida con otros desarrollos adyacentes.
- La incorporación de instalaciones y servicios vecinales en espacios públicos, con el fin de darles vida.
- La incorporación de arte ambiental y urbano con el fin de promover su apreciación y experimentación por parte de los habitantes.

#### **6.8.3.2. Equidad y accesibilidad.**

La equidad una de las metas explícitas de un desarrollo ecológicamente sustentable. Involucra la satisfacción equitativa de las necesidades de las minorías y de los grupos sociales vulnerables, al mismo tiempo que satisface las necesidades de la comunidad en general. Este enfoque determina la madurez cultural de una sociedad.

El rango de los aspectos que pueden ser impactados puede ser amplio, poco familiares y requieren una consideración cuidadosa de las interacciones potenciales entre los desarrollos y los individuos. Algunos de los más inmediatos y obvios, están dirigidos en las estrategias recomendadas:

- El aseguramiento de un acceso apropiado con tipos diversos de discapacidad. Las estrategias de accesibilidad deberían ser expresadas en proyectos de Planes de Ingreso:
  - Los ingresos principales a las viviendas deben ser igualmente convenientes para todos.
  - Los ingresos convenientes deben extenderse a todo el desarrollo, estacionamientos e instalaciones vecinales.
  - Todas las instalaciones deben ser diseñadas para satisfacer las necesidades de las personas con discapacidad.
- La implantación de niveles adecuados de privacidad:
  - Diseñando viviendas que minimicen el acceso desde azoteas, balcones y ventanas contiguas.
  - Maximizando las perspectivas y vistas desde las habitaciones principales y los espacios abiertos privados sin comprometer la privacidad visual.
  - Asegurando una distancia apropiada entre las viviendas.
- Proporcionando los niveles apropiados de seguridad y estableciendo una jerarquía espacial, en la que se definan claramente la progresión desde el espacio público hasta el privado:
  - Orientando los ingresos de la vivienda frente a una calle pública, asegurando la visibilidad entre el ingreso y la calle.
  - Proporcionando una buena iluminación a lo largo de las vías peatonales principales, además de proponer un diseño de paisaje que asegure la buena visibilidad de las áreas públicas desde los espacios colindantes.
- Asegurando que no se generen conflictos entre los peatones, ciclistas y vehículos.
- La generación de equipamiento y servicios para grupos vulnerables o minorías.
- La inclusión de espacios, actividades, equipamiento y servicios que fomenten la convivencia social.

**6.8. Aspectos ambientales, objetivos estratégicos y metas típicas para su manejo adecuado en la obra de vivienda<sup>21</sup>.**

La tabla que se expone pretende sintetizar los aspectos ambientales que se ven amenazados o afectados durante la obra. De la misma forma se sugieren algunos objetivos estratégicos, que son complementados con las metas típicas necesarias para su cumplimiento.

	<b>ASPECTO</b>	<b>Objetivo derivado de las estrategias y guías.</b>	<b>Meta típica del manejo ambiental.</b>
	<b>Conservación de especies.</b>		
1	Árboles y plantas.	Evitar el daño de árboles y plantas existentes en el sitio de desarrollo.	Los árboles existentes y plantas son protegidos de todo daño durante los trabajos, y ninguna planta será removida sin la aprobación del área medioambiental del proyecto.
2	Especies amenazadas	Protección de especies amenazadas de acuerdo a las regulaciones aplicables.	Establecimiento mediante las agencias apropiadas, equipo ambiental del proyecto y consultores especializados, si existen especies amenazadas en el sitio, para desarrollar acciones de protección.
3	Mascotas, animales y hierbas.	Evitar la introducción de mascotas, animales salvajes o hierbas al sitio.	Todos los empleados y subcontratistas evitaban tener en el sitio, mascotas, animales salvajes o introducir hierbas en el sitio.
	<b>Conservación de recursos.</b>		
4	Compra de materiales sustentables.	Asegurar la minimización de: uso de recursos. efectos que dañen la capa de ozono. Efectos que disminuyan la calidad de agua o aire. Emisión de gases tóxicos y vapores.	Evitar el uso de PVC. La importación de suelos superficiales debe ser minimizada. La madera debe ser obtenida de proveedores que comprueben su extracción de plantaciones que sean reforestadas. La planeación del diseño y las especificación de los materiales incluirán estudios y usos de alternativas ambientalmente amigables. El ahorro de energía mediante las demandas y aplicaciones adecuadas (incluyendo iluminación y sistemas de ventilación y enfriamiento). Utilización de dispositivos y diseños que aprovechen la energía solar en donde sea posible. La utilización de ventilación e iluminación natural donde sea posible. Utilización de agua pluvial para el riego. Demandas adecuadas de agua potable mediante inodoros duales o válvulas ahorradoras de agua. Desarrollo de un esquema de utilización integral de reciclaje de aguas donde sea posible. La minimización o no utilización de solventes, pegamentos y otros materiales que emitan olores y vapores. Utilización de pinturas con baja emisión de sustancias volátiles. Minimización de materiales de empaque y favorecer su reciclaje.

<sup>21</sup> Adaptado de "Checklist C8, C8\_EnvIssues.pdf", New South Wales Government, Versión 4 EMS, Marzo 2000, Sydney Australia.

	ASPECTO	Objetivo derivado de las estrategias y guías.	Meta típica del manejo ambiental.
5	Suelo superficial.	Evitar el agotamiento del suelo superficial en la obra y en otros lugares.	Obtención de suelo superficial fabricado donde sea posible.
6	Desechos orgánicos.	Administrar los desechos orgánicos de forma sustentable.	Generación de composta mediante los desechos orgánicos donde sea posible. Utilización de composta y reuso en donde sea posible.
7	Cantidad de materiales de desecho.	Minimizar los materiales de desecho, reciclándolos o reusándolos.	Reducción de materiales de desecho en donde sea posible. Maximización de los materiales reutilizados y reciclados.
	Materiales peligrosos y filtraciones.	Identificar los materiales y sustancias peligrosas para su manejo adecuado.	Identificación de los materiales peligrosos. Almacenamiento seguro de acuerdo a las regulaciones aplicables. Obtención de las licencias apropiadas. Capacitación apropiada para su uso y manejo por parte del equipo que lo utiliza.
9	Almacenamiento de líquido a granel.	Almacenar apropiadamente los líquidos para evitar una posible fuga.	Los movimientos de vehículos y maquinaria en el área de almacenamiento deben ser minimizados a una velocidad de 10kph. Los procedimientos de emergencia y de manejo de incidentes son comprendidos por el personal de la obra.
10	Vehículos y maquinaria.	Minimizar las emisiones de gases de escape. Evitar las fugas de aceite o combustible.	Ningún vehículo o maquinaria debe producir emisiones excesivas. No deben tener emisiones excesivas, ni producir gases de escape en forma de humo por más de 10 segundos en el modo normal de operación. Ningún vehículo o maquinaria con fugas de aceite o combustible debe ser traído a la obra.
11	Lavado de vehículos, maquinaria y estructuras.	El agua de lluvia no será contaminada por residuos producto de su contacto con vehículos, maquinaria y estructuras.	Los vehículos solo serán lavados solo en áreas controladas que eviten la contaminación del agua de lluvia. El uso de dispositivos de protección tales como cortinas de arena, o membranas protectoras que eviten el contacto del agua de lluvia con los materiales.
12	Contaminación del agua.	Controlar la erosión.	El uso de dispositivos de protección tales como cortinas de arena, o membranas protectoras que eviten el contacto del agua de lluvia con los materiales.
13	Lavado y limpieza de brochas y rodillos para pintura.	Evitar la contaminación del agua de lluvia por la limpieza de equipo de pintura. Evitar la afectación de plantas y césped.	Se utilizará agua tratada o de reuso para la limpieza de equipo de pintura. El agua producto de la limpieza será dispuesta de manera adecuada. Ninguna limpieza o lavado de brochas o rodillos será realizado en lugares cercanos a drenajes pluviales o drenajes convencionales. Utilización preferentemente de pinturas de base agua no tóxicas.
14	Contaminación del suelo.	No se emitirá contaminación que perturbe al ambiente.	Determinación de la existencia de suelos contaminados en el sitio antes de comenzar la obra.

	ASPECTO	Objetivo derivado de las estrategias y guías.	Meta típica del manejo ambiental.
15	Gases refrigerantes.	Evitar la emisión de gases que dañen la capa de ozono o de gases invernadero.	Establecimiento de procedimientos que definan la forma de carga y descarga de refrigerantes. Capacitación apropiada del equipo de trabajo. La eliminación de los gases debe de ser documentada y archivada. La carga o eliminación de refrigerantes debe cumplir con las regulaciones y licencias aplicables.
16	Ruido	Minimizar el impacto de ruido en los usuarios.	Las horas de trabajo deben concordar con los periodos de ocupación mínima en las propiedades colindantes, con el fin de evitar molestias por ruido. Se limitaran los niveles de ruidos a los permitidos por las regulaciones aplicables. Utilización de equipo de protección personal para reducir el impacto del ruido. Cooperación y coordinación con los operadores de maquinaria para minimizar los ruidos. Los trabajadores de la obra y los visitantes no deberán ser expuestos a ruido excesivo.
	Desechos por recambio de materiales en la red de alcantarillado.	Los contratistas no deben incumplir el acuerdo de manejo de residuos por recambio de materiales aplicables a la obra.	Puesta en operación de procedimientos que eviten los incumplimientos. Aplicación de los procedimientos en las descargas de los sistemas de enfriamiento de agua, condensadores de agua, de calentamiento de agua, cocinas, descargas de motores o cualquier otro donde el agua es tratada con químicos o sedimentos grandes.
18	Contaminación del aire.	Control de polvo y emisiones.	Minimización de áreas de tierra expuesta. Utilización atomizadores de agua para el control del polvo. Cubiertas de protección para camiones de materiales antes de salir de la obra.
19	Eliminación de desechos.	Minimizar la eliminación de desechos mediante vertederos.	Implantación de procedimientos para procesos de eliminación para cada uno de los siguientes aspectos aplicables: Materiales de empaque. Materiales redundantes o reemplazados. Químicos. Aceites y grasas de maquinaria y procesos de cocina. Pinturas, solventes, incluyendo el equipo de limpieza, herramientas y brochas. Otros desechos. Implantación de certificados de eliminación específicos a cada uno de los desechos enunciados anteriormente. Autorizaciones necesarias de las agencias gubernamentales implicadas.

	<b>ASPECTO</b>	<b>Objetivo derivado de las estrategias y guías.</b>	<b>Meta típica del manejo ambiental.</b>
20	Incidentes y derrames.	Reportar todos los incidentes ambientales al área de coordinación ambiental del proyecto y a las autoridades correspondientes.	Contención de daños ambientales. Procedimientos de emergencia para manejar todo daño razonablemente previsible, incluyendo los derrames y otros incidentes ambientales que tengan lugar. Procedimientos que permitan manejar los aceites y químicos de acuerdo a las regulaciones aplicables, esto antes de iniciar los trabajos en la obra. Documentación de contactos claves para tomar decisiones y recibir auxilio especializado. Inspección en el sitio para asegurar que los controles ambientales apropiados están en su lugar y operando efectivamente. Cooperación con las auditorías periódicas que realice el equipo de ambiental del holding. Rectificación de cualquier infracción ambiental identificada en el marco de tiempo especificado por la auditoría o por el equipo de trabajo de la obra. Rectificación de defectos dentro el periodo de tiempo contemplado en el proceso de auditoría
<b>Administración ambiental</b>			
21	Procedimientos de mantenimiento	Minimizar de efectos perjudiciales en el aire, agua, o calidad del suelo.	Implantación de procedimientos de trabajo que eviten la contaminación del aire, agua, o calidad del suelo. Implantación de procedimientos de eliminación que sean acordes con las regulaciones aplicables.
22	Plan de Gestión Ambiental en obra.	Asegurar que exista la documentación suficiente y adecuada que demuestre la correcta aplicación del Plan de Gestión Ambiental en obra.	Documentación de decisiones de diseño a través del proceso de diseño. Reportes durante el tiempo de duración del contrato del proyecto que responda a aspectos de administración y gestión ambiental. Reportar los incidentes al equipo ambiental del holding y a las agencias reguladoras adecuadas. Certificación de la eliminación de desechos de manera adecuada. Reportes periódicos de mantenimiento. Registros de capacitación archivados para ser mostrados en las inspecciones y auditorías. La implantación de un sistema de información adecuado que permita la recuperación de los reportes de manera sencilla y oportuna para ser comunicados a la junta de accionistas y agencias reguladoras adecuadas.
<b>Capacitación.</b>			
24	Capacitación	Proporcionar el conocimiento y habilidades suficientes para asegurar que los requerimientos regulatorios y los del equipo ambiental del holding son alcanzados.	Utilización de cursos, talleres y estrategias de educación informal tales como posters, videos y distintivos.
<b>Inspección y auditoría</b>			
	Inspección y auditoría.	Implementar una metodología sistemática y documentable de verificación del desempeño ambiental y su cumplimiento.	Inspecciones regulares en la obra. Implantación de auditorías ambientales. Reportes de hallazgos al Residente de obra, al Gerente de Proyecto y al equipo ambiental del Holding. Facilitar las acciones correctivas a seguir.

## Capítulo 7: Sustentabilidad de los productos de la empresa.

El presente capítulo se enfoca en la integración entre el ciclo de vida, y los instrumentos de gestión y administración ambiental y de desarrollo urbano de las empresas de la construcción dedicadas a la construcción de desarrollos de vivienda.

Esto puede significar una diferencia importante para mejorar la gestión y administración de la sustentabilidad de los productos e intervenciones en la ciudad durante su ciclo de vida, promoviendo una mejora en la gestión pública ambiental y de desarrollo urbano.

Adicionalmente se considera la unificación de criterios e instrumentos que permitan un funcionamiento eficiente y eficaz de la Gestión Pública Ambiental y de Desarrollo Urbano en el Estado de Jalisco. Esto como una forma de intervenir de manera sustentable en la producción de la ciudad desde la práctica de la empresa.

Lo anterior resulta en la descripción de una propuesta general mediante la cual, se articulan una serie de instrumentos de planeación estratégica con el fin de intervenir en la sustentabilidad en ciclo de vida de un Desarrollo de Vivienda tomado como caso de estudio en el Municipio de Tonalá, Jalisco.

### 7.1. El horizonte de sustentabilidad a nivel nacional y su impacto en el estado de Jalisco.

Un inicio plausible es revisar el contexto de sustentabilidad nacional y estatal como punto de partida para orientar los alcances y limitaciones a los que se enfrentaba la propuesta de hacer sustentables los productos del equipo empresarial. Considerando que los problemas de sustentabilidad a los que se enfrentan un nuevo Desarrollo de Vivienda comparten en gran medida la problemática de los problemas nacionales y estatales de sustentabilidad. En este caso se detectaron los siguientes:

- Disponibilidad desigual de agua en el territorio.
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.
- Nulo o escaso manejo adecuado de desechos sólidos.
- Disponibilidad limitada de energía y problemas ambientales por su generación.
- Deforestación, desertificación y erosión del suelo.
- Crecimiento urbano inequitativo y depredador.
- Brecha entre la administración ambiental del territorio y el desarrollo urbano.
- Una Gestión Pública Ambiental con vacíos legales, regulatorios y conflictos de competencias.
- Desempeño ambiental inadecuado de gran parte del sector productivo, y en la industria de la construcción.
- Altos índices de marginación entre la población urbana y rural.
- Escasa participación ciudadana.

Si bien existen esfuerzos importantes en cuanto a revertir dichos fenómenos, entre los cuales destacan las acciones que llevan a cabo la SEMARNAT, la Secretaría de Energía, y la Comisión Nacional del Agua, y acciones como interinstitucionales como la Cruzada Nacional por un México Limpio.

La SEMARNAT destaca por sus esfuerzos para definir acciones que fomenten la sustentabilidad en la planeación y el desarrollo urbano, a través del Programa de Desarrollo Sustentable de la Vivienda<sup>1</sup>, en el cual se describen algunas acciones mínimas necesarias que pueden aplicarse a

---

<sup>1</sup> Convenio de colaboración para operar el "Programa para el Desarrollo Sustentable de Vivienda" que celebran la SEMARNAT, CONAFOVI y las Organizaciones Nacionales de Vivienda (ONAVIS)- INFONAVIT, FOVISSSTE, SHF, FONHAPO- (7 de Octubre del 2002), <http://CONVENIO%20SEMARNAT>

los nuevos desarrollos de vivienda, de tal manera que se fomenta el ahorro de recursos y la conservación de la ecología de sitio.

La Comisión Nacional del Agua<sup>2</sup> describe de manera muy clara los grandes retos que en términos de distribución y consumo de agua así como de su saneamiento, tiene el país. En el estado de Jalisco quizá el mayor reto es el problema que representa la distribución del agua y de su saneamiento como participante de la cuenca Lerma-Chapala-Santiago. Esto por el impacto directo que ejerce en la Zona Metropolitana de Guadalajara tanto en términos de consumo como de manejo adecuado de sus aguas residuales.

Dicha problemática se ve matizada por la sobre explotación<sup>3</sup> del recurso en la Zona Metropolitana de Guadalajara, y por la ausencia de una política y estrategia clara de manejo y gestión de recursos hidrológicos en la ciudad. Lo cual se refleja en la ausencia de sistemas de drenaje pluviales, de una infraestructura de drenaje rebasada por recibir de igual manera aguas residuales y pluviales. Además de la ausencia de estrategias metropolitanas de aprovechamiento de aguas pluviales en términos de su reabsorción o utilización para riego.

La Secretaría de Energía<sup>4</sup> contempla la conversión y utilización de energías y tecnologías de producción cada vez más limpias y con menor impacto ambiental. Sin embargo plantea los problemas actuales y futuros para tener una disponibilidad adecuada de energía que garantice el desarrollo de nuestro país. Quizá unos de los mayores retos sea que las acciones de ahorro energético penetren hasta la población y a quienes producen la vivienda, introduciendo dichas acciones como parte de las especificaciones convencionales de sus productos y de la forma de vida de la población. Un avance en ese sentido es el convenio del Fideicomiso para el Ahorro Energético y la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.

La Cruzada Nacional por un México Limpio<sup>5</sup> es una acción interinstitucional que impulsa el manejo adecuado de los Desechos sólidos en las áreas urbanas del país. Propone todo un marco estratégico y procesal para lograr que los desechos sólidos dejen de ser un asunto de solo depositar basura en tiraderos, para convertirse en una oportunidad de aprovechamiento de recursos en algunos casos, y en otros en la solución de problemas sanitarios y ambientales por su adecuado confinamiento. En Jalisco es importante destacar que el manejo de desechos sólidos es un problema actual, sobre todo en la Zona Metropolitana de Guadalajara debido a la ausencia de una política metropolitana de manejo de desechos sólidos, la limitación de espacios para su reciclaje, confinamiento o disposición adecuada; además de la ausencia de un marco legal que fomenten la participación ciudadana.

Por último podemos decir que el desarrollo urbano, se convierte en uno de los principales agentes que fomentan la ausencia de sustentabilidad. La visión de desarrollo urbano que ocupa el territorio y aprovecha sus recursos con el fin de lograr desarrollo económico, es uno de los principales problemas de sustentabilidad al que se enfrenta el estado de Jalisco y la Zona Metropolitana de Guadalajara. Si bien existen esfuerzos importantes que pretenden incorporar ordenamientos ambientales al marco de planificación urbana, estos se enfrentan a la incompreensión mutua y a las aplicaciones parciales.

<sup>2</sup>Comisión Nacional del Agua, *Estadísticas del Agua en México*, Segunda edición, México, Marzo 2004. pp. 22-50

<sup>3</sup>Página Web Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Jalisco, *El agua como recurso*, <http://semades.jalisco.gob.mx/site/indexordenamiento.htm> Información ambiental específica

<sup>4</sup>Dirección General de Formulación de Política Energética, *Prospectiva del sector Eléctrico 2003-2012*, Secretaría de Energía, México, 2003, pp. 13-14, 86

<sup>5</sup>Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Cruzada Nacional por un México Limpio*, presentación en Power Point, México 7 de Agosto del 2001.

## 7.2. La Gestión Pública Ambiental y de Desarrollo Urbano respecto a la vivienda en el Estado de Jalisco

La Gestión Pública Ambiental fue un tema importante en la medida en que aclarara algunos de los principales problemas, que afectan al Desarrollo de Vivienda, y limitan el alcance de la propuesta de sustentabilidad de los productos de la empresa desarrolladora de vivienda, en el caso el Estado de Jalisco son:

- La escasa o nula participación ciudadana en la fijación de metas, elaboración de normas y su aplicación controlada.
- Los organismos encargados de la gestión del desarrollo urbano presentan limitación presupuestaria, e ineficiente desempeño de funciones administrativas y técnicas, de tal manera que la gestión del desarrollo urbano es burocrática y retórica.
- Conflictos de competencia y superposición de jurisdicción de competencias, sobre todo entre los ámbitos de ordenación ambiental y de planeación urbana.
- Regulación y/o administración del suelo urbano sin indicadores de sustentabilidad públicos, actualizados y accesibles, lo cual permite la aplicación de las leyes, reglamentos y normas con criterios diferentes.
- Un conjunto de leyes que no están vinculadas sobre una visión común de sustentabilidad, lo cual no permite la generación de un marco regulatorio y administrativo fundado en una correlación adecuada entre el espíritu y articulado de las leyes, reglamentos y normas; sobre todo entre las leyes de Desarrollo Urbano, de Equilibrio Ecológico y Desarrollo Sustentable, de Vivienda y el reglamento de Zonificación y las normas de diseño urbano.
- La falta de coordinación y de un horizonte cultural común entre equipos de planeación, sobre todo entre los que tienen que ver con aspectos ambientales y los de planeación urbana.
- La omisión o exclusión de sistemas tecnológicos apropiados que permitan un desempeño ambiental adecuado en la construcción y urbanización de la vivienda.

Por otra parte la sustentabilidad de la vivienda y su contexto nacional esta orientada a partir del Programa Sectorial correspondiente, el cual insiste como una prioridad la producción de vivienda con el fin de reducir el déficit existente a nivel nacional<sup>6</sup>.

Dentro del mismo programa sectorial se plantea la orientación de la tecnología hacia soluciones vinculadas con el fomento de ecotecnologías, que garanticen la protección al ambiente y economícen el aprovechamiento de bienes y servicios asociados a la ocupación y funcionalidad de la vivienda, incluyendo tecnologías que contribuyan al uso racional del agua y fomenten su reciclaje, así como el aprovechamiento de materiales regionales<sup>7</sup>.

Sin embargo no se abunda más acerca de las metas de sustentabilidad que debiera generar la producción de vivienda en su ciclo de vida. De la misma forma, no se contempla cual es el impacto que puede tener su producción en las áreas urbanas. Ni el papel que juegan las empresas desarrolladoras de vivienda en los procesos de de concentración tecnológica.

Un esfuerzo plausible lo constituye el Convenio CONAFOVI –ONAVIS - SEMARNAT, *Programa para el Desarrollo Sustentable de Vivienda*, el cual plantea una serie de acciones dirigidas hacia la sustentabilidad del Desarrollo de Vivienda.

No se plantea para tal efecto ningún Sistema de Administración Ambiental, ni tampoco ninguna homologación con las normativas ambientales aplicables, tanto en términos de especificación de producto, como de administración y gestión ambiental de su producción.

<sup>6</sup> Secretaría de Desarrollo Social, *Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006*, México, D.F., 2001, p. 12.

<sup>7</sup> Secretaría de Desarrollo Social, *Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006*, México, D.F., 2001, p. 19

Si bien es un esfuerzo importante que da cuenta del interés de las ONAVIS y la SEMARNAT por regular los aspectos de sustentabilidad en la vivienda, en la práctica son medidas insuficientes, de corto plazo y con escaso sostén institucional, salvo la buena voluntad de las partes.

No existen términos de referencia, ni se sugieren normas de referencia, o indicadores específicos. Tampoco se responsabiliza a la industria por su intervención en el desarrollo de vivienda, ni mucho menos se facilita la mejora de sus prácticas, en una palabra, se generan esfuerzos aislados y de difícil articulación, cuando menos de la magnitud necesaria de acuerdo al problema existente.

El marco legal en Jalisco de la vivienda y el contexto de su sustentabilidad indica una desarticulación y falta de definición de competencias entre las leyes y reglamentos, evidenciando lagunas legales y regulatorias, además de la falta de un marco administrativo coherente que le de operatividad.

Quizá los principales problemas son la falta de coherencia en cuanto se refiere a sustentabilidad del desarrollo urbano entre las distintas leyes que concurren a la regulación de la producción de vivienda, en este caso la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco, de Equilibrio Ecológico y Desarrollo Sustentable, de Vivienda y el reglamento de Zonificación y sus normas de diseño urbano.

#### **7.2.1. Marco legal ambiental y de desarrollo urbano vinculado con la vivienda en Jalisco<sup>8</sup>.**

A continuación se da una revisión del marco normativo y legal que esta directamente relacionado con la vivienda en Jalisco, de tal forma que se detecten cual es la intervención que el principio de sustentabilidad hace en dicho marco.

Se revisará las siguientes leyes y reglamentos:

- Ley de Vivienda para el Estado de Jalisco
- Ley de Desarrollo Urbano.
- Ley estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco.

Una comparativa entre dichos instrumentos legales, indica la desarticulación y falta de definición de competencias entre las leyes y reglamentos, evidenciando lagunas legales y regulatorias.

##### **7.2.1.1. Ley de vivienda para el estado de Jalisco y sus municipios.**

En la ley de vivienda del Estado de Jalisco se establecen el marco legal para la ejecución de acciones de vivienda en el estado, así como las relaciones pretendidas entre los diferentes actores en dicho proceso.

En dicha ley se nombra a una Inmobiliaria del estado que pasa a ser el vínculo entre dependencias federales y municipales para la ejecución de acciones de vivienda, de tal manera que sea consecuente con la política para el desarrollo de vivienda.

Su participación tiene que ver principalmente con la asistencia técnica para la producción de vivienda orientada a lo que en ella se nombra como sectores sociales, siendo de nueva cuenta dicho organismo una especie de vinculación entre la población demandante de vivienda y<sup>9</sup>:

- I. Los Colegios de profesionistas;
- II. Las dependencias y organismos del sector público, y en particular la Inmobiliaria;
- III. Las Instituciones académicas, científicas o tecnológicas; y

<sup>8</sup> Tomado de Comisión de Planeación Urbana, *Sustento Legal para la Planeación y Gestión Urbana en el Municipio de Guadalajara*, Comisión de Planeación Urbana H. Ayuntamiento de Guadalajara 2001-2003, Disco Compacto con archivos PDF, Guadalajara Jalisco, 2003.

<sup>9</sup> Artículo 27, p.11.

IV. Los Institutos o Centros de asistencia técnica que funcionen de hecho o se creen para tal efecto.

En la práctica, la Inmobiliaria del Estado<sup>10</sup> pasa a ser la operadora de los programas de SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social a nivel federal) en cuanto al desarrollo de vivienda progresiva, u orientada a poblaciones rurales o cabeceras municipales del interior del Estado, las cuales tienen poblaciones relativamente pequeñas. De la misma forma, apoyan a los municipios del interior en la adquisición de reservas urbanas y en la urbanización de colonias producto de ensanches de la población original.

Si bien en la ley se crea la figura de los comités municipales<sup>11</sup> de regulación y promoción de vivienda, estos se enfrentan a los problemas como: escaso o nulo financiamiento, un perfil productivo muy bajo, escasez de instrumentos de planeación y de especialistas en el área. De la misma forma, la gran confusión que existe en el marco regulatorio, impide desarrollar plenamente tal figura.

Los comités municipales de regulación y promoción de vivienda se ven rebasados en sus responsabilidades, pues entre otras cosas se les encomienda evaluar las tecnologías aplicables a la vivienda, por citar algunas de las materias, en las que ni siquiera existen centros de investigación en el estado, mucho menos una política estatal definida, mucho menos acciones concretas a nivel institucional.

La falta de recursos es evidente y la encomienda del marco regulatorio excesiva e irreal. Una primera acción sería definir una política tecnológica en vivienda en el estado, y estrategias concretas para que se favorezca dicho desarrollo.

Otro aspecto es que le encomienda inmiscuirse en aspectos de planeación que son manejados exclusivamente por las oficinas de planeación municipales, como las que respectan a los planes parciales de urbanización y a los aspectos de reotificación, creando duplicidad de competencias.

En lo general podemos decir que la Ley, esta totalmente fuera de realidad en los aspectos de producción y desarrollo tecnológico, crea duplicidad de competencias, y el organismo que genera solo es el operador de programas de la SEDESOL.

Los aspectos de mejoramiento de la producción y de desarrollo tecnológico deberían de estar reglamentados e incorporados a estrategias y acciones que inmiscuyan a Universidades, Colegios de profesionales vinculados con el tema, y empresas de la construcción y el diseño de vivienda; además de la dedicación de recursos para tal fin.

El mejoramiento de la productividad, y calidad de la vivienda no depende de buenas intenciones en forma de leyes para un sector. Depende de responsabilizar a los desarrolladores de sus obras y proyectos, de generar un marco que de lugar a metas e indicadores, de crear sistemas de investigación y organismos con capacidad técnica que administren y gestionen recursos para tal fin.

---

<sup>10</sup> Artículos 26, 27, 28, pp.11-12.

<sup>11</sup> Artículos del 29 al 34, pp.12-14.

### 7.2.1.2. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

En este ordenamiento se propone la elaboración de ordenamientos ecológicos regionales y locales atendiendo a<sup>12</sup>:

- I. La naturaleza y características de cada ecosistema, dentro de la regionalización ambiental del estado;
- II. La vocación de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes;
- III. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas, por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, o de otras actividades humanas o fenómenos naturales;
- IV. El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales;
- V. El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, obras o actividades agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios;
- VI. La capacidad de amortiguamiento de los ecosistemas; y
- VII. La fragilidad ambiental de los ecosistemas.

Los ordenamientos son el instrumento de planeación mediante el cual se regularán el aprovechamiento de recursos naturales, de tal modo que en lo relacionado con los asentamientos humanos aplica en<sup>13</sup>:

- a) La fundación de nuevos centros de población;
- b) La creación de reservas territoriales y la determinación de los usos, provisiones y destinos del suelo urbano; y
- c) La ordenación urbana del territorio, y los programas de los gobiernos federal, estatal y municipales para infraestructura, equipamiento urbano y vivienda.

En cuanto a la vivienda no queda claro cual es el papel que desempeña el ordenamiento ecológico, ni que tipo de acciones deben ser consideradas, por lo que queda difuso su alcance de aplicación, quedando de la misma forma confusa la relación que puede tener dicho ordenamiento respecto al ordenamiento urbano, quien tiene prioridad sobre quien, o a que nivel debe de considerarse las acciones para el aprovechamiento de recursos en la vivienda o desarrollo de vivienda.

Al hablar de recursos necesariamente tendríamos que hacer referencia al agua, al aire, al suelo, a la fauna y flora, y muy probablemente a la energía, pero no queda claro si el ordenamiento ambiental atiende a los riesgos ecológicos asociados con el riesgo que genera la producción de vivienda.

Tampoco hace referencia a que acciones deben de considerarse para el aprovechamiento de dichos recursos, y vuelve a meterse al espinoso tema de considerar la producción y tecnología de vivienda, y aplicarlo a los ordenamientos urbanos. Es por demás decir lo irreal y confuso de su propuesta regulatoria, pues solo argumenta buenas intenciones, pues no genera ni instrumentos ni procesos para que dichos argumentos se concreten, de nuevo cae en una indefinición en lo macro, y una ausencia total en lo micro.

Mucho menos define los recursos aplicables a la vivienda, y lo deja a la buena de Dios, por lo tanto a la discrecionalidad de la interpretación subjetiva de los funcionarios.

Si bien trata de involucrar a la sociedad, universidades y empresas en el mejoramiento de su desempeño ambiental, solo queda en las buenas intenciones y en la toma de opiniones, no llega a una propuesta regulatoria que sistematice las acciones e instrumentos de manera clara.

En cuanto a la regulación del desarrollo urbano, si bien no se declara en la ley, da lugar a la elaboración de un modelo de desarrollo sustentable por región y por municipio, el cual no

---

<sup>12</sup> Artículo 16, p. 14.

<sup>13</sup> Artículo 20, p. 15.

necesariamente es congruente con las acciones e instrumentos de planeación municipales de desarrollo urbano.

### 7.2.1.3. Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco. Guadalajara, Jalisco 27 de Octubre del 2001.

El reglamento de zonificación del Estado de Jalisco regula y define las acciones mínimas de urbanización, uso de suelo y habitabilidad en la vivienda. Si bien considera la mejora ambiental y el bienestar de la comunidad, las acciones resultan ser las correspondientes a las consideraciones mínimas de higiene que se han propuesto a lo largo del siglo XX para la vivienda.

En este sentido, podemos citar el aumento de la calidad ambiental y del bienestar de la comunidad mediante<sup>14</sup>:

- La densificación adecuada de las áreas urbanas.
- La compatibilidad de usos y destinos de suelo, para por un lado conformar núcleos compactos con infraestructura y servicios suficientes, y por el otro para evitar riesgos probables por emanaciones tóxicas, ruido, olores, tráfico pesado, escasez de estacionamiento u otras influencias nocivas.
- El acceso adecuado a la radiación solar, iluminación y ventilación natural.
- El manejo de la privacidad de la vivienda a través de separaciones y alturas adecuadas.
- Proteger el carácter de ciertas áreas por su valor fisonómico tradicional e histórico.
- Limitar el tráfico pesado causado por usos incompatibles y el exceso de autos estacionados en las calles.

En el caso de la vivienda unifamiliar de densidad alta que es la modalidad de vivienda que se aborda en el caso de estudio, podemos decir que considera aspectos generales de urbanización y de definición mínima espacial. De nuevo no se aborda de manera explícita que indicadores o bien que acciones mínimas pueden promover un enfoque sustentable en la vivienda.

Algunas acciones relacionadas que se mencionan son las siguientes:

- Un drenaje pluvial por separado<sup>15</sup>.
- Áreas verdes, espacios abiertos y recreativos<sup>16</sup>.
- Accesibilidad para personas con discapacidades<sup>17</sup>.
- Respeto a los elementos naturales y adaptación a la topografía, como parte de la imagen urbana<sup>18</sup>.

Quizá un enfoque útil sería reorganizar las consideraciones presentes del reglamento, retomando cuando menos las acciones propuestas por el convenio SEMARNAT-ONAVIS. Al orientar en un principio las acciones a la implementación de algunos dispositivos de ahorro de recursos y de protección mínima de la flora y fauna nativa, puede ser un buen inicio.

Sin embargo el enfoque más ambicioso iría orientado a organizar las acciones de sustentabilidad de la urbanización en términos del ciclo de vida de los desarrollos de vivienda, según sea su modalidad de vivienda, con acciones mínimas para cada modalidad.

Considerando como indicadores el ahorro de los recursos, la reciclabilidad del desarrollo en términos materiales y espaciales, el desempeño de las empresas durante su producción, el perfil de mantenimiento, el fomento de relaciones sociales compactas al interior del desarrollo de vivienda, la accesibilidad, y la protección de flora y fauna.

<sup>14</sup> Artículo 51. p. 58.

<sup>15</sup> Título IV Capítulo II, pp.144-148.

<sup>16</sup> Título I Capítulo XV, pp. 10-103.

<sup>17</sup> Título III, pp. 131-136.

<sup>18</sup> Artículo 230, p. 128.

Es importante también hacer referencia a la importancia en el diseño de medios alternativos a la utilización del automóvil, en este caso vías peatonales, ciclovías, y la incorporación adecuada del transporte público en el desarrollo de vivienda.

Las especificaciones pueden acompañarse de normas técnicas complementarias al presente reglamento.

Es importante, además, que dichas normas pudieran ser armonizadas con la reglamentación de construcción y sus normas técnicas complementarias correspondientes. Un buen inicio pudiera ser la convergencia hacia el ciclo de vida de los reglamentos de construcción municipales y sus normas técnicas complementarias.

#### **7.2.1.4. Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco, revisado el 18 de noviembre de 2001 con la publicación del decreto 19151.**

La ley de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco contempla un sistema de planeación integrado por tres grandes esferas de acción<sup>19</sup>, la primera involucra lo que se conoce como planes y programas básicos, en los cuales se definen las políticas y estrategias a nivel macro, pasando por el nivel estatal, regional, municipal y de centro de población, además de tomar en cuenta los programas de ordenamiento ecológico aplicables a cada instancia de planeación.

La idea en este sentido, es que se contemple el ordenamiento ecológico como referencia para la planeación urbana, en términos de los aprovechamientos de recursos y ordenamiento territorial.

La segunda, tiene que ver con planes y programas derivados, es decir se baja la planeación a instrumentos operativos, a nivel de plan parcial de desarrollo urbano y de urbanización.

La tercera incluye la coordinación entre el nivel macro de planeación, el ordenamiento ecológico, y las zonas interestatales o intermunicipales.

Es evidente que en este marco legal son más claros los instrumentos legales, normativos y los recursos para facilitar el desarrollo urbano, por lo que la subdivisión y correspondencia sistemática entre planes y ordenamientos es ya un logro para la Ley.

Una característica que entrelaza al Plan Regional y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano<sup>20</sup> es su intención de vincularse con el ordenamiento ecológico territorial correspondiente, así como la preservación de los recursos naturales con el fin de mantener el equilibrio ecológico.

Sin embargo, hay que reconocer que en la práctica no existe coincidencia, debido a la diferencia de lenguaje y metas entre el ordenamiento ecológico y territorial los citados instrumentos de planeación urbana. Otro aspecto importante a resaltar es que no tienen una vinculación con el concepto de sustentabilidad<sup>21</sup>, por lo que difícilmente desde el punto de vista práctico, pueden imaginarse indicadores de sustentabilidad en el estado actual de la Ley.

Al no existir dicho cuerpo de cuantificación, ni interacción real entre los planes, programas y ordenamientos urbanos y ecológicos, caen en la interpretación subjetiva que raya en algunos casos en la discrecionalidad y retórica.

---

<sup>19</sup> Artículo 43, pp. 25-26.

<sup>20</sup> Artículos 63 y 72, pp. 31 y 35.

<sup>21</sup> Entendido como el proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente. Tomado de la Página Web del Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Mendoza, Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda, <http://www3.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/wordbook/entry.php?entryID=38424>

Otro aspecto digno de resaltar es que a nivel de Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población<sup>22</sup> solo se considera dentro de sus objetivos la mejora de las condiciones del habitat para radicara la población, y la preservación y mejoramiento de áreas forestadas, ríos, escurrimientos y acuíferos en el centro de población y sus áreas de apoyo.

No se contempla por lo tanto, la vinculación con los ordenamientos ecológicos, considerando solo en lo macro el problema ambiental, dejando un vacío a nivel de Centro de Población para el manejo de dicho tema. Es decir, la gestión pública ambiental a nivel de Centro de Población, aplicada al desarrollo urbano, esta ausente. Un instrumento inicial pudieran ser las declaratorias de impacto y riesgo ambiental por distritos o centros de población, avanzando hacia un sistema de indicadores de sustentabilidad.

Respecto a los planes parciales de desarrollo urbano y de urbanización, hay que decir que no es un instrumento generalizado en la práctica, que se aplique en la totalidad de un Centro de Población, y solo es requisito indispensable para los nuevos desarrollos. Es interesante destacar que al no existir un sistema claro, transparente, público y accesible de indicadores y criterios de desarrollo urbano por unidad territorial, la correspondencia entre lo dispuesto por el Programa Municipal de desarrollo urbano, el Plan de Centro de Población y el Plan Parcial es motivo de interpretación subjetiva y en algunos casos es discrecional.

También es evidente que el tema ambiental esta ausente a este nivel de planeación, no solo desde el articulado<sup>23</sup> de la Ley, si no en la gestión cotidiana del desarrollo urbano, convirtiéndose el Plan Parcial en un requisito y no en un instrumento que favorezca el desarrollo sustentable de la comunidad.

### **7.3. Una propuesta de integración de instrumentos de planeación urbana y de ordenamiento ecológico a nivel municipal.**

La ausencia de un sistema de indicadores de desempeño sustentable del desarrollo urbano que de certidumbre a la intervención urbana, además de instrumentos de planeación urbana que estén vinculados a los ordenamientos de desarrollo ecológico, son dos aspectos concretos en los cuales este trabajo se propuso hacer un modelo como propuesta.

Es importante aclarar que el conjunto de instrumentos legales que concurren a la normatividad de la vivienda en el estado de Jalisco, tienen incidencia directa en el hacer de la empresa, y en la cultura que da lugar a la producción de vivienda. Además, es en el nivel municipal donde la empresa productora de vivienda encuentra los principales problemas para la gestión de la inversión, del suelo y del tipo de vivienda, lo cual condiciona su producción.

Es por eso que el interés de la propuesta de un modelo de integración entre los instrumentos de planeación urbana y de ordenamiento ecológico, a nivel municipal es una iniciativa que puede mejorar la gestión urbana y ambiental en la producción de vivienda, además de contribuir al aumento de la calidad de vida de los habitantes de Jalisco, representando un esfuerzo de síntesis y de mejora de la práctica empresarial.

Quizá el nivel más desprotegido por la falta de concurrencia entre los instrumentos de planeación urbana y de ordenamiento ecológico sea el nivel municipal. Esto incluiría los Programas municipales de Desarrollo Urbano, los Planes de Centro de Población o de nivel Distrital, y los planes Subdistritales y Parciales de Urbanización. Se recupera en esta propuesta la estructura de planeación prevista por la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco, por ser congruente con un manejo adecuado a las escalas de intervención urbanas en la ciudad.

---

<sup>22</sup> Artículo 77, inciso II y V, p. 36.

<sup>23</sup> Artículos 84, 94, pp. 39, 49-50.

La hipótesis es que unificando los instrumentos de planeación urbana y de ordenamiento ecológico en instrumentos únicos para la intervención sustentable en la ciudad, que consideren instrumentos de gestión, políticas territoriales, estrategias de operación en términos urbanos y de sustentabilidad, un origen definido y un nivel jerárquico congruente con el previsto por la Ley de Desarrollo Urbano, se genera certidumbre, eficacia, eficiencia, y transparencia para la participación ciudadana, la sustentabilidad del territorio de la ciudad y la inversión pública y privada

La propuesta de vinculación entre ordenamiento ecológico y de desarrollo urbano partió de la consideración de la desvinculación objetiva entre ordenamiento ecológico y planes de desarrollo urbano. Como referencia del problema se tomó el caso de la interacción entre el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco para el Municipio de Tonalá y el Plan Distrital de Desarrollo Urbano TON-2.

En un sentido estricto, se añade a la estructura de planeación de la Ley de Desarrollo Urbano referencias a las políticas territoriales, instrumentos de control y de gestión desde el punto de vista de la sustentabilidad, que posibiliten mejores esquemas de administración, inversión, gestión y participación ciudadana. El Modelo de convergencia de instrumentos de ordenamiento ecológico y de planeación urbana planteo el desarrollo de instrumentos únicos para la intervención en el territorio, unificando en un solo instrumento por nivel de aplicación:

- Programa municipal de desarrollo sustentable del territorio.
- Plan distrital de desarrollo sustentable del territorio.
- Plan sub-distrital, parcial de desarrollo sustentable del territorio.

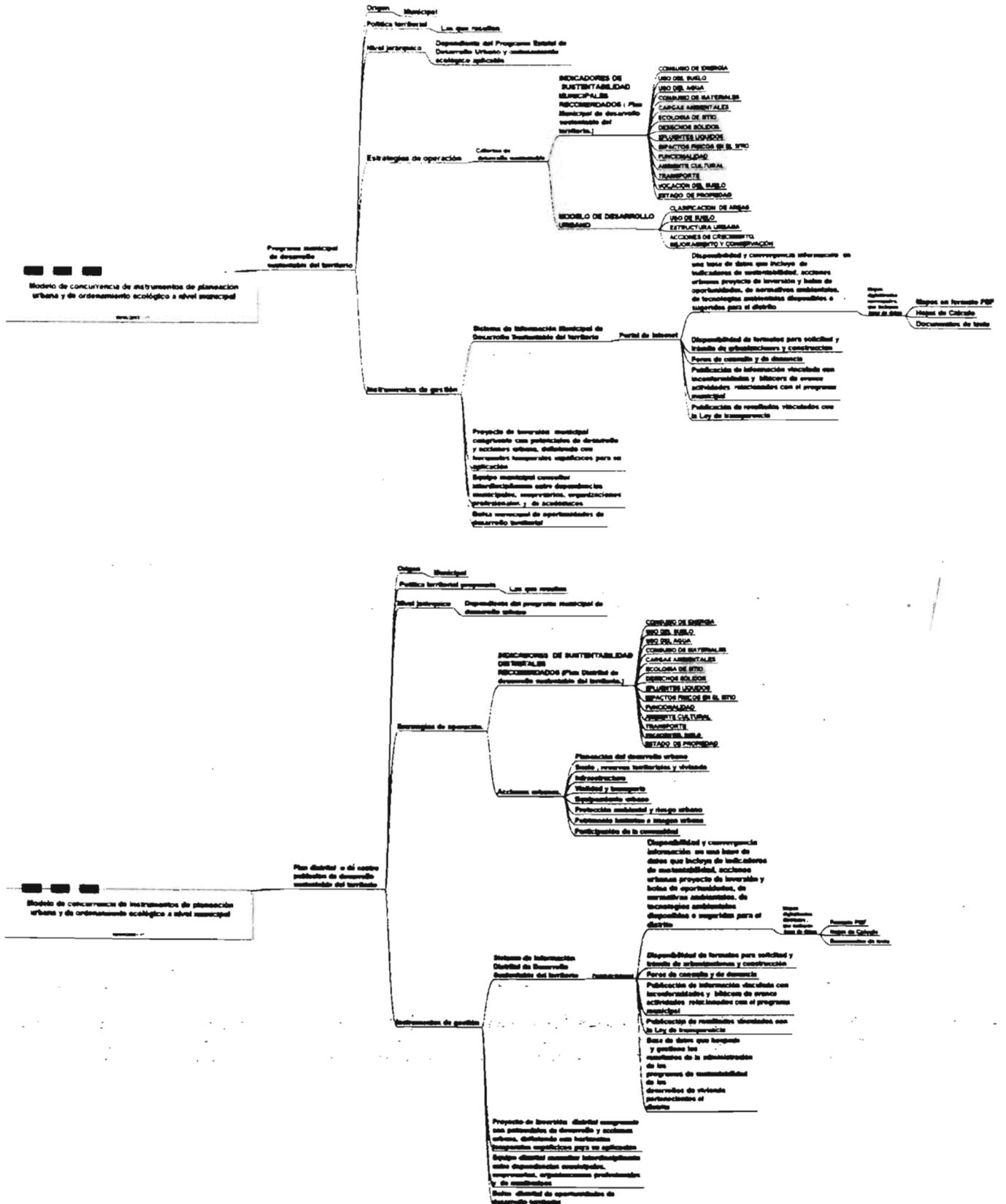
El modelo incluye categorías tales como:

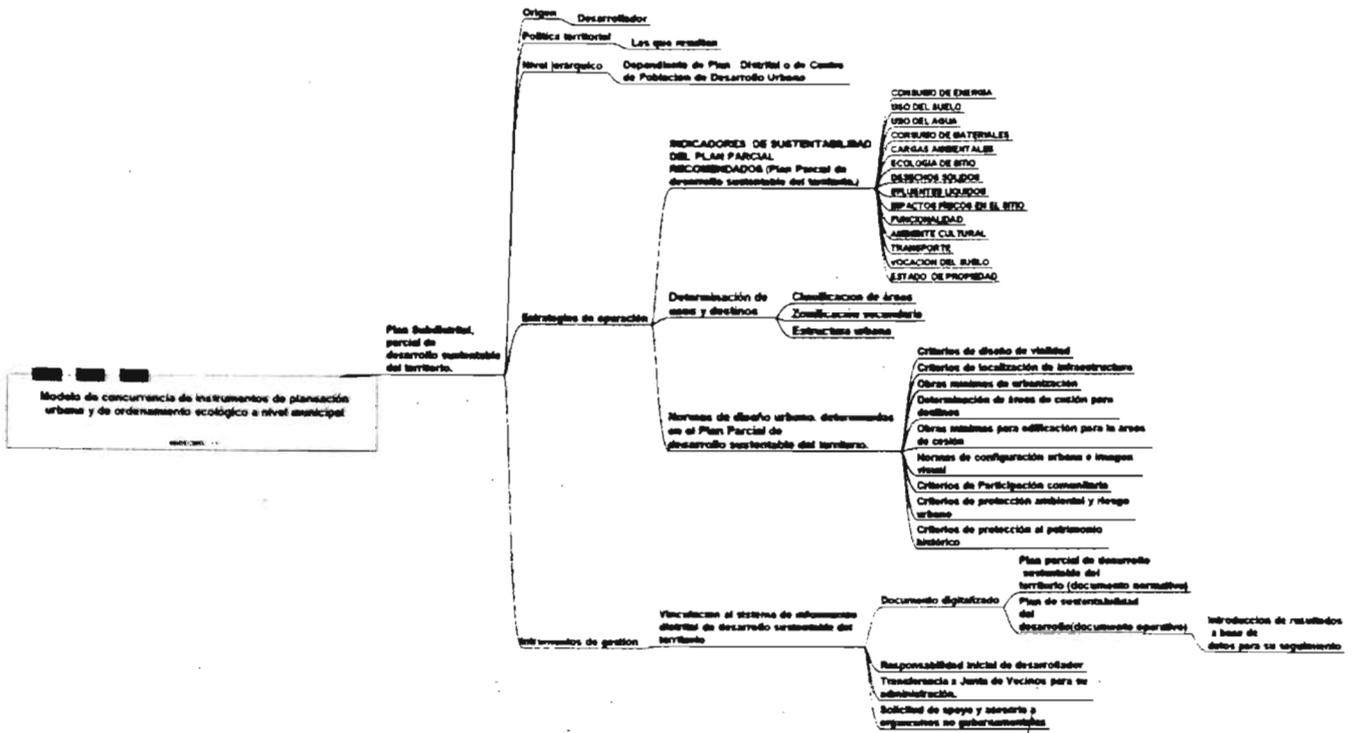
- Origen, indicando el nivel de gobierno a que se refiere.
- Políticas que se aplicarían en el plan.
- Nivel jerárquico, de acuerdo a la estructura de planes y programas.
- Estrategias de operación, referidas a los indicadores de sustentabilidad y acciones urbanas.
- Instrumentos de gestión que apoyarían la aplicación del plan.

De la misma forma, se propusieron instrumentos que apoyarían la gestión y la administración de los planes, de tal forma que la estructura de concentración tecnológica permitiera la participación ciudadana en tiempo real y la mejora en la práctica ambiental y productiva de las empresas desarrolladoras de vivienda, lo cual impactaría en una intervención urbana más eficiente, sustentable y transparente en el territorio.

Dicha propuesta se hizo llegar al Colegio de Arquitectos del Estado de Jalisco A. C. como parte del proceso de revisión para la reforma de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco y leyes y reglamentos relacionados, que en estos momentos lleva a cabo la LVII Legislatura del Estado de Jalisco.

Figura 7.1. Modelo de concurrencia de instrumentos de planeación urbana y de ordenamiento ecológico a nivel municipal.





#### 7.4. El concepto de indicadores de sustentabilidad.

Se parte de la visión en la cual el territorio, en términos urbanos y ambientales puede ser comprendido como un conjunto de recursos que pueden ser administrados y gestionados de manera transparente, adecuada y sustentable no solo por el gobierno municipal, sino por los inversionistas, propietarios de suelo y por los habitantes del municipio.

La sustentabilidad en este sentido se constituye como un concepto de referencia, mediante el cual se puede ordenar y distribuir la inversión, en función de los recursos disponibles y que se pretenden fortalecer para bien de la comunidad.

De esta manera queda abierta la posibilidad para la tomar decisiones y tener bases objetivas para una planeación participativa. De este modo se da una base clara para la implementación de las políticas previstas por los instrumentos de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico a nivel municipal y de centro de población, hasta el nivel de plan parcial.

Un buen inicio pudiera ser el fortalecimiento de las áreas de ecología municipales a nivel de recursos humanos, y de la definición de los alcances de las declaraciones de impacto ambiental para los desarrollos de vivienda, en las que participaran de manera interdisciplinaria las áreas de ecología, la de planeación urbana, y los comités municipales de regulación y promoción de vivienda.

Una vez iniciado este camino, sería necesario determinar el perfil de sustentabilidad del municipio, al tiempo de traducirlo en acciones urbanas específicas, vinculadas con la disponibilidad de recursos de inversión, en dependencias y programas municipales, así como las probables oportunidades que ofrecen los programas estatales y federales.

Esto implica profundizar en el trabajo interdisciplinario entre las diferentes dependencias municipales, así como en la unificación de criterios y de trámites que permitan una gestión adecuada y expedita de los recursos territoriales, a fin de facilitar la inversión y la participación ciudadana.

Los indicadores que definen al perfil de sustentabilidad partirían de doce indicadores temáticos, lo cuales asignarían valores específicos al territorio municipal y su suelo, asignándole un potencial de desarrollo específico al suelo en función de la estructuración territorial del municipio, en este caso las categorías de evaluación serían:

- Consumo de energía.
- Uso del suelo (en términos de la degradación ambiental presente en el suelo siendo disponibles para el desarrollo urbano, interviniendo prioritariamente los suelos grises).
- Uso del agua.
- Consumo de materiales.
- Cargas ambientales.
- Ecología de sitio.
- Desechos sólidos.
- Efluentes líquidos.
- Impactos físicos en el sitio.
- Funcionalidad.
- Ambiente cultural (equipamiento, patrimonio y accesibilidad).
- Transporte.
- Vocación del suelo.
- Estado de propiedad.

En términos operativos tendría que generarse un instrumento o tabla a través de la cual se instrumentara una técnica de evaluación múltiple, ya sea matricial o por ponderaciones, de tal forma que se obtuvieran valores y rangos que pudieran ser agrupados en clases que fueran desde

muy bajo, bajo, medio alto y muy alto perfil de sustentabilidad, de tal manera que puedan permitir rangos de equivalencia.

Esto permitiría, entre otras cosas, la generación de permutas entre terrenos con perfiles de potencial de sustentabilidad equivalentes, generando y ordenando inversión privada y pública de acuerdo a las necesidades asimétricas de inversión de cada unidad territorial del municipio.

Como resultado se tendría un instrumento que describiría de manera clara el potencial de sustentabilidad del municipio, las oportunidades detectadas y las prioridades. De ahí se definirían las acciones urbanas y el programa paramétrico de inversión en lo general, de acuerdo a una o varias unidades territoriales específicas, así como un horizonte temporal respectivo.

El perfil de sustentabilidad entonces ordenaría las acciones urbanas de manera clara y objetiva. De tal manera que existiría concurrencia entre instrumentos de planeación, acciones y metas de inversión.

Por último, implica también desarrollar una visión integradora, que permita la transparencia y el conocimiento público de los recursos territoriales del municipio, lo cual debe generar oportunidades para la participación y gestión ciudadana.

#### **7.4. El caso del Desarrollo de Vivienda del Fraccionamiento Mirador los Conejos en Tonalá.**

Se tomo como caso de estudio el Desarrollo de Vivienda llamado Fraccionamiento Mirador Los Conejos ubicado en el Municipio de Tonalá, donde interviene el equipo empresarial. Como antecedente se encontraron algunos problemas particulares de sustentabilidad que afectan al Municipio de Tonalá, que en este caso son<sup>24</sup>:

- Contaminación del agua superficial por aguas residuales y por residuos sólidos.
- Recepción de desechos sólidos de Guadalajara en el tiradero de Matatlán, sin contar con un Sistema Integral de Tratamiento de Desechos Sólidos.
- Vulnerabilidad a la contaminación del agua subterránea.
- Minería no metálica principalmente explotando banco de materiales para la construcción.
- Industria manufacturera representada por pequeños y medianos talleres de artesanía y una industria de servicios incipiente.
- Limitada especialización en actividades pecuarias.
- Consumo urbano de energía.
- Generación de residuos peligrosos.
- Sobre pastoreo.
- Alto índice de urbanización del territorio.
- Concentración urbana y cambios acelerados en las reservas urbanas por presión del crecimiento urbano y especulación.
- Alto índice de crecimiento demográfico, fomentado por la construcción de nuevos desarrollos de vivienda en su periferia.
- Alta demanda de extracción de agua.
- Vehículos y vías de comunicación.
- Vulnerabilidad por pérdida de la fertilidad.
- Endemismos.
- Riesgo de erosión.
- Inaccesibilidad a los servicios de seguridad social.
- Insuficiencia de unidades médicas.

---

<sup>24</sup> Tomado de la Página Web de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Aspectos Geográficos del Municipio de Tonalá. <http://semades.jalisco.gob.mx/site/moet/index.htm>

- Vulnerabilidad por desintegración social, sobre todo en las zonas urbanas de crecimiento progresivo y con una baja calidad de vida.

Estas consideraciones de carácter municipal dan cuenta de una problemática compleja que restringen las acciones urbanas de las iniciativas públicas y privadas orientadas a generar una gestión ambiental y del desarrollo urbano que sea armónica, equitativa y sustentable.

Los tres instrumentos de ordenamiento urbano y ecológico aplicables al Desarrollo de Vivienda, fueron analizados tratando encontrar las coincidencias entre ellos. De tal forma que sugirieran una acción articulada y equilibrada entre la propuesta de desarrollo urbano y los criterios de sustentabilidad aplicables. Los instrumentos disponibles, en este caso, fueron los siguientes:

- Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el Municipio de Tonalá<sup>25</sup>.
- Plan de Desarrollo Urbano Distrito Urbano TON.2 Coyula<sup>26</sup>.
- Plan Parcial de Urbanización Fraccionamiento Mirador "Los Conejos"<sup>27</sup>.

Las principales evidencias fueron las siguientes:

- No compartían una política territorial común.
- Del plan distrital al parcial existía un cambio en la clasificación de áreas de reserva urbana de largo plazo a una reserva urbana de corto plazo, lo cual sugiere inconsistencias en el reconocimiento de las presiones y dinámica inmobiliaria a que estaba sujeta la zona.
- No se considera en ninguno de los tres instrumentos, el impacto, las cargas y las medidas para procurar su sustentabilidad, del nuevo desarrollo de vivienda.
- Se consideraba en los tres instrumentos la importancia de articular el sistema de ciudades.
- Existe el reconocimiento de la recolección y disposición adecuada de residuos sólidos, y del tratamiento de aguas residuales –rastro municipal-, tanto en el modelo de ordenamiento ecológico como en el plan de desarrollo urbano distrital.
- La referencia hacia la implementación de un sistema de drenaje pluvial está abordada tanto en el modelo de ordenamiento ecológico y en el plan parcial.
- La red alcantarillado y pozos absorción están considerados tanto en el modelo de ordenamiento ecológico como en plan de desarrollo distrital.
- Se considera el tendido subterráneo de las instalaciones de líneas de comunicación tanto en el modelo de ordenamiento ecológico como en el plan parcial.
- La mayoría de los criterios de sustentabilidad previstos por el Modelo de Ordenamiento Ecológico, y de las acciones urbanas previstas tanto en el Plan de Desarrollo Distrital como en el Plan Parcial de Urbanización no tienen seguimiento, ni interrelaciones entre sí.
- No se toma en consideración el destino de las aguas residuales, ni impacto, ni el manejo de un cauce de escurrimiento adyacente al desarrollo de vivienda.

No existía coincidencia entre las categorías del modelo y los planes de desarrollo urbano y el plan parcial, las acciones urbanas del plan distrital no le daban seguimiento en el plan parcial.

<sup>25</sup> Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, Estudio realizado a escala 1:250,000, Jalisco Octubre 2003.

Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, *Documento Técnico Municipio de Tonalá*, Documento de texto PDF

<sup>26</sup>H. Ayuntamiento de Tonalá, *Documento Básico, Plan de Desarrollo Urbano de Tonalá de la Zona Conurbada de Guadalajara, Distrito Urbano TON.2, Municipio de Tonalá Estado de Jalisco*, Tonalá, Jalisco 2002.

H. Ayuntamiento de Tonalá, *Plan de Desarrollo Urbano Distrito Urbano TON.2, Plano de Estructura Urbana E-3*, Dirección de Planeación y Desarrollo Urbano 2001-2003, Tonalá, Julio 2002.

H. Ayuntamiento de Tonalá, *Plan de Desarrollo Urbano Distrito Urbano TON.2, Plano de Utilización del Suelo E-2*, Dirección de Planeación y Desarrollo Urbano 2001-2003, Tonalá, Julio 2002.

H. Ayuntamiento de Tonalá, *Plan de Desarrollo Urbano Distrito Urbano TON.2, Plano de Clasificación de Áreas E-1*, Dirección de Planeación y Desarrollo Urbano 2001-2003, Tonalá, Julio 2002.

H. Ayuntamiento de Tonalá, *Plan de Desarrollo Urbano Distrito Urbano TON.2, Plano de Área de aplicación D-1*, Dirección de Planeación y Desarrollo Urbano 2001-2003, Tonalá, Julio 2002.

<sup>27</sup> Dirección de Comunicación Social, Tonallan La Gaceta, Órgano informativo del H. Ayuntamiento de Tonalá 2004-2006, "Plan parcial de Urbanización Fraccionamiento Mirador "Los Conejos", Anexo 2, Tonalá Enero del 2004.

No es evidente que exista una correlación directa entre los tres instrumentos, aún cuando las leyes de Desarrollo Urbano y del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiental del Estado de Jalisco así lo prevén.

No existen sino coincidencias a veces tangenciales y fragmentarias entre los tres instrumentos, lo cual no asegura una gestión y administración adecuada del desarrollo urbano y de la sustentabilidad del desarrollo de vivienda.

Tampoco existe ninguna referencia al papel que desempeña la empresa desarrolladora, ni de la responsabilidad que esta tiene a lo largo del ciclo de vida del Desarrollo de Vivienda.

Tabla 7.1. Comparativa de los alcances de los instrumentos de ordenamiento ecológico y de planeación urbana del municipio de Tonalá aplicables al Desarrollo de Vivienda del equipo empresarial.

CRITERIOS RECOMENDADOS POR EL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO																
INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y DE PLANEACIÓN URBANA APLICABLES	Política territorial	Clasificación áreas	Uso de suelo	Estructura urbana	Eficientar sistema de recolección y disp. Resid. sólidos	Sistema Integral de manejo de resid. Sólidos	Transporte de residuos peligrosos por vías de alta seguridad	Saneamientos aguas freáticas para reuso	Tratamientos de aguas residuales	Drenaje pluvial	Transporte eléctrico y disminución de ruido	Estímulos fiscales renovación parque vehicular	Articular sistema de ciudades	Programa Municipio saludable por indicadores de deter. Por crec. Urb.	Plantación de especies nativas en áreas verdes	Tendido de líneas c de comunicación subterráneas
Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el Municipio de Tonalá	Renovación		Ah <sup>28</sup>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Plan de Desarrollo Urbano Distrito Urbano TON 2 Coyula		RULP <sup>29</sup>	H3-H <sup>30</sup>	CB7 <sup>31</sup>	X	X		X					X			
Plan Parcial de Urbanización Fraccionamiento Mirador "Los Conejos"		RUCP <sup>32</sup>	H4-H <sup>33</sup> CR <sup>33</sup> CV-3 <sup>35</sup>							X			X			X

<sup>28</sup> Asentamiento humano

<sup>29</sup> Reserva Urbana de Largo Plazo.

<sup>30</sup> Zona Habitacional Plurifamiliar Horizontal de densidad media.

<sup>31</sup> Centro Barrial Reserva Urbana de Largo Plazo 1.

<sup>32</sup> Reserva Urbana de Corto Plazo

<sup>33</sup> Zona Habitacional Plurifamiliar Horizontal de densidad alta.

<sup>34</sup> Comercio Regional

<sup>35</sup> Comercio Vecinal intensidad media

INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y DE PLANEACIÓN URBANA APLICABLES	ACCIONES URBANAS RECOMENDADAS POR EL PLAN DE DESARROLLO URBANO DISTRITO TON.2 COYULA.												
	Tratamiento aguas y desechos orgánicos para el rastro	Limpeza y control de cauces y cuerpos de agua	Control a terrenos dedicados a explotación no renovable del suelo.-ladrilleras, bancos de piedra	Establecimiento de edificios y conjuntos para conserv y rest.	Desarrollo de instrumento técnico -juridico ya drmo para acción conservación patrimonial	Conservar parques, Jardines y áreas verdes del Centro de Población.	Reforestación de plazas, Jardines y parques	Preservación y reforestación de zonas y reservas ecológicas depreadas.	Programa de concientización y difusión de los planes de Desarrollo Ecológico y Reglamentos ecológicos.	Promover grupos de ciudadanos e instituciones para la toma de decisiones en Desarrollo Urbano	Promover la participación ciudadana mediante Juntas de vecinos	Promover la participación ciudadana en la aplicación, modificación o propuestas de reglamentos y/o normas ambientales adecuadas.	
Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el Municipio de Tonalá	X	X											
Plan de Desarrollo Urbano Distrito Urbano TON.2 Coyula	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Plan Parcial de Urbanización Fraccionamiento Mirador "Los Conejos"													

INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y DE PLANEACIÓN URBANA APLICABLES	ACCIONES URBANAS RECOMENDADAS POR EL PLAN DE DESARROLLO URBANO DISTRITO TON.2 COYULA.									
	Optimizar la redensificación de área urbana	Adquirir suelo para rellenos sanitarios	Const. Red alcantarillado y pozos de absorción	Rehabilitación y mant. De alumbrado público.	Modernización del sistema de semaforización	Estructuración de rutas de transp. Urbano	Const. De escuelas	Const. De bibliotecas	Serv. De recolección, disp y trat. Final en el relleno sanitario	
Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el Municipio de Tonalá		X	X						X	
Plan de Desarrollo Urbano Distrito Urbano TON.2 Coyula	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Plan Parcial de Urbanización Fraccionamiento Mirador "Los Conejos"							X			

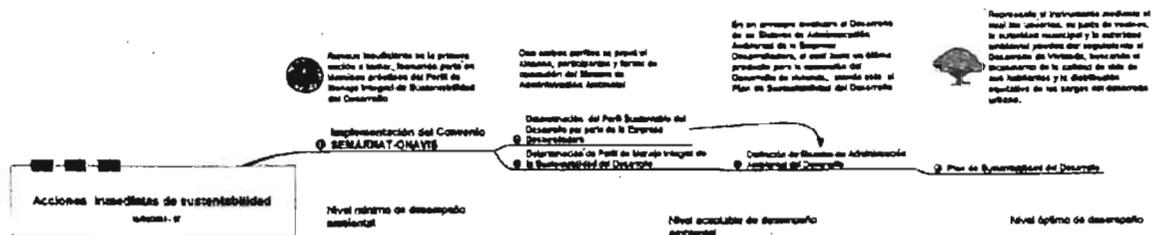
## 7.5. Instrumentos para el manejo de la sustentabilidad de los productos de la empresa.

Una propuesta de gestión y administración de la sustentabilidad del Desarrollo de Vivienda que contemple el desempeño de la empresa y el valor del producto desde una perspectiva sustentable se traduce en los siguientes instrumentos:

- Acciones inmediatas de sustentabilidad en el Desarrollo de Vivienda.
- Programa de sustentabilidad del Desarrollo de Vivienda.
- Requisitos de referencia de desempeño sustentable del Desarrollo de Vivienda:
  - Perfil de Manejo Integral de la Sustentabilidad del Desarrollo.
  - Perfil Manejo Estratégico de la Sustentabilidad del Desarrollo de Vivienda por parte de la Empresa.
  - Valor Técnico Ponderado de la Propuesta de Diseño y Sustentabilidad del Desarrollo.
  - Evaluación del Valor Técnico Ponderado de los beneficios por la propuesta de Diseño y Sustentabilidad para la Empresa Desarrolladora de Vivienda.

Las Acciones Inmediatas de Sustentabilidad describen los niveles de desempeño y las acciones apropiadas, utilizando los instrumentos de gestión y administración propuestos, de tal forma que exista una interrelación que permita la obtención de metas de sustentabilidad en el Desarrollo de Vivienda, a partir del estado actual de gestión y administración del Desarrollo de Vivienda que no contempla ninguna acción de sustentabilidad.

Figura 7.2. Acciones inmediatas de sustentabilidad



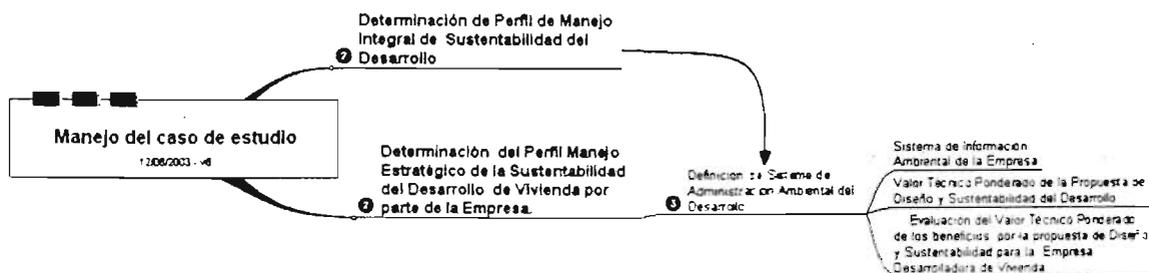
El Programa de Sustentabilidad del desarrollo propone los modelos a considerar para la administración y gestión de la sustentabilidad del Desarrollo de Vivienda. También contempla el desarrollo de algunos instrumentos en términos de Tecnología de Información que faciliten la participación y gestión ciudadana. Se contempla como un instrumento de crecimiento progresivo que debe estar armonizado con un esquema de gestión pública que facilite la inversión y la asesoría a los vecinos de tal manera que las decisiones partan de una sólida base de información.

Figura 7.3. Programa de sustentabilidad de la urbanización.



Los Requisitos de Referencia de Desempeño Sustentable del Desarrollo de Vivienda son un conjunto de instrumentos que permiten definir las expectativas en términos de sustentabilidad del Desarrollo de Vivienda, del manejo interno que tienen esas expectativas dentro de la organización del equipo empresarial con el fin de satisfacerlas, y del valor asignado dichas expectativas en términos de diseño y sustentabilidad. También existe un instrumento que evalúa desde el punto de vista de la empresa la pertinencia y los beneficios de haber optado por una solución que involucre una orientación hacia la sustentabilidad.

Figura 7.3. Manejo del caso de estudio.



El Perfil de Manejo Integral de la Sustentabilidad del Desarrollo contempla:

1. Un indicador de sustentabilidad específico.
2. Un nivel de implementación a nivel territorial, pudiendo ser a nivel unidad, manzana, desarrollo e inter-desarrollos.
3. Un horizonte temporal de aplicación, determinado por un periodo a corto, mediano o largo plazo.
4. Una definición de responsabilidad, atendiendo al usuario de la vivienda, al desarrollador, a la junta de vecinos, a la autoridad municipal y a las organizaciones no gubernamentales.

De manera que puede definirse en un instrumento el desempeño ambiental del desarrollo de acuerdo a una unidad territorial, un periodo y con una o varios responsables para llevarlo a cabo.

El Perfil Manejo Estratégico de la Sustentabilidad del Desarrollo de Vivienda por parte de la Empresa queda definido por:

1. Un área de control de sustentabilidad para la empresa, los cuales incluyen el ciclo de vida del desarrollo, sus economías ambientales, su impacto en el transporte para el trabajo, y el ambiente cultural que promueve.
2. Una definición de responsabilidad congruente con las funciones de proceso determinadas en el equipo empresarial.
3. La radicación y seguimiento de las acciones en una capa de conocimiento de acuerdo al modelo organizacional de hipertexto aplicado al equipo empresarial.
4. La frecuencia deseable para su realización y seguimiento.
5. El tipo de información necesaria para su desarrollo.
6. Una variable forma T que permita su intercambio.

El Valor Técnico Ponderado de la Propuesta de Diseño y Sustentabilidad del Desarrollo<sup>36</sup> que contempla:

- Un factor a evaluar, el cual está relacionado con los indicadores de sustentabilidad.
- Una descripción de desempeño de mayor a menor, con su puntaje correspondiente.
- Una ponderación de los valores totales.

<sup>36</sup> Adaptado de Gómez Senent Eliseo, *Las Fases del Proyecto y su Metodología*. Departamento de Ingeniería de la Construcción, Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de Publicaciones, SPUPV-92.679, p. 84.

De esta manera complementa al Perfil de Manejo Integral de la Sustentabilidad del Desarrollo, dando una versión contrastante al ser efectuada al final.

La Evaluación del Valor Técnico Ponderado de los beneficios por la propuesta de Diseño y Sustentabilidad para la Empresa Desarrolladora de Vivienda<sup>37</sup> se define por:

- Un factor a evaluar, el cual esta relacionado con la Investigación y Desarrollo, Proceso de Producción, Marketing, Factores de producto, posición frente a la empresa, y aspectos financieros resultantes para la empresa por el Desarrollo de Vivienda.
- Una descripción de desempeño de mayor a menor, con su puntaje correspondiente.
- Una ponderación de los valores totales.

La suma de estos instrumentos permite obtener un marco que permite la toma de decisiones y el control sobre la solución específica de sustentabilidad que se da en un Desarrollo de Vivienda. Esto también permite la recuperación de dicha información para los procesos de generación y retroalimentación de conocimiento, con el fin de mejorar el desempeño y la concentración tecnológica sobre el producto del equipo empresarial.

---

<sup>37</sup> Adaptado de Gómez Senent Eliseo, Op. Cit., pp. 87-92

## Capítulo 8: Conclusiones.

### 8.1. La idea de la empresa.

#### 8.1.1. Orientada a la competitividad.

La formulación de una estrategia competitiva consiste esencialmente en relacionar una empresa con su ambiente. La explotación del cambio, propone la evolución de la industria y ocasiona como resultado un cambio en las causas estructurales de la competencia. Puede decirse que conforme se consolida una industria disminuyen los gastos en publicidad o que realizan integraciones verticales, sin embargo esto carece de importancia por si mismo.

Se parte de la consideración de que la práctica cotidiana las pequeñas y medianas empresas de la construcción dedicadas a producción la vivienda en Jalisco, comparten muchas de las características de un ambiente competitivo de fragmentación. Sin embargo, hay que aclarar que no existen trabajos de investigación, ni información suficiente que describa el fenómeno de manera satisfactoria a nivel estatal.

Si bien no esta dentro del alcance de este trabajo definir la participación real y las restricciones que establece el ambiente competitivo que tienen las pequeñas y medianas empresas de la construcción en Jalisco en la producción de vivienda, es importante abordar dicha problemática en futuros trabajos de investigación.

Las principales características que favorecen la fragmentación que presentan las pequeñas y medianas empresas de la construcción dedicadas a producción la vivienda en Jalisco pueden ser las siguientes:

- Ausencia de economías de escala o de curva de experiencia.
- Altos costos de inventario o fluctuaciones imprevisibles de las ventas.
- Carecen de recursos y / o habilidades en áreas estratégicas.
- Ausencia o poca concentración tecnológica en productos y procesos.
- Deseconomías de escala en algún aspecto importante.
- Las compañías instaladas son miopes o conformistas.
- Las compañías externas no advierten la oportunidad de inyectar recursos para favorecer la consolidación.

La importancia real en los cambios en una industria son los cambios que sufren las causas estructurales de la competencia. Como resultado de lo anterior podemos decir que una estrategia competitiva para pequeñas empresas de la construcción dedicadas a producción la vivienda en Jalisco pudiera identificarse como una propuesta que logre relacionar el estado de la industria, una estrategia competitiva, así como las habilidades, recursos, y necesidades organizacionales para implementarla.

No obstante, la fragmentación representa una oportunidad importante para reconsiderar dos aspectos importantes presentes en las pequeñas empresas, la primera corresponde a la a la flexibilidad de la organización, y la segunda en la integración vertical para desarrollar capacidades y habilidades que las hagan competir con empresas que dispongan de mayores recursos.

Otro factor importante es el la superación de las debilidades en la economías de escala mediante la integración vertical de varias empresas pequeñas y medianas con el fin de fortalecer su posición competitiva. Es importante definir los alcances de los productos y los procesos que desarrolla cada empresa, así como el alcance de la concentración tecnológica por empresa. Sin cumplir estas restricciones, puede ser poco probable que la integración y la consiguiente fortaleza que representa, pueda ser un factor crucial para aumentar la competitividad de la pequeña y mediana empresa.

La importancia que reviste el aumento del valor agregado de los productos de la empresa es otro aspecto que no debe dejarse de lado. En ese sentido, el alcance y orientación que debe tener dicho valor agregado de los productos deben tener dos aspectos:

- Mejorar la calidad de vida del cliente.
- Aumentar la concentración de tecnología durante su ciclo de vida, de tal manera que impacte al hacer de la empresa misma.

Tabla 8.1. Propuesta para una estrategia competitiva para pequeñas empresas de la construcción dedicadas a producción la vivienda en Jalisco.

Tipo de empresa	Estado de la industria Orientada a la fragmentación		Estrategia competitiva recomendada	Habilidades y recursos necesarios	Necesidades organizacionales
	Causa	Acciones orientadas a superación			
Pequeña y mediana empresa de la construcción de Jalisco.	<p>Miopia y conformismo por vínculos afectivos con prácticas productivas tradicionales.</p> <p>Altos costos de inventario o fluctuaciones imprevisibles de las ventas.</p> <p>Ausencia de economías de escala y e integración vertical.</p> <p>Carecen de recursos y / o habilidades en áreas estratégicas.</p> <p>Ausencia de organización, de servicios internos, de servicios logísticos especializados o franquicias de marcas de consumo.</p> <p>Altos costos de inventario o fluctuaciones imprevisibles de las ventas</p> <p>Poca concentración tecnológica en organización, procesos y productos.</p>	<p>La creación de economías de escala o de curvas de experiencia a través de la concentración tecnológica</p> <p>Adquisiciones o asociaciones estratégicas</p> <p>Descentralización administrada inflexiblemente, potencializada por sistemas de información.</p> <p>Instalaciones estandarizadas</p> <p>Concentración en una región geográfica.</p> <p>Especialización por tipo de cliente</p> <p>Especialización por el tipo de pedido</p> <p>Especialización mediante el tipo o el segmento del producto</p> <p><b>Aumento del valor agregado de la organización y sus productos</b></p> <p><b>Estructura mínima sin elementos superfluos.</b></p>	<p><b>1. Enfoque</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación a un grupo de compradores</li> <li>• Segmento de línea de productos</li> <li>• Mercado geográfico</li> </ul>	<p>Ingeniería de producto y de procesos</p> <p>Orientación a la sustentabilidad.</p> <p>Estilo creativo</p> <p>Flexibilidad</p> <p>Supervisión rigurosa de la mano de obra</p> <p>Aprovechamiento y desarrollo adecuado de infraestructura IT</p> <p>Concentración tecnológica en productos y procesos.</p> <p>Orientación a la productividad.</p> <p>Orientación a la generación y administración de conocimiento</p> <p>Integración vertical.</p>	<p>Control riguroso de costos</p> <p>Informes frecuentes y detallados</p> <p>Organización flexible y responsabilidades bien estructuradas</p> <p>Coordinación entre marketing e Investigación y desarrollo.</p> <p>Desarrollo de sistemas de gestión ambiental orientados a la sustentabilidad y de sistemas de dominio tecnológico.</p> <p>Sustentabilidad del desarrollo y gestión de productos</p> <p>Modelo de empresa orientado a la generación y administración de conocimiento.</p> <p>Modelo de operación organizacional en forma T</p> <p>Modelo Analítico de Mejoramiento de la Productividad</p> <p>Desarrollo de asociaciones estratégicas.</p>

Al hablar de **concentración tecnológica** se entiende por:

- El desarrollo de instrumentos, mecanismos y procedimientos.
- El uso de metodologías específicas.
- El uso de varias tecnologías, tal como las tecnologías de información o de materiales.
- La utilización de recursos humanos altamente especializados en un ambiente interdisciplinario.
- La optimización de aspectos administrativos y productivos.
- La necesidad de que sea sustentable durante su ciclo de vida.
- Su adhesión a conceptualizaciones teóricas de transformación del mundo que le den sustento.

### **8.1.2. Orientada a la productividad.**

La productividad es uno de los conceptos más importantes en la búsqueda del mejoramiento de la posición competitiva de la empresa. Se puede decir que es una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir algún resultado específico deseable.

La definición de qué modalidades de productividad son importantes monitorear, y las necesidades mínimas de administración para procesar la información de dicho monitoreo, son necesidades primordiales para obtener los beneficios de un proceso de medición y seguimiento de la productividad de la organización.

La productividad no es una medición única, sino un conjunto de mediciones que ordenadas alrededor de un procedimiento administrativo, puede dar cuenta de algún desempeño particular o del desempeño global de la empresa en términos de la razón entre efectividad o producción entre la eficiencia, recursos o insumos que son utilizados, ya sea particulares o globales. La productividad parcial o las productividades parciales de una empresa, la productividad total o la productividad de factor total, y cada una da una visión de como funciona la operación de la compañía.

Además debe estar orientada dicha medición no solo a la relación clásica entre insumos, capital y producción. Si no a los sistemas tecnológicos y a su impacto que tiene su implementación en la mejora de la productividad de la organización. De tal forma que dicho impacto se vea reflejado y pueda ser cuantificado en la relación entre insumos, capital y producción.

Por lo que es necesario un esfuerzo a nivel administrativo que permita el procesamiento de información y dar seguimiento a los resultados de las mediciones, de manera que se convierta la medición de la productividad, o mejor dicho de las productividades, en un instrumento efectivo en la consolidación de la estrategia competitiva de la empresa.

El procesamiento de información se administra mediante el Modelo Analítico de Mejoramiento de la Productividad (MAMP).

Se integra por seis etapas<sup>1</sup>:

- Recolección de datos.
- Cálculo de los cambios en productividad y compilación de los archivos de datos.
- Determinación de los coeficientes de mejoramiento de la productividad.
- Evaluación de los coeficientes de mejoramiento de la productividad y del uso de las técnicas.
- Selección final de mejoramiento de la productividad.
- Implantación de las técnicas seleccionadas

Es al mismo tiempo un sistema tecnológico en si mismo, y forma parte de la concentración tecnológica que tiene lugar en una empresa y que se ve reflejada en sus productos.

---

<sup>1</sup> Ibid, p.321, 322, 323,324.

Podríamos decir que la productividad depende de la relación entre una estrategia competitiva, y una concentración tecnológica que incluye: tecnologías de mejoramiento y de administración de la productividad; un modelo de medición adecuado y un tipo de organización que permita el flujo libre y ordenado de información.

### 8.1.3. Orientada hacia el aprovechamiento de las Tecnologías de Información.

Hay que reconocer que la Tecnología de Información es un factor importante para que las organizaciones sobrevivan y prosperen en una economía sumamente competitiva en el siglo XXI. Dicha tecnología puede ser un factor importante de éxito en la medida que las empresas desarrollen sistemas tecnológicos interrelacionados que les proporcionen una ventaja competitiva.

Podemos definir a la información como una colección de datos significativos. Por si misma no representa una solución a todos los problemas de una organización, pero sin ella es muy probable que los problemas se agraven, pues no pueden detonarse procesos de percepción de problemas, ni mucho menos de generación de conocimiento.

El gran reto es que la información se convierta en una aliada de la organización, que lejos de ser valorada cuantitativamente, pueda por su calidad, dar sustento a actividades y tomas de decisión adecuadas. Otro aspecto importante que hay que destacar es la necesidad de que la Tecnología de Información debe formar parte de un complejo sistema de concentración tecnológica, orientado a las actividades y objetivos que tiene la empresa. Sin dicha orientación es bastante difícil esperar que pueda tener efectos positivos en el desempeño de la empresa.

La creciente complejidad en el desarrollo e implementación de la Tecnología de Información nos hace pensar que su aprovechamiento e implementación debe partir de un profundo proceso de revisión de las actividades y filosofía de la empresa.

Lucas (2000)<sup>2</sup> ha afirmado, que hay aplicaciones de Tecnología de Información de las cuales no cabe esperar un rendimiento financiero mesurable. Habrá momentos en que se invertirá sin la esperanza de un rendimiento, o sin la certeza de que los costos sean inferiores a los beneficios concretos, en términos de una inversión sin un valor presente neto productivo.

Vale la pena citar el concepto de Lewis Tomas<sup>3</sup> acerca de la tecnología insuficiente. Una tecnología insuficiente tiene una deficiencia esencial de conocimiento del problema al cual se enfrenta o pretende resolver, es decir, resuelve los problemas a medias. Es altamente riesgosa, pues trata de resolver un problema que no conoce a ciencia cierta, con una tecnología especializada y excluyente, que demanda altos costos de investigación e implementación, y una creciente complejidad.

El impacto de la Tecnología de Información sobre un problema en específico de la organización, debería pasar por tres niveles de comprensión. Dichos niveles son:

- La naturaleza de la organización y de su hacer.
- La manera en que se administra, da seguimiento, y permite la generación de conocimiento.
- Conociendo las dos anteriores, definiendo la naturaleza adecuada de la solución tecnológica, que responde efectivamente a las necesidades y expectativas del grupo social en el cual se desarrolla, además de contribuir efectivamente en la generación de conocimiento de la organización.

---

<sup>2</sup> Lucas Jr. Henry C., *La tecnología de la información y la paradoja de la productividad, como evaluar el valor de las inversiones en tecnología de la información*, Oxford University Press, México D.F. 2000, p.12.

<sup>3</sup> Citado por Pacey Arnold, *La cultura de la tecnología*, Fondo de Cultura Económica, México, 1990, p. 64.

**8.1.4. Orientada a la flexibilidad.**

La gran fortaleza de la IT puede estar en la conformación de organizaciones que aprovechan al máximo las funciones de sus integrantes sin tener que estar ubicados estáticamente en un lugar, de tal manera que pueden ser dinámicos y flexibles.

Se plantea que la operación organizacional se dé mediante la forma -T, la cual tiene las siguientes características:

- Jerarquía plana
- Administración matricial
- Apoyo tecnológico para los administradores
- Toma de decisiones descentralizadas y equipos de trabajo temporales.
- Comunicaciones electrónicas
- Conexión electrónica con clientes y proveedores

La significación de que se elija como concepto de operación organizacional forma T, es que da la base operativa que facilita la implementación de una organización generadora de conocimiento. La siguiente tarea que indica el trabajo es la de definir un modelo organizacional que pueda beneficiarse de las características operativas de la forma T.

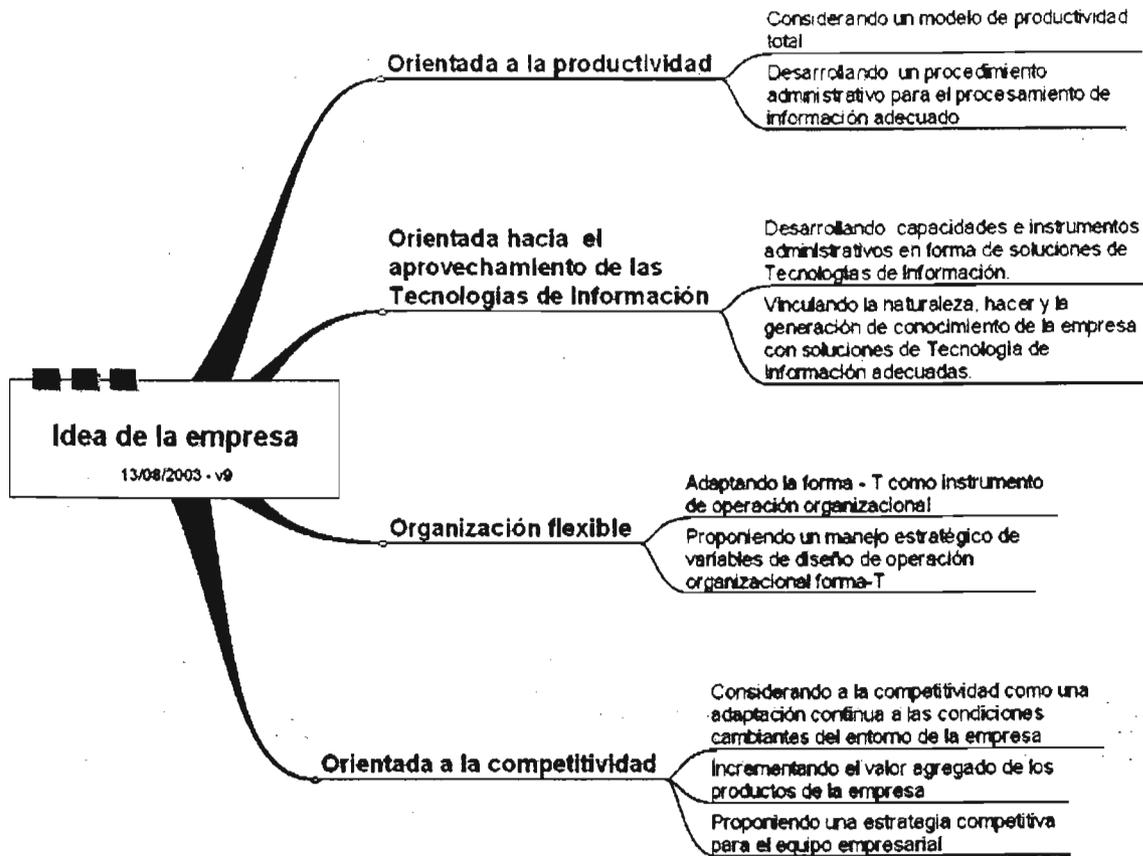


Figura 8.1. Esquema de las conclusiones vinculadas con la idea de la empresa.

Tabla 8.2. Propuesta para el Modelo estratégico de operación organizacional en forma T para pequeñas empresas de la construcción dedicadas a producción la vivienda en Jalisco<sup>4</sup>.

Clase de variable	Variable de Diseño de operación organizacional convencional	Variable de Diseño de operación organizacional IT	Implementación posible en una compañía de la construcción.
<b>Estructural</b>	1. Definición de sub-unidades organizacionales	1. Componentes virtuales	1. Administración virtual del inventario para la obra; uso de una orden común desde un solo punto de contacto para el sistema de pedidos o requisición semanal de la residencia o admón. de obra.
	2. Mecanismos de reporte	2. Componentes virtuales.	2. Uso de comunicaciones electrónicas para horizontalizar la estructura organizacional, en este caso sistemas de encuentro electrónico para residentes y gerentes centrales de constructora; herramientas de programación y calendarización de acceso desde obra y oficinas centrales; conferencias de voz, herramientas de chat con compras, contabilidad y control de obra; correo electrónico; incremento de rangos de control a través de modelos de medición de la productividad total de acceso desde residencia, compras, contabilidad y dirección general.
	3. Mecanismos de vinculación	3. Vínculos electrónicos	3. Vínculos entre la planeación de la producción, residencia, compras y marketing-ventas a través de groupware; manejo de bases de datos comunes; utilización de computadoras notebook, dispositivos de calendarización y programación de acceso común, así como conexión a la internet para los equipos de venta.
<b>Estructural</b>	1. Control de mecanismos	1. Vínculos electrónicos	1. Desarrollo de sistemas que implementen el modelo analítico de mejoramiento de la productividad para la residencia, dirección general, contabilidad, planeación de la producción, contabilidad
	2. Manejo de personal	2. Etiquetado tecnológico	2. Comunicaciones electrónicas y groupware, entre contabilidad, recursos humanos, para seguimiento y actualización en Hacienda e IMSS

<sup>4</sup> Adaptada de Lucas Jr. Henry C., *The T - Form organization, using technology to design organizations for the 21st Century*, Jossey - Bass Publishers Inc. San Francisco California, 1996, p. 38.

Clase de variable	Variable de Diseño de operación organizacional convencional	Variable de Diseño de operación organizacional IT	Implementación posible en una compañía de la construcción.
Proceso de trabajo	1. Tareas	1. Automatización de la producción	1. Revisión de procesos y aprovechamiento de oportunidades para automatizar ciertas áreas de la producción – prefabricación-; interconexión de software CAD, CAM, CAE y de administración de proyectos, por ejemplo en construcción los prefabricados, en proyectos la estandarización e ingeniería de producto. Estrategias de manejo de perfiles de sustentabilidad de producto y empresarial.
	2. Control de avance	2. Control de avance electrónico	2. Rastros electrónicos de los pedidos e inventario mediante la utilización de códigos de barras en conjunto de un trayecto electrónico de rastreo para coordinar la producción en obra; groupware, software de administración de proyectos en red entre residencia, control de obra, compras, dirección general. Control de instrumentos y perfiles de sustentabilidad de producto y empresariales en la organización.
	3. Interdependencias de los equipos de trabajo Procesos de salida	3. Componentes virtuales	3. Coordinación a través de correo electrónico, software de administración de proyectos, reportes semanales presentados con formatos preestablecidos o en software para exposiciones y groupware.
Comunicaciones	1. Canales formales	1. Comunicaciones electrónicas	1. Utilización de correo electrónico, bases de datos y groupware.
	2. Comunicaciones informales / colaboraciones	2. Matriz tecnológica	2. Uso del correo electrónico, software de presentación de avances de trabajo, groupware y conferencias de voz.

Clase de variable	Variable de Diseño de operación organizacional convencional	Variable de Diseño de operación organizacional IT	Implementación posible en una compañía de la construcción.
Relaciones interorganizacionales	1. Decisiones de compra o fabricación	1. Relaciones electrónicas de comprador / proveedor	1. Desarrollo de una página web que contenga información de los productos; utilizar un servicio on-line para dar respuesta de la atención, y mantenimiento a los productos.
	2. Intercambio de materiales	2. Relaciones electrónicas de compradores / proveedores	2. Establecimiento de sistemas de intercambios de datos con proveedores y de transacciones, entre compras, residencia, contabilidad, dirección general y proveedores
	3. Mecanismos de comunicación	3. Vinculación electrónica	3. Establecimiento de vínculos de correo electrónico con los clientes, y e-groups para dar noticias; considerar servicios comerciales; sistemas electrónicos de intercambio de datos y / o groupware

## 8.2. El modelado de la empresa.

### 8.2.1. Desde el Producir de la empresa.

Una vez definida la idea que generaría el concepto de empresa, se busco un conjunto de pequeñas y o medianas empresas de la construcción que cumplieran con un perfil determinado, con el fin de proponer un modelo de empresa adecuado y con tendencia a la sustentabilidad.

Dicho perfil debía de tener los siguientes atributos:

- Ser un grupo de pequeñas empresas de la construcción dedicadas a la producción, promoción y diseño de vivienda.
- Tener aspectos de integración vertical y de curva de aprendizaje germinales.
- Tener una actitud proactiva hacia las tecnologías de información y hacia formas organizacionales y de trabajo flexibles.
- Mostrar interés por incrementar el valor agregado de sus productos y la mejora de sus procesos.
- Estar interesados en la sustentabilidad de sus productos y operaciones.
- Tener una fuerte motivación y compromiso entre los directivos y el personal por el valor el cambio y la innovación.

La propuesta del modelo de empresa, debe considerar la mejor forma de interacción organizacional de manera que se propicie y favorezca la generación del conocimiento que es producido en el hacer de la empresa. Además debe de considerarse las restricciones y orientación de los procesos de la empresa, así como las creencias y valores que se tienen. La actitud y la forma de interacción entre los integrantes, en términos de su papel como generadores de conocimiento.

De esta forma se propone la estructura general que facilitará los procesos de conversión de conocimiento (tácito-explicito y viceversa), los cuales debido a su complejidad y extensión deben ser abordados en posteriores trabajos de investigación.

#### **8.2.1.1. Partiendo de un diagnóstico de empresa**

Una vez teniendo una idea de cuales debería ser las principales cualidades que debería reunir el modelo de empresa, el siguiente paso fue acercarse a un caso específico. En este caso, se localizo un equipo de empresas de vivienda en la ciudad de Guadalajara, que realizaban en ese momento un desarrollo de vivienda de interés social en el Municipio de Tonalá, el cual es un municipio conurbado de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

Las empresas eran ICCON especializada en el área de edificación, Espacios especializada en el área de diseño arquitectónico y urbano, y la promotora en turno en este caso Promotora Los Conejos, que se convierte en el eje integrador y de crecimiento para todo el equipo empresarial.

La mecánica es relativamente sencilla, se convierten en un equipo empresarial que funciona orgánicamente, con cualidades autogestivas, autónomas, y auto productivas que trabajan en proyectos comunes o bien cada quien puede gestionar su trabajo propio sin que intervenga ningún otro integrante del equipo empresarial.

La presencia de algunos accionistas comunes en todas las empresas hace que permanezca vivo el interés en participar en conjunto en proyectos comunes. Si bien desde el punto de vista estratégico no existía ningún documento que los vinculará en una asociación estratégica, tenían un comportamiento de equipo empresarial.

La autonomía en este caso, se convierte en una fuerte barrera para superar, pues al no existir de manera institucional un esquema organizacional que permita la extensión del conocimiento por los demás integrantes del equipo empresarial, y la falta de definición de un dominio común, se limitan las posibilidades de consolidación y de aumento de la competitividad en el mercado.

Las fortalezas derivadas de dicha situación eran las siguientes:

- Existe el potencial de definirse como un equipo empresarial que funcione orgánicamente, con cualidades autogestivas, autónomas, y auto productivas.
- Existen condiciones de flexibilidad y dinamismo para aumentar sustancialmente su capacidad competitiva, mediante la innovación.

Las debilidades evidentes eran:

- Autonomía no referenciada.
- Generación de "cajas negras".
- Ausencia de definición de dominio tecnológico.
- Ausencia de estructura organizacional que potencie las fortalezas.
- Ausencia de procesos claros de creación y administración de conocimiento.

Un aspecto importante es que no existe documentación a nivel organizacional que acredite todos estos procedimientos ni expectativas acerca de la sustentabilidad de los proyectos del equipo empresarial.

Si bien las fases de producción parecen claras no existe una plataforma tecnológica común, ni esquemas organizacionales que apoyen la creación de vínculos, procedimientos, y prácticas que sean identificables y referenciales de manera clara, entre las empresas durante el proceso productivo.

No existe un esquema claro de toma de decisiones, cada quién toma las decisiones y los requerimientos de información para funcionar, así como las fechas de entrega entre empresas son

acuerdos informales, se da sin una visión documentada y formal de todo el proceso, además, no existe una articulación entre la alta dirección y el área operativa que permita una retroalimentación, ni mucho menos que administre el procesos de generación de conocimiento.

### **8.2.1.2. La metodología de reingeniería organizacional.**

Aún cuando se indagaron los aspectos anteriores, estos iluminaron las carencias de organización y de manejo de información, al mismo tiempo desnudaron las inconsistencias en cuanto a procesos y administración de conocimiento

Mediante una lista de referencia que se hizo llegar a la dirección de cada una de las empresas y mediante entrevistas es que se detectaron tales inconsistencias.

La propuesta se centro entonces en desarrollar un proceso productivo que reflejara de manera integrada el conjunto de actividades y potencialidades productivas del equipo empresarial. Dicho proceso debería ser apoyado por una metodología que potenciara la reingeniería organizacional del equipo empresarial.

Las referencias y la exposición de la metodología dio como resultado una acción inmediata, la protocolización y materialización de una empresa integradora que se diera a la tarea de llevar a cabo la propuesta de metodología de reingeniería organizacional dentro del equipo empresarial. La exposición y capacitación del equipo de la empresa integradora en la idea de la metodología de reingeniería, específicamente al Director General y al Jefe de Recursos Humanos.

La metodología de reingeniería organizacional partió de la consideración de un nivel de aplicación y de relaciones internas que se establecen entre los componentes, interacciones y recursos de las capas de conocimiento.

De acuerdo al nivel de aplicación se pueden identificar:

- Equipo de proyectos.
- Sistema de negocios.
- Base de conocimientos.

Atendiendo a las relaciones internas que se establecen entre los componentes, interacciones y recursos de las capas de conocimiento:

#### **1. Definición de funciones de manufactura del equipo empresarial y análisis multidimensional de recursos humanos.**

- Definición multidimensional de los recursos humanos, -acción, función, participación, recursos, infraestructura, procedimientos de información- del sistema de negocios de las empresas por integrante.
- Definición del sistema de negocios de las empresas en términos de sus funciones de manufactura.
- Definición tridimensional del equipo de proyecto entre las empresas asociadas.
- Definición del equipo de proyecto entre las empresas asociadas en términos de sus funciones de manufactura.
- Definición tridimensional de la base de conocimiento.
- Definición de la participación de la base de conocimiento respecto a las funciones de manufactura del proceso de integración vertical.
- Referencia respecto a una política, estrategias, misión, y visión alrededor de una cultura organizacional compartida.

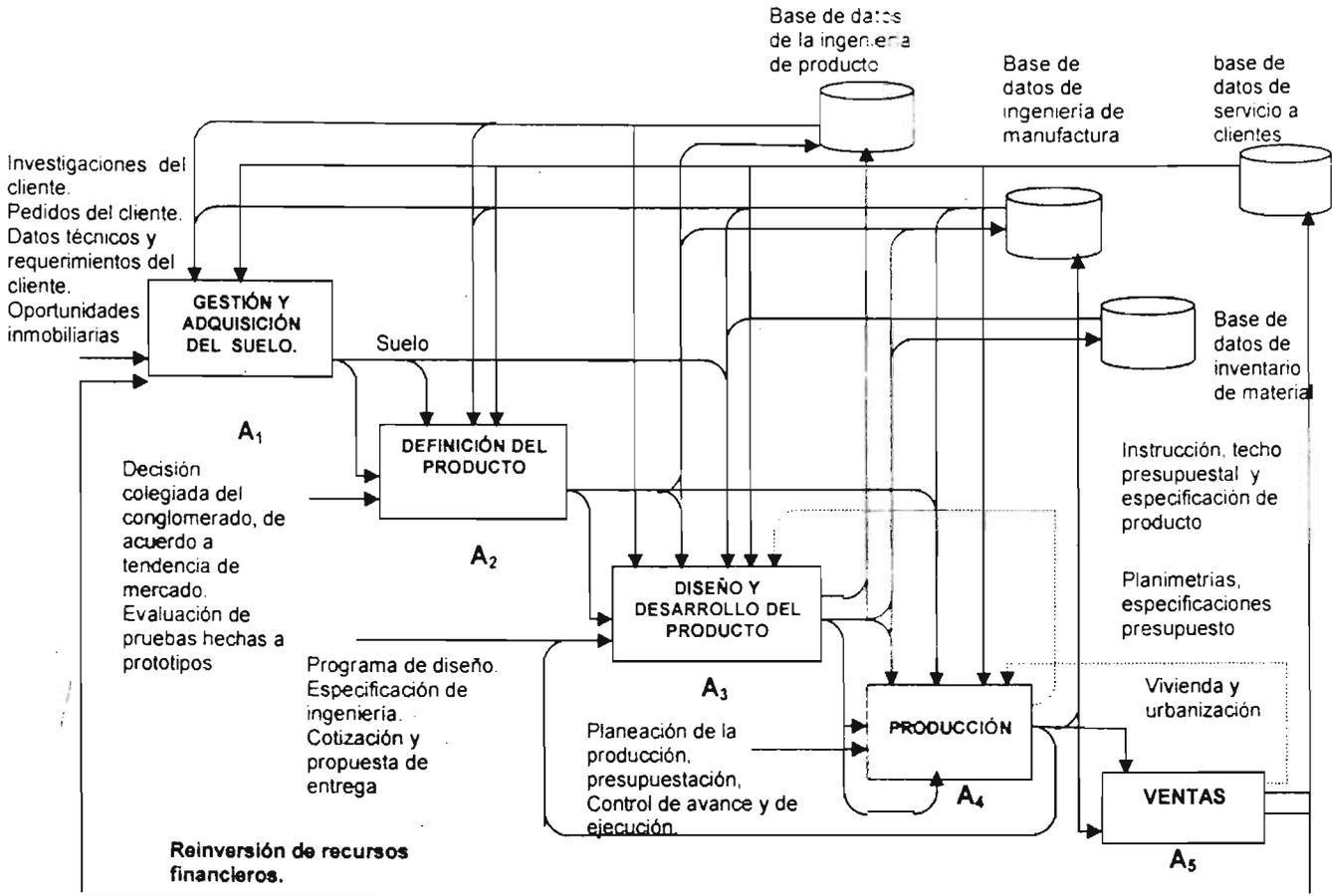
#### **2. Identificación de recursos y protocolos de información.**

- Definición de las estructuras de recursos involucradas en el sistema de negocios y el equipo de proyectos.
- Definición de células de recursos por sistema de negocios, equipo de proyecto y base de conocimiento.

- Definición de Protocolos de intercambio de información interna y externamente entre la base de conocimiento, equipo de proyecto y los sistemas de negocios de las empresas.
- 3. Análisis de toma de decisiones.**
- Definición de centros de decisión y diagramas de flujo resultante, aplicando el enfoque GRAI.
- Aplicación de modelos de toma de decisiones aplicables a cada situación procesal.
- 4. Análisis de proceso.**
- Definición de ruta crítica de proceso por función de manufactura.
- Definición de jerarquía analítica de beneficios económicos de proceso.

En la actualidad el holding sigue con la tarea de revisar sus actividades, procesos, tomas de decisiones y los protocolos de información a detalle, a la luz de la metodología propuesta.

También se propuso de manera general un esquema de integración vertical, que definiera un proceso global del holding. Dicho esquema de proceso integración de proyecto en IDEF<sub>0</sub>, así como los requerimientos de información entre las compañías que forman el holding es el siguiente:



**SIMBOLOGÍA**

-  Retroalimentación por problema/ modificación requerida
-  Información funcional/ flujo de material
-  Función de manufactura
-  Base de datos

**Base de datos de ingeniería de producto:** información técnica y de diseño, estándares de diseño, especificación del material, lista de dibujos y partes.

**Base de datos de ingeniería de manufactura:** información de costo y producción, equipo estándar, información de métodos y herramientas, tiempos de entrega, capacidad de producción, costo de producción.

**Base de datos de inventario de material:** información de materiales y proveedores, estatus, costos y ordenes de material, tiempos de entrega, contratistas y proveedores.

**Base de datos de servicio a clientes:** Atención cliente. Retroalimentación por detección de fallas en producto y satisfacción del cliente.

Figura 8.2. Modelo inicial de producción para el equipo empresarial en IDEF<sub>0</sub>

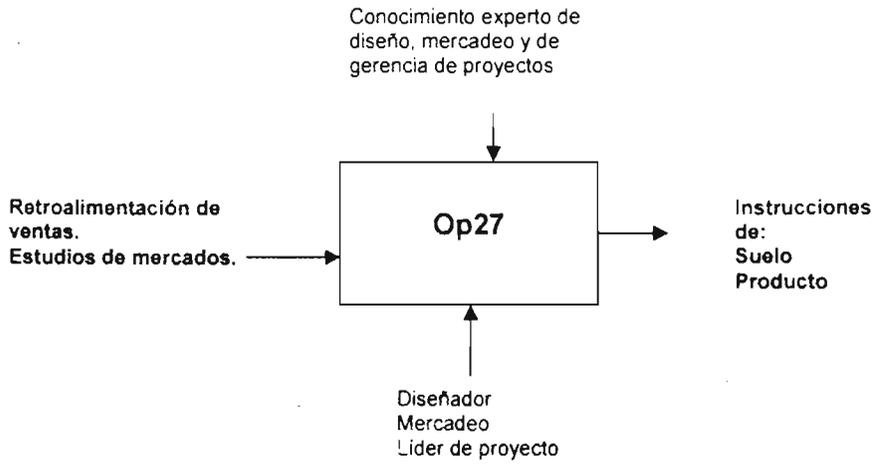


Figura 8.3. Reingeniería de función de detección de oportunidades e inicio de proceso, función de proceso OP27 en IDEF<sub>0</sub>.

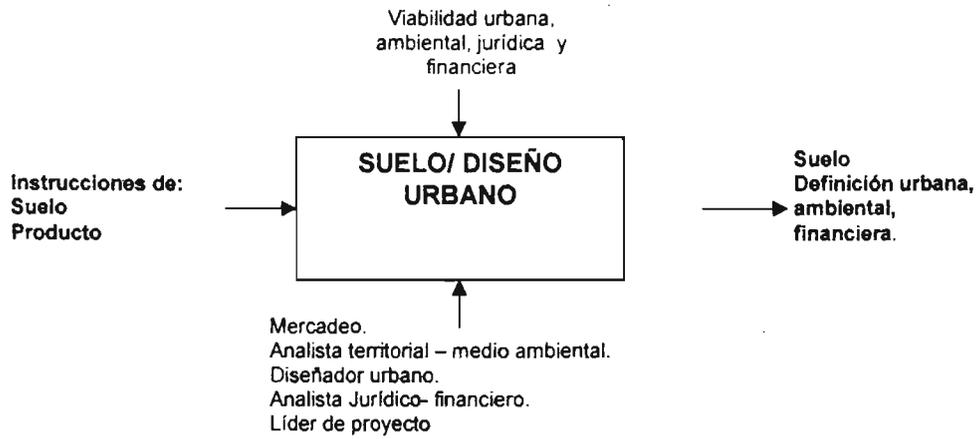


Figura 8.4. Reingeniería de función de definición de oportunidad, función de proceso SUELO/DISEÑO URBANO en IDEF<sub>0</sub>.

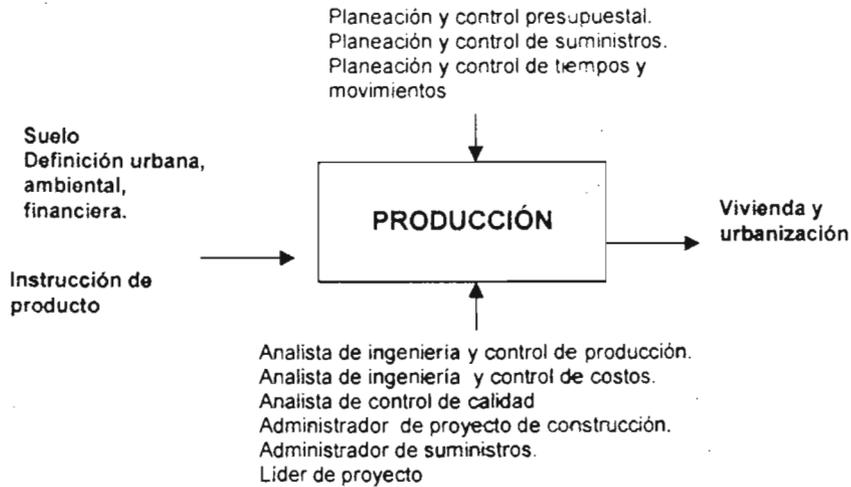


Figura 8.5. Reingeniería de función de producción, función de proceso PRODUCCIÓN en IDEF<sub>0</sub>.

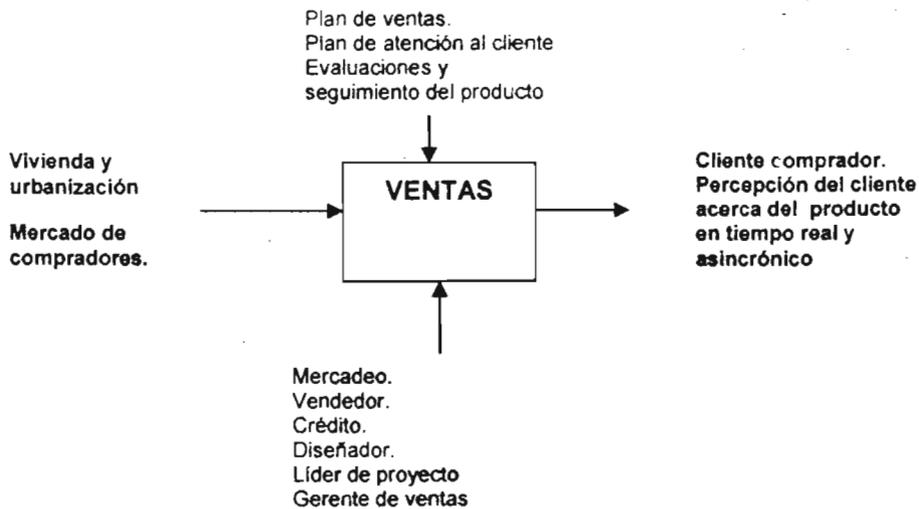


Figura 8.6. Reingeniería de función de ventas, función de proceso VENTAS en IDEF<sub>0</sub>.

Este esquema dio pie a la revisión de funciones de proceso buscando síntesis y redundancias con el fin de detonar procesos interdisciplinarios, haciendo converger a diferentes equipos de especialistas. Dicho proceso aún continúa en la actualidad.

El manejo de los recursos humanos implica un análisis que vaya más allá de la percepción inicial que generan los organigramas o las descripciones de puestos convencionales. Deberían contemplarse en un panorama general:

- **Funciones**, que son las habilidades que deben ser aplicadas para desarrollar la actividad del participante, dichas habilidades están relacionadas directamente con las áreas de conocimiento generales que tienen lugar en el equipo empresarial.
- **Acciones**, en términos del como ejerce el conocimiento quien ocupa el puesto, de tal forma que complemente el trabajo en equipo.
- **Participación**, que es el rol que asume el puesto al implementar la acción, y que determina su alcance dentro de la acción.
- **Recursos**, referidos a los insumos y bienes tangibles e intangibles necesarios para llevar a cabo su actividad.
- **Infraestructura**, es decir, las instalaciones y referencias de localización necesarias para desarrollar su actividad.
- **Procedimientos de intercambio de información**, referido a los procedimientos de intercambio de información que tienen lugar en la actividad del puesto.

Definiendo las categorías anteriores es muy probable que exista el respaldo de información y de conocimiento que de lugar a interrelaciones más complejas tales como el análisis de toma de decisiones, de recursos y protocolos de información, así como el análisis del proceso completo.

Por lo que puede decirse que las dos acciones detonadoras en el proceso de reingeniería organizacional vienen a ser la definición de procesos y la forma en que los recursos humanos interactúan entre si y con su entorno en términos de recursos, información e infraestructura.

### 8.1.2.3. Proponiendo un modelo conceptual de empresa desde las Tecnologías de Información, el Modelo de Hipertexto.

La implementación del modelo organizacional propuesto parte de la adaptación del concepto de organización de hipertexto- Nonaka y Nono (1993)<sup>5</sup>. El modelo de reingeniería partió de la observación de varios principios propuestos por el modelo de organización de hipertexto, por lo que el siguiente paso fue proponer la adaptación del modelo para ser implantado en el equipo empresarial.

Otro aspecto importante fue definir el dominio tecnológico, como base del conocimiento explícito. La importancia que reviste dicha definición radica en que permite codificar y hacer extensivo a la organización y sus integrantes las áreas de conocimiento en las cuales se desenvuelven las actividades y el fin del equipo empresarial. Tales áreas de conocimiento que permiten la concentración tecnológica son: arquitectura, administración, mercadeo-venta, ingeniería y producción del hábitat.

La definición de la cultura del equipo empresarial, base del conocimiento tácito fue otro aspecto importante a resolver. Partiendo de la premisa de que se sabe más de lo que se puede codificar, la clarificación y declaración de la cultura organizacional se constituye como un importante auxiliar para encauzar dicho conocimiento que se sabe, pero no se codifica. En este caso la cultura organizacional fue definida de este modo:

- Se flexible y adaptable.
- Procura afirmar tu autonomía y capacidad de sostenerte por ti mismo, sin que esto impida colaborar y fortalecer a tu equipo.
- Explora nuevas capacidades y oportunidades de mercados alternos.
- Hazlo mejor, incorporando nuevas perspectivas y a menor costo.

---

<sup>5</sup> Tomado de Nonaka Ikujiro, Takeuchi Hiroyaka, *La organización creadora de conocimiento, como las compañías japonesas crean la dinámica de innovación*, Oxford Press, México, 1999, página 188.

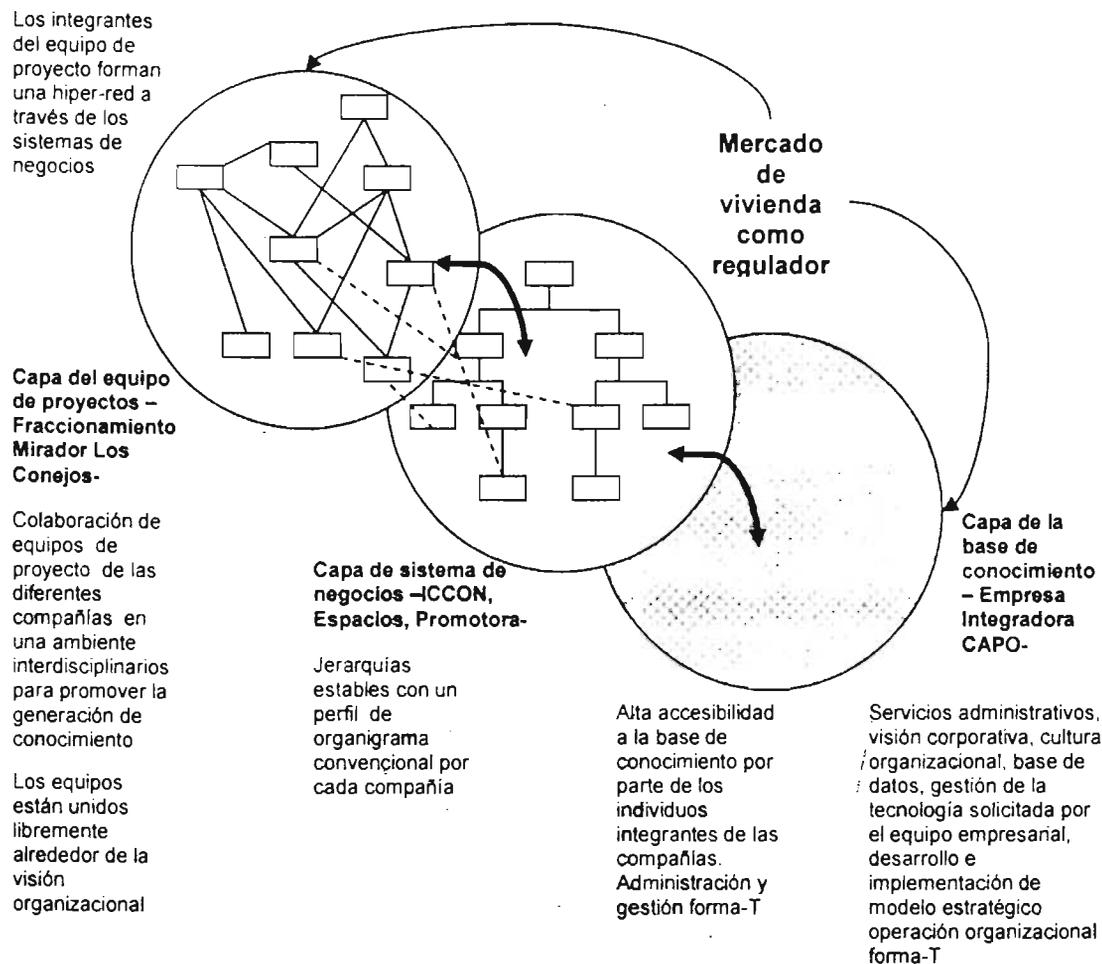


Figura 8.7. Modelo organizacional de hipertexto aplicado al equipo empresarial.

El esquema general del dominio tecnológico tuvo la premisa de reflejar, que mediante áreas de conocimiento específicas, se podía estructurar un sistema de creencias justificadas verdaderas para el equipo empresarial, con el fin de transformar la realidad.

La transformación de la realidad atendía al hacer mismo del holding en su conjunto, es decir a sus productos finales como resultado. Las verdades justificadas del equipo empresarial se referían a las modalidades mediante las cuales se aplicaban las áreas de conocimiento del dominio tecnológico. Por último, las creencias representan los valores mediante los cuales se lograba mejorar la calidad de vida de los clientes y usuarios. El esquema quedó definido como se presenta a continuación:

La vinculación entre el modelo organizacional y la metodología de reingeniería pretende orientar a las tareas de definición de procesos, de clarificación y estructuración de responsabilidades hacia una organización con un perfil de generación de conocimiento. Dicha intención se materializa a través de la implementación de acciones que generen fuerzas estratégicas y de consolidación de las jerarquías estables existentes en las compañías.

Para facilitar la consolidación las compañías se homologan con las siguientes áreas de trabajo propuestas:

- Investigación y Desarrollo de productos (Espacios).
- Promoción, mercadeo y ventas (Promotora).

- Producción (ICCON).
- Administración (CAPO-Integradora).

Adicionalmente se sugiere que a partir de la detección tridimensional de participantes propuesta en la metodología de reingeniería, sean detectados los equipos creadores de conocimiento, para su distribución adecuada en los equipos de fuerza estratégica, en los siguientes términos:

- Practicantes de conocimiento, operadores y especialistas.
- Ingenieros de conocimiento, ejecutivos medios de la organización, administración de proyecto y de la construcción.
- Funcionarios de conocimiento, altos directivos.

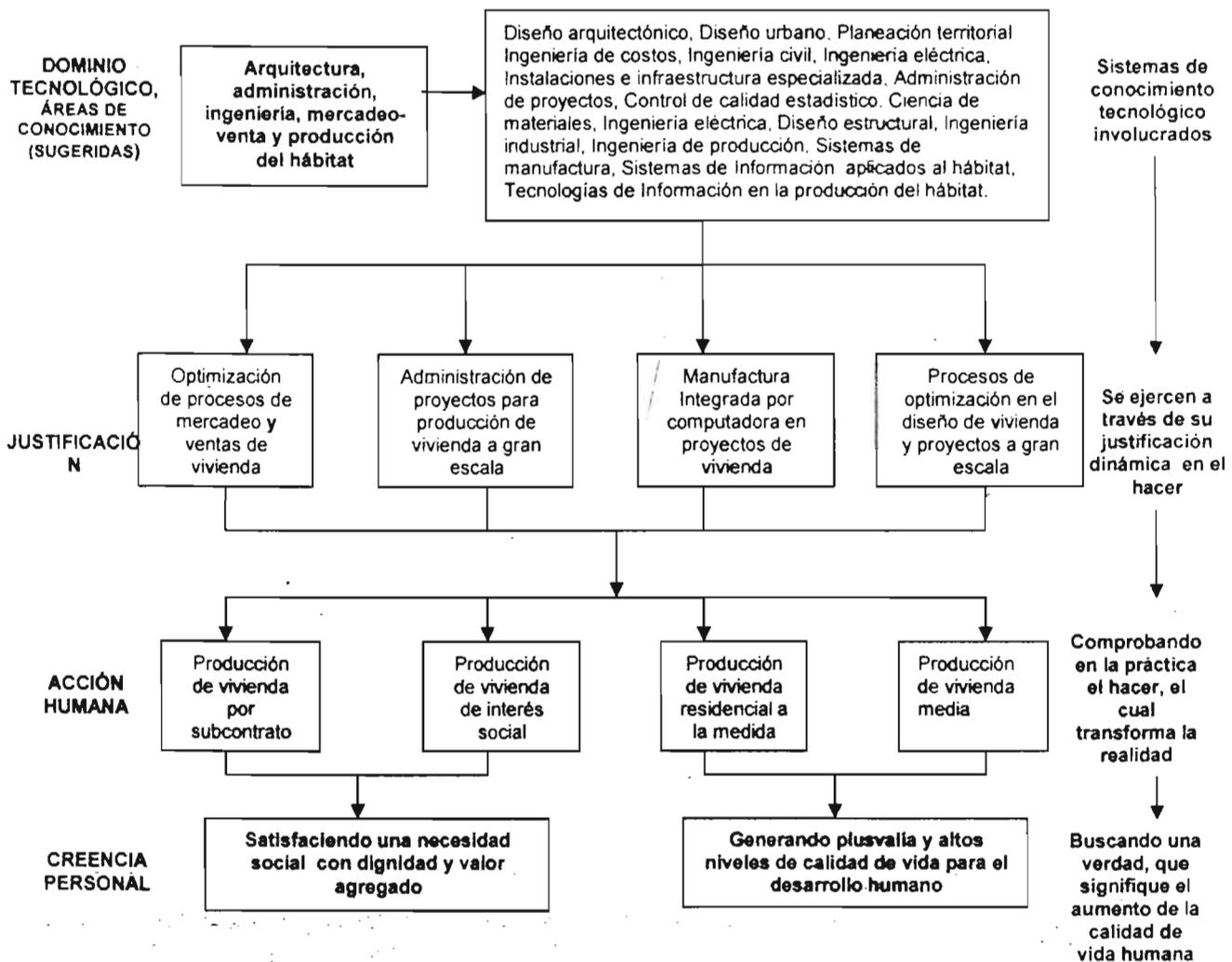


Figura 8.8. Dominio tecnológico del equipo empresarial.

Los criterios para la generación de los equipos de fuerza estratégica son los siguientes:

- Integración de elementos interdivisional, mixto o de tiempo completo con la fuerza estratégica.
- Designación de Líder de proyecto.
- Integración de equipos de fuerza estratégica de Desarrollo de producto, producción, promoción y administración.

- Creación de grupos formales de evaluación de costos, calidad, mercadotecnia y ventas, integrados por ejecutivos medios de la fuerza estratégica.
- Creación de un comité directivo que da seguimiento y evalúa el desempeño general de la fuerza estratégica y esta conformada por la alta dirección.
- Designación de un jefe de proyecto responsable del proyecto frente al comité directivo.

Puede decirse que durante esta etapa de la investigación se generaron las bases conceptuales y se acercó a los mandos ejecutivos y medios a metodologías de reingeniería organizacional cuya orientación facilitaba la generación de conocimiento. Debido al alcance y extensión del presente trabajo, el proceso de reingeniería organizacional quedó en manos de las mismas compañías que en la actualidad aún gestionan el cambio a partir de las bases antes mencionadas.

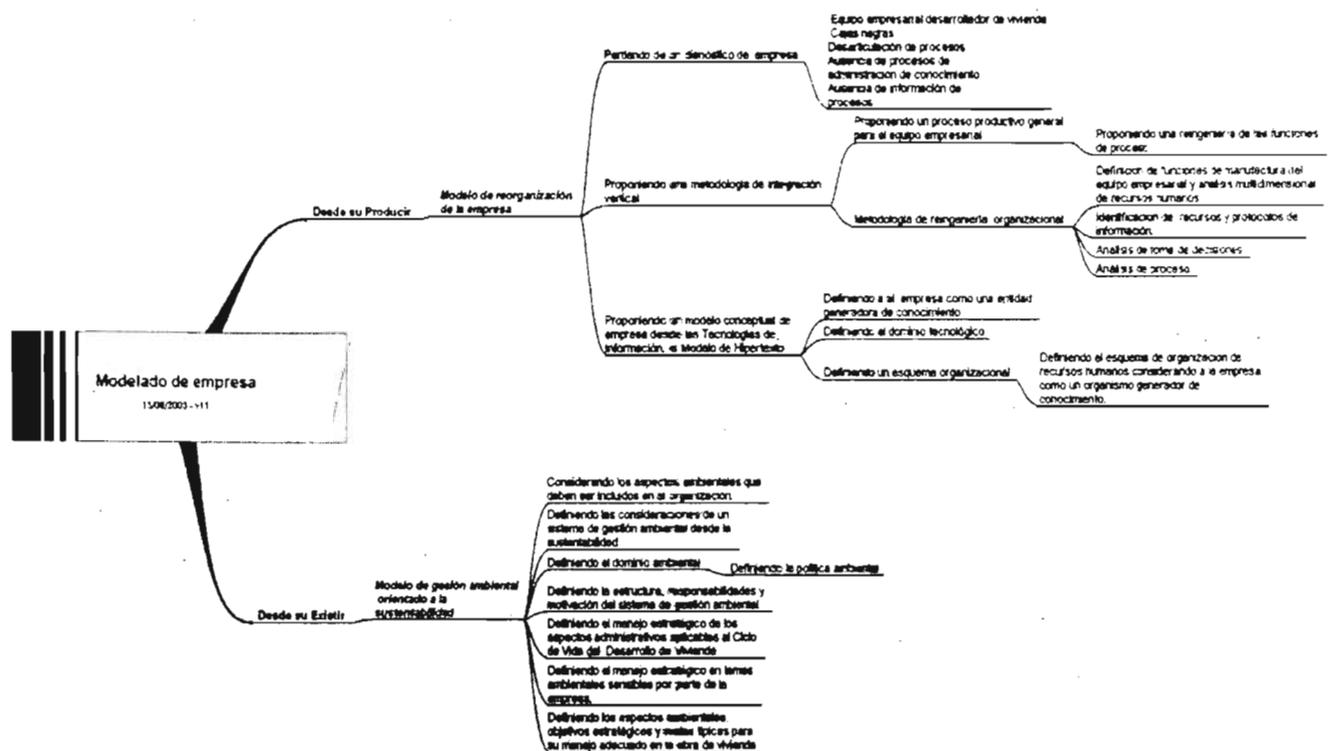


Figura 8.9. Esquema de las conclusiones vinculadas con el modelado de la empresa.

### 8.3. Desde su Existir.

#### 8.3.1. Modelo de gestión ambiental orientado a la sustentabilidad

Se propuso de igual manera un Sistema de Gestión Ambiental orientado a la sustentabilidad. Que tenga una actitud pro-activa hacia las cuestiones ambientales y que avance progresivamente desde:

- Resolución de problemas.
- Gestión para el cumplimiento, hasta,
- La gestión para el aseguramiento.

La propuesta del modelo de gestión ambiental debe contemplar:

- Un dominio y política ambiental.
- Una estructura, responsabilidades y motivación del sistema de gestión ambiental.
- Los alcances del manejo estratégico de temas sensibles ambientales y del ciclo de vida de producto; el impacto en el transporte y el ambiente cultural producido; y las metas típicas en las operaciones de la empresa en obra; que den lugar a un sistema de criterios e indicadores que puedan ser cuantificados y evaluados.

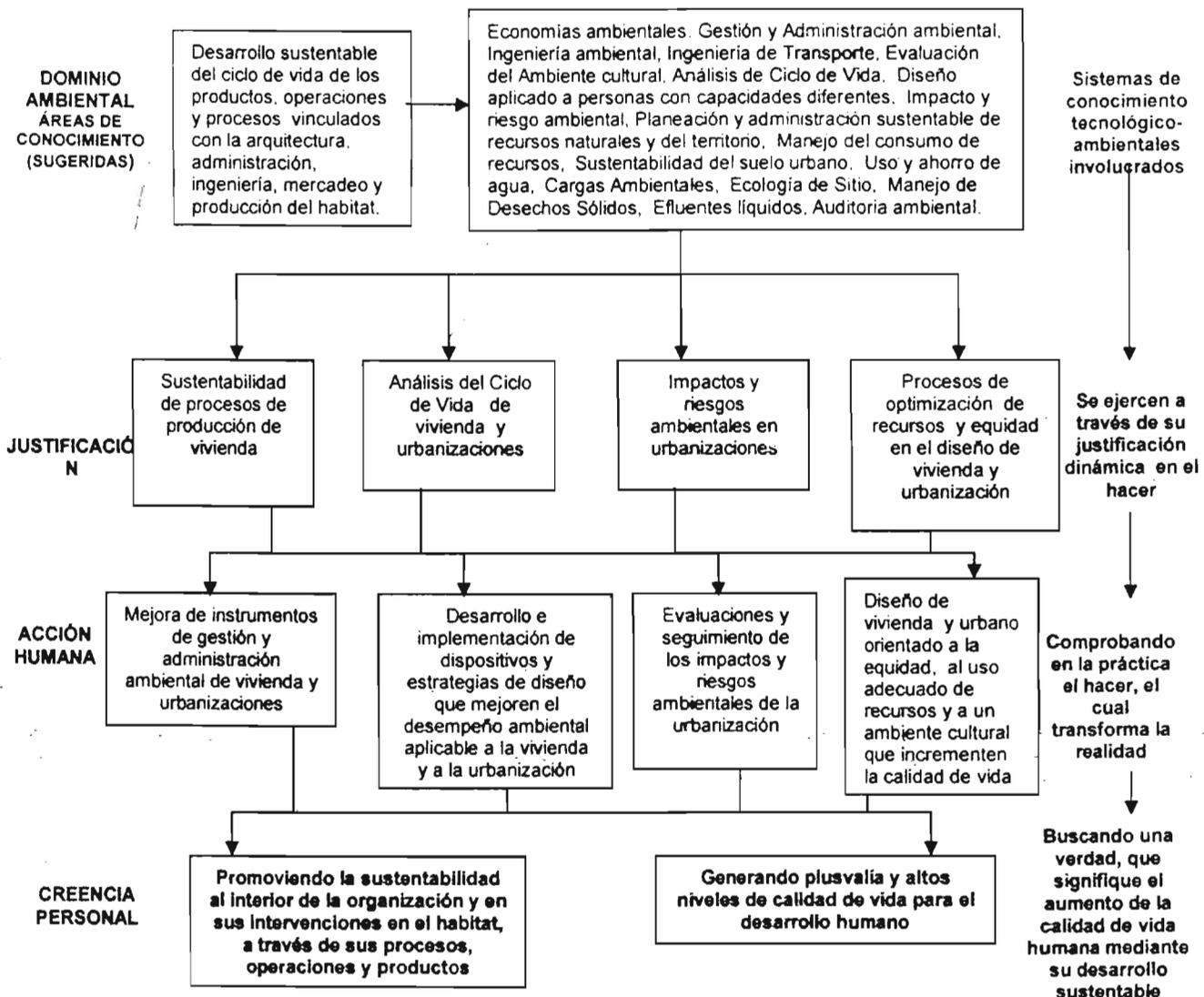


Figura 8.10. Dominio ambiental del equipo empresarial.

La política ambiental quede definida en el sentido de que el equipo empresarial y cada una de las empresas asociadas, están comprometidas a alcanzar progresivamente la sustentabilidad de sus operaciones, procesos y productos:

- Desarrollando procesos productivos que tengan el menor impacto en el medio ambiente.
- Teniendo una actitud proactiva respecto a los temas ambientales en toda nuestra organización.
- Anticipando la mejor práctica ambiental en la industria de la construcción en México.
- Desarrollando acciones propias de Investigación y Desarrollo ambientales.
- Interviniendo en el ciclo de vida de nuestros productos, a través de la promoción estrategias de reciclaje y compatibilidad con el medio ambiente, así como los menores consumos energéticos, el mejor manejo de residuos y el mínimo de emisiones, en la operación interna de la compañía, en el diseño, obra, durante y después de la vida útil del producto.
- Aplicando una visión plural del impacto ambiental de nuestros procesos, operaciones y productos, que relacione al usuario/cliente, al entorno urbano, a los recursos naturales del lugar, con la biodiversidad, los habitats naturales y humanos en peligro a nivel global.
- Desarrollando y comercializando productos cuyo desempeño ambiental sea superior, cumpliendo los más altos requisitos de eficacia.

De tal forma que se proponen dos razones esenciales que impulsen al equipo empresarial y a las empresas integrantes en lo particular, para llevar a cabo esta política:

- La promoción de la vida, desde un punto de vista ético, entendiéndola como el principal referente de sus actividades.
- La preservación de la base económica de largo plazo de la empresa, mediante la preservación de la calidad de vida del usuario/cliente, así como de la existencia de su entorno particular y global

Se proponen al mismo tiempo un sistema de auditorias ambientales con un enfoque progresivo, en las siguientes modalidades:

- Encuadre.
- Cumplimiento.
- Sistemas de Gestión.

Uno de los intereses del trabajo era establecer los alcances del manejo estratégico de temas sensibles ambientales, por ciclo de vida de producto, y las metas típicas en las operaciones de la empresa en la obra. Desde esa plataforma se pretende que tenga lugar a un sistema de criterios e indicadores que puedan ser cuantificados y evaluados.

La propuesta se concreto en los requisitos estratégicos de referencia de desempeño respecto a temas ambientales sensibles, a los impactos durante la obra de construcción y al manejo desde la perspectiva ambiental y sustentable del Ciclo de Vida del Desarrollo de Vivienda. Dichos instrumentos son una adaptación a la normativa ambiental para la construcción del Gobierno de Nueva Gales del Sur, Australia, de tal forma que se aplican como siguen:

- En el Manejo Estratégico en Temas Ambientales Sensibles, que de una manera específica, explica el alcance de su aplicación en los Desarrollos de Vivienda<sup>6</sup>.
- En el Ciclo de Vida, transporte y ambiente cultural del Desarrollo de Vivienda<sup>7</sup>, mediante su manejo estratégico sustentable, contemplando los principales criterios ambientales y de sustentabilidad.
- Los aspectos ambientales, objetivos estratégicos y metas típicas<sup>8</sup> para su manejo adecuado en la obra de vivienda, que sintetizan los aspectos ambientales que se ven

<sup>6</sup> Adaptado de "Environmental guide, rptAIPDF.pdf", New South Wales Government, Marzo 2002, Sydney Australia.

<sup>7</sup> Adaptado de "Environmental guide, rptAIPDF.pdf", New South Wales Government, Marzo 2002, Sydney Australia.

amenazados o afectados durante la obra. De la misma forma se sugieren algunos objetivos estratégicos, que son complementados con las metas típicas necesarias para su cumplimiento.

La importancia de haber desarrollado la adaptación de los instrumentos antes descritos es que dio lugar a repensar como se manejaba y producían los Desarrollos de Vivienda por parte del equipo empresarial. También planteo la posibilidad de cuestionar los supuestos bajo los cuales se ordenaba el territorio y la planeación urbana desde los organismos públicos.

Tabla 8.3. Resumen de la propuesta del modelo de gestión ambiental desde la perspectiva organizacional

ALCANCE	ACCIONES	VALORES	INFORMACIÓN	RELACIONES INTERORGANIZACIONALES
Ciclo de vida del producto	Actualizar y capacitar continuamente	Promoción de la vida	Auditoria ambiental	Trabajo colegiado por empresa, proyecto y equipo empresarial.
Procesos productivos	Proponiendo la mejora de los instrumentos de gestión y administración ambiental y de desarrollo urbano, de las urbanizaciones en las que participa la empresa.	Preservación de la base económica a través de la calidad de vida del cliente y preservación de su entorno.	Requisitos estratégicos de referencia de desempeño respecto a temas ambientales sensibles.	Asesores- coordinadores ambientales centrales de tiempo completo.
Operación interna	Valorando el ciclo de vida, mediante el desarrollo e implantación de dispositivos y estrategias que mejoren el desempeño ambiental aplicable a la vivienda y a la urbanización		Cursos y talleres.	Coordinadores ambientales por proyecto, empresa de tiempo parcial.
	Valorando los riesgos e impactos ambientales de la urbanización, mediante evaluaciones, auditorías y su seguimiento.		Variables de operación organizacional forma – T	Equipos de trabajo interdisciplinarios.
	Diseño de vivienda y urbano orientado a la equidad y al uso adecuado de recursos de impacto mínimo		Planes de gestión ambiental en obra	Vinculación con centros de investigación especializados.
	Generando la Guía para la adquisición de productos y mercancías			Participación activa en campañas externas vinculadas con el mejoramiento de la gestión y administración ambiental y de desarrollo urbano aplicable a la vivienda.
	Acreditación de los suministradores			

De pronto se vio que algunas acciones contempladas en la propuesta no eran ni con mucho complejas, y que podían tener un gran impacto en el aumento de la calidad de vida de los clientes y usuarios del Desarrollo de Vivienda. También se planteo la posibilidad de revisar las posibilidades para establecer un mecanismo mediante el cual se pudieran remediar la dinámica productiva respecto a su sustentabilidad que tenía el Desarrollo de Vivienda que en ese momento producían.

Esto implicaba una revisión completa de los instrumentos de planeación urbana y de ordenamiento del territorio, de como abordaban la información vinculada con la sustentabilidad para producir el desarrollo, y de cómo generar por un lado instrumentos que facilitarían la gestión de información al

<sup>8</sup> Adaptado de "Checklist C8, C8\_EnvIssues.pdf", New South Wales Government, Versión 4 EMS, Marzo 2000, Sydney Australia.

interior del equipo empresarial, y por otro, las acciones específicas y el desarrollo de instrumentos que aplicaran su interés por hacer sustentable al Desarrollo de Vivienda.

#### **8.4. Sustentabilidad de los productos de la empresa.**

Se consideró que un inicio plausible era revisar el contexto de sustentabilidad nacional y estatal como punto de partida para orientar los alcances y limitaciones a los que se enfrentaba la propuesta de hacer sustentables los productos del equipo empresarial. Considerando que los problemas de sustentabilidad a los que se enfrenta un nuevo Desarrollo de Vivienda comparten en gran medida la problemática de los problemas nacionales y estatales de sustentabilidad. En este caso se detectaron los siguientes:

- Disponibilidad desigual de agua en el territorio.
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.
- Nulo o escaso manejo adecuado de desechos sólidos.
- Disponibilidad limitada de energía y problemas ambientales por su generación.
- Deforestación, desertificación y erosión del suelo.
- Crecimiento urbano inequitativo y depredador.
- Brecha entre la administración ambiental del territorio adecuada y el desarrollo urbano.
- Una Gestión Pública Ambiental con vacíos legales, regulatorios y conflictos de competencias.
- Desempeño ambiental inadecuado de gran parte del sector productivo, y en la industria de la construcción.
- Altos índices de marginación entre la población urbana y rural.
- Escasa participación ciudadana.

La Gestión Pública Ambiental fue un tema importante en la medida en que pudo aclarar algunos de los principales problemas ante los cuales los más evidentes que afectan al Desarrollo de Vivienda, y limitan el alcance de la propuesta de concentración tecnológica por parte del equipo empresarial, en el caso el Estado de Jalisco son:

- La escasa o nula participación ciudadana en la fijación de metas, elaboración de normas y su aplicación controlada.
- Los organismos encargados de la gestión del desarrollo urbano presentan defectuosas estructuras administrativas internas, limitación presupuestaria, e ineficiente desempeño de funciones administrativas y técnicas, de tal manera que la gestión del desarrollo urbano es burocrática y retórica.
- Conflictos de competencia y superposición de jurisdicción de competencias, sobre todo entre los ámbitos de ordenación ambiental y de planeación urbana.
- Regulación y/o administración del suelo urbano sin indicadores de sustentabilidad públicos, actualizados y accesibles, lo cual permite la aplicación de las leyes, reglamentos y normas con criterios diferentes.
- Un conjunto de leyes que no están vinculadas sobre una visión común de sustentabilidad, lo cual no permite la generación de un marco regulatorio y administrativo fundado en una correlación adecuada entre el espíritu y articulado de las leyes, reglamentos y normas; sobre todo entre las leyes de Desarrollo Urbano, de Equilibrio Ecológico y Desarrollo Sustentable, de Vivienda y el reglamento de Zonificación y las normas de diseño urbano.
- La falta de coordinación y de un horizonte cultural común entre equipos de planeación, sobre todo entre los que tienen que ver con aspectos ambientales y los de planeación urbana.
- La omisión o exclusión de sistemas tecnológicos apropiados que permitan un desempeño ambiental adecuado en la construcción.

Por otra parte la sustentabilidad de la vivienda y su contexto nacional esta orientada a partir del Programa Sectorial correspondiente, el cual insiste como prioridad hacia la producción de vivienda

con el fin de reducir el déficit existente a nivel nacional. Dentro del mismo programa sectorial se plantea la orientación de la tecnología hacia soluciones vinculadas con la aplicación de ecotecnologías y del aprovechamiento de sistemas constructivos regionales.

Es importante considerar junto con las metas sectoriales, las metas de sustentabilidad que debiera generar la producción de vivienda, y las medidas que mediante su producción mejorarán de largo plazo las condiciones de vida de sus habitantes. De la misma forma, deben contemplarse cual es el impacto que puede tener su producción en las áreas urbanas. Además de las estrategias de concentración tecnológica que debieran ser impulsadas, y el papel que juegan las empresas desarrolladoras de vivienda para tal fin.

Si bien el Convenio de Desarrollo Sustentable de la Vivienda entre las ONAVIS y la SEMARNAT es un gran avance por regular los aspectos de sustentabilidad en la vivienda, en la práctica son medidas insuficientes, de corto plazo y con escaso sostén institucional, salvo la buena voluntad de las partes. Se hace necesario un Modelo de Gestión Ambiental, que incluya la homologación con las normativas ambientales aplicables, tanto en términos de especificación de producto, como de administración y gestión ambiental de su producción.

Esto implica la generación términos y normas de referencia, además de indicadores específicos. Debe responsabilizarse a la industria por su intervención en el desarrollo de vivienda, generando las condiciones que faciliten la mejora de su práctica empresarial.

Desde la perspectiva estatal, el marco legal en Jalisco de la vivienda y el contexto de su sustentabilidad indica una desarticulación y falta de definición de competencias entre las leyes y reglamentos, evidenciando lagunas legales y regulatorias, además de la falta de un marco administrativo coherente que le de operatividad.

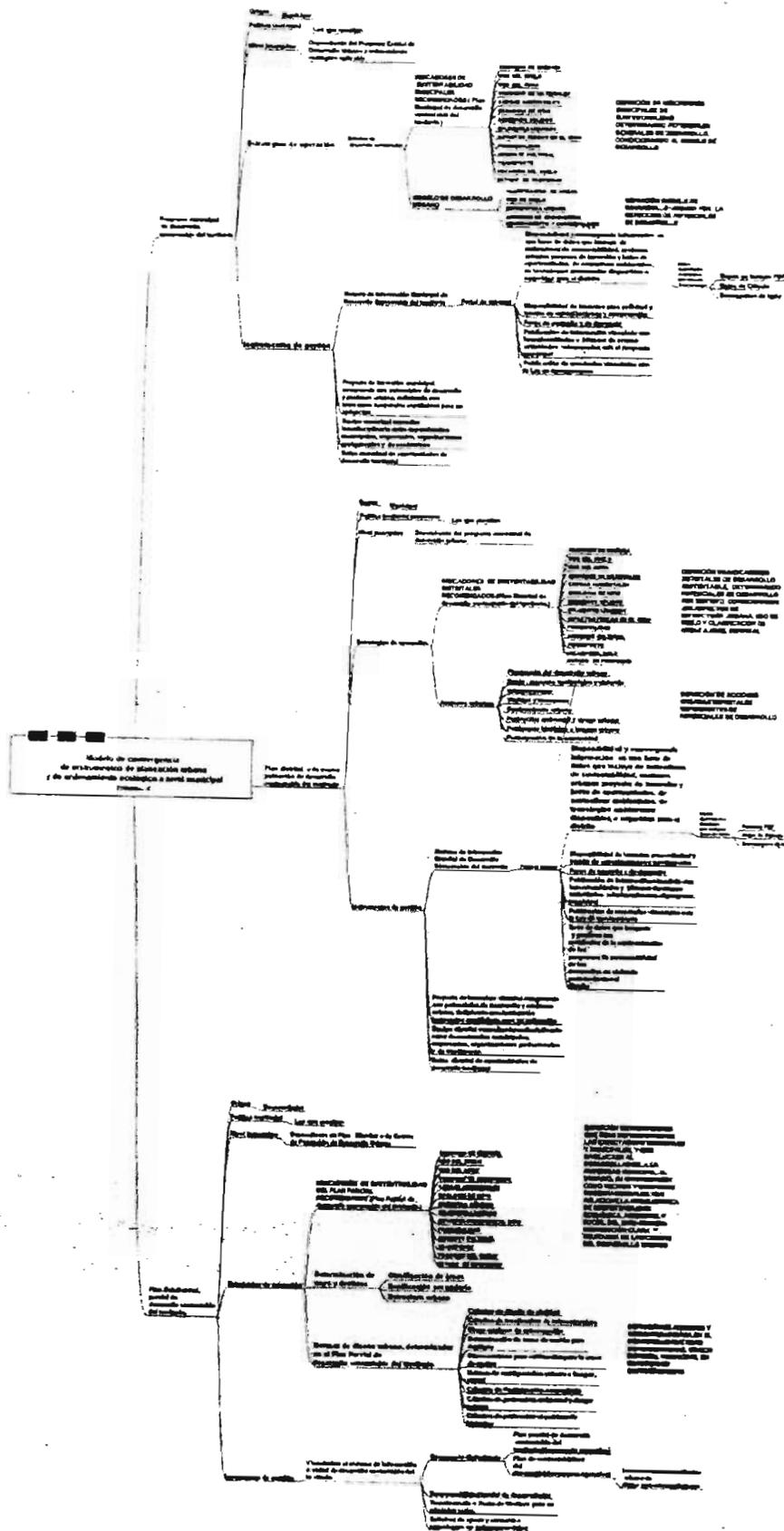
Quizá los principales problemas son la falta de coherencia en cuanto se refiere a sustentabilidad del desarrollo urbano entre las distintas leyes que concurren a la regulación de la producción de vivienda, en este caso la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco, de Equilibrio Ecológico y Desarrollo Sustentable, de Vivienda y el reglamento de Zonificación y sus normas de diseño urbano. La ausencia de un sistema de indicadores de desempeño sustentable del desarrollo urbano que dé certidumbre a la intervención urbana, además de instrumentos de planeación urbana que verdaderamente estén vinculados a los ordenamientos de desarrollo ecológico, son dos aspectos concretos en los cuales este trabajo se propuso hacer un modelo como propuesta.

Dicha propuesta se hizo llegar al Colegio de Arquitectos del Estado de Jalisco A. C. como parte del proceso de revisión para la reforma de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco y leyes y reglamentos relacionados, que en estos momentos lleva a cabo la LVII Legislatura del Estado de Jalisco.

La propuesta de vinculación entre ordenamiento ecológico y de desarrollo urbano partió de la consideración de la desvinculación entre ordenamiento ecológico y planes de desarrollo urbano. El Ordenamiento Ecológico Territorial el Estado de Jalisco para el Municipio de Tonalá y el Plan Distrital de Desarrollo Urbano TON-2 planteaban en un principio como principal problema el manejo de categorías distintas. Esto se traduce en la falta de seguimiento entre criterios del ordenamiento ecológico y las acciones urbanas aplicables al territorio.

El Modelo de convergencia de instrumentos de ordenamiento ecológico y de planeación urbana planteo el desarrollo de instrumentos únicos para la intervención en el territorio, unificando en un solo instrumento por nivel de aplicación:

- Plan municipal de desarrollo sustentable del territorio.
- Plan distrital de desarrollo sustentable del territorio.
- Plan Sub-distrital, parcial de desarrollo sustentable del territorio.



De la misma forma, se propusieron instrumentos que apoyarán la gestión y la administración de los planes, de tal forma que la estructura de concentración tecnológica permitiera la participación ciudadana en tiempo real y la mejora en la práctica ambiental y productiva de las empresas desarrolladoras de vivienda, lo cual impactaría en una intervención urbana más eficiente, sustentable y transparente en el territorio.

Uno de ellos fue el concepto de indicador de sustentabilidad del territorio. Dichos indicadores definen al perfil de sustentabilidad, y partirían de doce indicadores temáticos, lo cuales asignarían valores específicos al territorio municipal y su suelo, asignándole un potencial de desarrollo específico al suelo en función de la estructuración territorial del municipio, en este caso las categorías de evaluación serían:

- Consumo de energía.
- Uso del suelo (en términos de la degradación ambiental presente en el suelo siendo disponibles para el desarrollo urbano, interviniendo prioritariamente los suelos grises).
- Uso del agua.
- Consumo de materiales.
- Cargas ambientales.
- Ecología de sitio.
- Desechos sólidos.
- Efluentes líquidos.
- Impactos físicos en el sitio.
- Funcionalidad.
- Ambiente cultural (equipamiento, patrimonio y accesibilidad).
- Transporte.
- Vocación del suelo.
- Estado de propiedad.

Esto permitiría, entre otras cosas, la generación de permutas entre terrenos con perfiles de potencial de sustentabilidad equivalentes, generando y ordenando inversión privada y pública de acuerdo a las necesidades asimétricas de inversión de cada unidad territorial del municipio.

Como resultado se tendría un instrumento que describiría de manera clara el potencial de sustentabilidad del municipio, las oportunidades detectadas y las prioridades. De ahí se definirían las acciones urbanas y el programa paramétrico de inversión en lo general, de acuerdo a una o varias unidades territoriales específicas, así como un horizonte temporal respectivo.

El perfil de sustentabilidad entonces ordenaría las acciones urbanas de manera clara y objetiva. De tal manera que existiría concurrencia entre instrumentos de planeación, acciones y metas de inversión.

Por último, se tomó como caso de estudio el Desarrollo de Vivienda llamado Fraccionamiento Mirador Los Conejos ubicado en el Municipio de Tonalá, donde interviene el equipo empresarial. Como antecedente se encontraron algunos problemas particulares de sustentabilidad que afectan al Municipio de Tonalá, que en este caso son:

- Contaminación del agua superficial por aguas residuales y por residuos sólidos.
- Recepción de desechos sólidos de Guadalajara en el tiradero de Matatlán, sin contar con un Sistema Integral de Tratamiento de Desechos Sólidos.
- Vulnerabilidad a la contaminación del agua subterránea.
- Minería no metálica principalmente explotando banco de materiales para la construcción.
- Industria manufacturera representada por pequeños y medianos talleres de artesanía, y una industria de servicios incipiente.
- Limitada especialización en actividades pecuarias.
- Consumo urbano de energía.

- Generación de residuos peligrosos.
- Sobre pastoreo.
- Alto índice de urbanización del territorio.
- Concentración urbana y cambios acelerados en las reservas urbanas por presión del crecimiento urbano y especulación.
- Alto índice de crecimiento demográfico, fomentado por la construcción de nuevos desarrollos de vivienda en su periferia.
- Alta demanda de extracción de agua.
- Vehículos y vías de comunicación.
- Vulnerabilidad por pérdida de la fertilidad.
- Endemismos.
- Riesgo de erosión.
- Inaccesibilidad a los servicios de seguridad social.
- Insuficiencia de unidades médicas.
- Vulnerabilidad por desintegración social, sobre todo en las zonas urbanas de crecimiento progresivo y con una baja calidad de vida.

Una propuesta de gestión y administración de la sustentabilidad del Desarrollo de Vivienda que contemple el desempeño de la empresa y el valor del producto desde una perspectiva sustentable se traduce en los siguientes instrumentos:

- Acciones inmediatas de sustentabilidad en el Desarrollo de Vivienda.
- Programa de sustentabilidad del Desarrollo de Vivienda.
- Requisitos de referencia de desempeño sustentable del Desarrollo de Vivienda:
  - Perfil de Manejo Integral de la Sustentabilidad del Desarrollo.
  - Perfil Manejo Estratégico de la Sustentabilidad del Desarrollo de Vivienda por parte de la Empresa.
  - Valor Técnico Ponderado de la Propuesta de Diseño y Sustentabilidad del Desarrollo.
  - Evaluación del Valor Técnico Ponderado de los beneficios por la propuesta de Diseño y Sustentabilidad para la Empresa Desarrolladora de Vivienda.

Las Acciones Inmediatas de Sustentabilidad describen los niveles de desempeño y las acciones apropiadas, utilizando los instrumentos de gestión y administración propuestos, de tal forma que exista una interrelación que permita la obtención de metas de sustentabilidad en el Desarrollo de Vivienda, a partir del estado actual de gestión y administración del Desarrollo de Vivienda que no contempla ninguna acción de sustentabilidad.

El Programa de Sustentabilidad del desarrollo propone los modelos a considerar para la administración y gestión de la sustentabilidad del Desarrollo de Vivienda. También contempla el desarrollo de algunos instrumentos en términos de Tecnología de Información que faciliten la participación y gestión ciudadana. Se contempla como un instrumento de crecimiento progresivo que debe estar armonizado con un esquema de gestión pública que facilite la inversión y la asesoría a los vecinos de tal manera que las decisiones partan de una sólida base de información.

Los Requisitos de Referencia de Desempeño Sustentable del Desarrollo de Vivienda son un conjunto de instrumentos que permiten definir las expectativas en términos de sustentabilidad del Desarrollo de Vivienda, del manejo interno que tienen esas expectativas dentro de la organización del equipo empresarial con el fin de satisfacerlas, y del valor asignado dichas expectativas en términos de diseño y sustentabilidad. También existe un instrumento que evalúa desde el punto de vista de la empresa la pertinencia y los beneficios de haber optado por una solución que involucre una orientación hacia la sustentabilidad.

De esta forma se obtiene un marco que permite la toma de decisiones y el control sobre la solución específica de sustentabilidad que se da en un Desarrollo de Vivienda. Esto también permite la recuperación de dicha información para los procesos de generación y retroalimentación

de conocimiento, con el fin de mejorar el desempeño ambiental y la concentración tecnológica sobre los productos y operaciones del equipo empresarial.

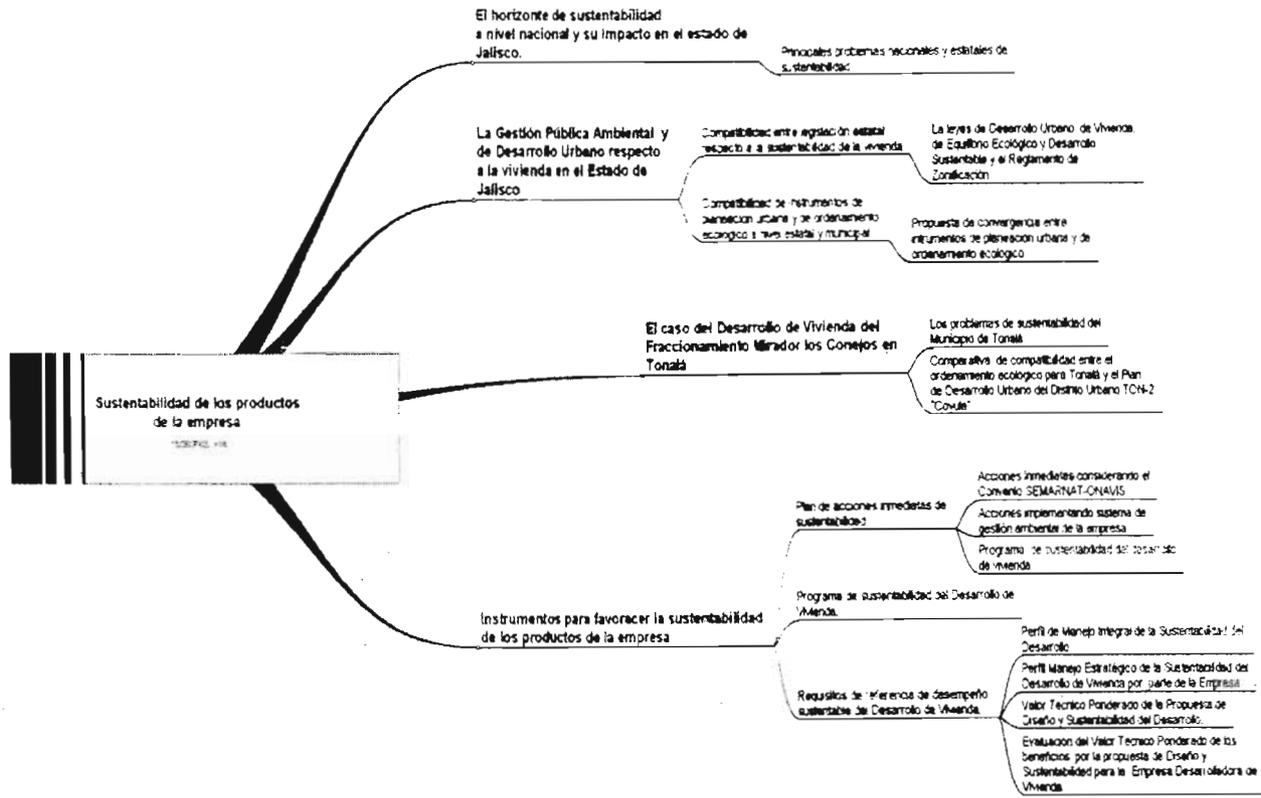


Figura 8.10. Esquema de conclusiones vinculadas con la sustentabilidad de los productos de la empresa.

A mayor concentración tecnológica con un enfoque sustentable en los productos y operaciones de la empresa, se favorece el aumento de la calidad de vida de los usuarios.

### CONCENTRACIÓN TECNOLÓGICA CONCRETADA EN:

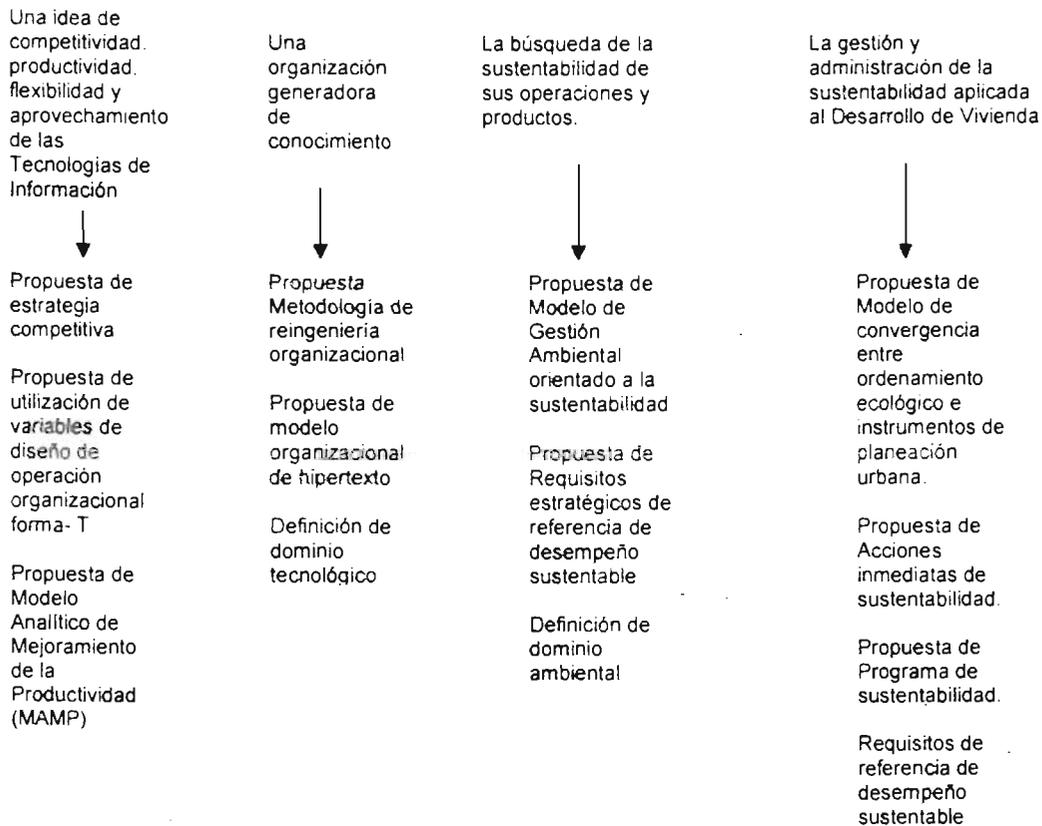


Figura 8.11. Síntesis conceptual del trabajo de investigación.

### 8.5. Algunas alternativas para desarrollo de proyectos de investigación vinculados con el presente trabajo.

Uno de las contribuciones más importantes de un trabajo de investigación no solo lo constituyen los productos desarrollados por el proyecto mismo, sino las posibilidades que brinda para ampliar el conocimiento sobre otras áreas y líneas de investigación vinculadas con el problema estudiado.

En el caso del presente trabajo se detectaron algunos problemas y temas de investigación relacionados, de tal forma que pudieran constituir temas de investigación ulteriores que complementarían o profundizarían el alcance de la investigación que aquí se propone.

De acuerdo con la estructura del documento se proponen los temas detectados, que son correspondientes a cada parte de la investigación. Haciendo referencia a la primera parte del documento se proponen:

- Establecer el tipo de participación en el mercado y las restricciones que impone el ambiente competitivo a las pequeñas y medianas empresas de la construcción en Jalisco en la producción de vivienda.
- Documentar el comportamiento de la productividad de un conjunto discreto de pequeñas empresas productoras de vivienda en Jalisco al ser implantado el Modelo Analítico de Mejoramiento de la Productividad.
- Desarrollar un modelo de monitoreo regionalizado, por tipo de desarrollo de vivienda y por fuente de financiamiento, que permita la concentración de las mediciones de productividad que se aplican en las pequeñas empresas productoras de vivienda en el Estado de Jalisco.
- Desarrollar una metodología para modelar Sistemas de Información de bajo costo y alta eficiencia aplicables a pequeña empresas productoras de vivienda en el Estado de Jalisco.
- Desarrollar las aplicaciones de Diseño operación organizacional forma T adecuadas a las pequeñas empresas productoras de vivienda del Estado de Jalisco.

La segunda parte propondría los siguientes temas:

- Desarrollar una metodología de conversión de conocimiento, así como de socialización, aplicable a las pequeñas empresas productoras de vivienda en el Estado de Jalisco.
- Documentar el comportamiento de las empresas una vez aplicada por completo la metodología de reingeniería propuesta en este trabajo.
- Documentar el resultado de la aplicación del Modelo Organizacional de Hipertexto en las empresas participantes en el trabajo de investigación.
- Documentar el resultado de la implementación del Modelo de gestión ambiental aplicable al equipo empresarial participante en el trabajo de investigación.

La tercera parte puede aportar los siguientes temas:

- Desarrollar una propuesta de convergencia entre las normativas, indicadores e instrumentos de planeación ambientales y de desarrollo urbano que incluya el nivel federal, estatal y municipal, para el Estado de Jalisco.
- Desarrollar un sistema de indicadores de sustentabilidad del territorio para el Estado de Jalisco y sus municipios.
- Desarrollar una o varias iniciativas ciudadanas que reformen las leyes estatales y reglamentos municipales de tal forma que favorezcan la convergencia e implementación de normas técnicas, indicadores de sustentabilidad y un sistema de información público que vincule los instrumentos de desarrollo urbano y de ordenamiento ambiental. Una sugerencia posterior al trabajo, es la que ha surgido respecto a aplicación de los indicadores ambientales vinculados con el Programa de Ciudades Sustentables del Programa de Naciones Unidas - Habitat para el Municipio de Tonalá. En la actualidad el autor participa en dicho proceso junto con el Colegio de Arquitectos del Estado de Jalisco A.C.
- Documentar los resultados ambientales, empresariales y de desarrollo urbano una vez aplicados los Requisitos de Referencia de Desempeño Sustentable del Desarrollo de Vivienda propuestos en la investigación.
- Definir los instrumentos de gestión ambiental aplicables a la vivienda para el Estado de Jalisco y sus municipios.

## BIBLIOGRAFÍA.

Mercado H. Salvador, *Administración de pequeñas y medianas empresas, estrategias de crecimiento*. Editorial PAC S.A. de C.V., México D.F. 1997.

OECD, *Small and Medium Enterprise Outlook, enterprise, industry and services*. OECD Publications, 2 rue André – Pascal 75775, Paris France. 2000 edition.

Porter Michael E., *Estrategia competitiva técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*, CECSA, vigésima edición 2000, México D.F.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, "*Estadísticas Económicas. Principales Indicadores de las Empresas Constructoras*", INEGI, Aguascalientes, México, Noviembre, 2004.

Bain David, *Productividad, la solución a los problemas de la empresa*, McGraw Hill, México 1985.

Sumanth David J., *Ingeniería y administración de la productividad*, Mc Graw Hill, México, 1990.

Lucas, Jr. Henry C., *La tecnología de la información y la paradoja de la productividad, como evaluar el valor de las inversiones en tecnología de la información*, Oxford University Press. México D.F. 2000.

Lucas Jr. Henry C., *The T – Form organization, using technology to design organizations for the 21st Century*. Jossey – Bass Publishers Inc. San Francisco California. 1996.

Pacey Arnold, *La cultura de la tecnología*, Fondo de Cultura Económica, México, 1990.

Nonaka Ikujiro y Takeuchi Hiroyuki, *La organización generadora de conocimiento, como las compañías japonesas crean la dinámica de innovación*, Oxford Press, México 1999.

Wu B., *Manufacturing Systems Design and Analysis*, Chapman & Hall, Londres, Reino Unido 1992.

Harrison Lee compilador, *Manual de Auditoría Medioambiental, Higiene y Seguridad*, Segunda Edición, Mc Graw Hill, México 1995.

"Environmental guide, rptAllPDF.pdf", New South Wales Government, Marzo 2002, Sydney Australia.

"Environmental guide, rptAllPDF.pdf", New South Wales Government, Marzo 2002, Sydney Australia.

"Checklist C8, C8\_EnvIssues.pdf", New South Wales Government, Versión 4 EMS, Marzo 2000, Sydney Australia.

Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Cruzada Nacional por un México Limpio*, presentación en Power Point, México 7 de Agosto del 2001.

Comisión de Planeación Urbana, *Sustento Legal para la Planeación y Gestión Urbana en el Municipio de Guadalajara*, Comisión de Planeación Urbana H. Ayuntamiento de Guadalajara 2001-2003, Disco Compacto con archivos PDF, Guadalajara Jalisco, 2003.

Aceves Ávila Carla D , *Bases Fundamentales del Derecho Ambiental Mexicano*, Editorial Porrúa, México 2003.

Secretaría de Desarrollo Social, *Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006*, Primera edición, México, 2001.

Comisión Nacional del Agua, *Estadísticas del Agua en México*. 2004. Comisión Nacional del Agua.- México, 2004.

INEGI, *Información Digital de la Zona Centro del Estado de Jalisco*. Aguascalientes México, 2000.

Dirección General de Formulación de Política Energética, *Prospectiva del sector Eléctrico, 2003-2012*, Secretaría de Energía, México, 2003.

H. Ayuntamiento de Tonalá, *Documento Básico, Plan de Desarrollo Urbano de Tonalá de la Zona Conurbada de Guadalajara, Distrito Urbano TON.2, Municipio de Tonalá Estado de Jalisco*, Tonalá, Jalisco 2002.

Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, *Documento Técnico Municipio de Tonalá*, Documento de texto PDF Guadalajara Jalisco, 2001

Dirección de Comunicación Social, Tonallan La Gaceta, Órgano informativo del H. Ayuntamiento de Tonalá 2004-2006, "Plan parcial de Urbanización Fraccionamiento Mirador "Los Conejos", Anexo 2, Tonalá Enero del 2004.

Convenio de colaboración para operar el "Programa para el Desarrollo Sustentable de Vivienda" que celebran la SEMARNAT, CONAFOVI y las Organizaciones Nacionales de Vivienda (ONAVIS)-INFONAVIT, FOVISSSTE, SHF, FONHAPO- (7 de Octubre del 2002)

Gómez Senent Eliseo, *Las Fases del Proyecto y su Metodología*, Departamento de Ingeniería de la Construcción, Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de Publicaciones, SPUPV-92.679

#### **Planos.**

Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, Estudio realizado a escala 1:250,000, Jalisco Octubre 2003.

H. Ayuntamiento de Tonalá, *Plan de Desarrollo Urbano Distrito Urbano TON.2, Plano de Estructura Urbana E-3*, Dirección de Planeación y Desarrollo Urbano 2001-2003. Tonalá, Julio 2002.

H. Ayuntamiento de Tonalá, *Plan de Desarrollo Urbano Distrito Urbano TON.2, Plano de Utilización del Suelo E-2*, Dirección de Planeación y Desarrollo Urbano 2001-2003, Tonalá, Julio 2002.

H. Ayuntamiento de Tonalá, *Plan de Desarrollo Urbano Distrito Urbano TON.2, Plano de Clasificación de Áreas E-1*, Dirección de Planeación y Desarrollo Urbano 2001-2003, Tonalá, Julio 2002.

H. Ayuntamiento de Tonalá, *Plan de Desarrollo Urbano Distrito Urbano TON.2, Plano de Área de aplicación D-1*, Dirección de Planeación y Desarrollo Urbano 2001-2003, Tonalá, Julio 2002.

#### **Recursos de Internet.**

**Portal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.**

<http://semades.jalisco.gob.mx/site/indexordenamiento.htm/>

**Portal de la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de Jalisco.**

<http://www.semarnat.gob.mx/wps/portal/.cmd/cs/.ce/155/.s/4696/.s.155/4691/>

**Portal Sistema de Información Empresarial.**

<http://www.siem.gob.mx/portalsiem/>

**Portal Oracle.**

<http://education.oracle.com>

**Portal Baan.**

<http://www.baan.com/services/>

**Portal SAP**

<http://www.sap.com/solutions/>

**Página Web del Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Mendoza, Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda.**

<http://www3.cricyt.edu.ar/>

**Artículos de revistas.**

Yuliu Chen, Mitchell M. Tseng, "A Stair-Like CIM System Architecture", IEEE transactions on components, packaging, and manufacturing technology—Part C, VOL. 20, NO. 2, April 1997

Aouad G., Wafai M. Hassan, "Implementation of Information Technology in the Construction Industry: the Conceptual Methodology Approach", School of Construction and Property Management, University of Salford, Salford, M7 9NU, g\_aouad@salford.ac.uk

**Estancias.**

Estancia en el equipo empresarial desde Septiembre del 2003 a Enero del 2004, en ICCON S.A., ESPACIOS S.A. y Promotora Los Conejos S.A.

**APENDICE 1**

**Perfil de manejo estratégico de temas ambientales sensibles del Desarrollo de Vivienda.**

Implementación del Convenio SEMARNAT- ONAVIS	IMPLEMENTACIÓN				PERIODO			RESPONSABILIDAD				
	U	M	D	I	C	M	L	U	D	JV	AM	ONG
<b>I. Agua</b>												
Dispositivos ahorradores y reductores en el consumo de agua en la vivienda	X		X		X				X			
Esquemas de distribución y almacenamiento de agua, adecuados a características de presión.			X		X				X			
Acabados permeables en pavimentos	X	X	X		X	X			X		X	
Sistemas de captación y aprovechamiento del agua pluvial	X	X	X	X	X				X		X	
<b>II. Drenaje</b>												
Planta de tratamiento de aguas residuales.			X	X	X				X		X	
Sistema de red para el aprovechamiento de agua tratada para riego de áreas verdes.		X	X		X				X		X	
Sistema de reciclaje de agua	X	X	X		X				X		X	
<b>Energía</b>												
Proyectos con diseño bioclimático (ventilación, iluminación y asoleamiento)	X				X				X			
Materiales con aislamiento térmico	X				X				X			
Ecotecnia para la climatización.	X				X				X			
Sistemas ahorradores de energía en iluminación y luminarias.	X				X			X	X			
Calentadores de agua con energía solar.	X				X			X	X			
Celdas fotoeléctricas		X	X		X				X			
<b>Residuos Sólidos</b>												
Equipamiento para la separación y colecta de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.		X	X			X		X	X	X	X	
Equipamiento para la producción de composta			X	X		X		X	X	X	X	X
<b>Áreas Verdes</b>												
Donación y sembrado de 2 árboles de especies nativas de la región, por cada vivienda construida.	X	X	X		X				X	X	X	
Producción de composta y su reutilización en áreas jardinadas.			X	X		X		X	X	X	X	X

Consumo de energía.	IMPLEMENTACIÓN				PERIODO			RESPONSABILIDAD				
	U	M	D	I	C	M	L	U	D	JV	AM	ONG
<b>Proceso de manufactura .</b>												
Elección de materiales de construcción con consumo mínimo de energía para su manejo y transformación	X	X	X		X				X			
Reducción de las cantidades de materiales nuevos	X		X		X				X			
Selección de materiales que pueden ser reutilizados o reciclados al término del ciclo de vida del producto	X	X	X		X				X			
<b>Operación.</b>												
<b>Soluciones de diseño de control térmico pasivo</b>												
<b>Calentamiento de agua</b>												
Sistemas solares o mixtos.	X				X				X			
localización cercana de los calentadores a las áreas de mayor demanda	X				X				X			
utilización de unidades calentadoras descentralizadas discretas en puntos de uso específicos	X				X				X			
<b>Zonificación de consumo energético</b>												
<b>Tipos de sistemas</b>												
Centralizados												
Descentralizados	X	X	X		X				X		X	
<b>Controles</b>												
locales	X				X				X			
sensores de ocupación	X				X				X			
sistema expertos de control		X	X			X				X	X	
<b>Iluminación</b>												
luminarias de alta eficiencia	X	X	X		X				X			
sensores de ocupación, apagadores centrales de tiempo programables	X		X			X		X		X	X	X
programables	X	X	X		X				X			
sistemas expertos de control.		X	X			X		X		X	X	X
Maximización de la contribución de la luz natural	X	X							X			
<b>Minimizar operaciones innecesarias de iluminación externa, a través de la utilización de apagadores fotoeléctricos</b>												
Implementación de sistemas fotovoltaicos o mixtos para alimentación de alumbrado público o infraestructura urbana.	X	X			X				X			
		X	X		X				X			

Uso de suelo	IMPLEMENTACIÓN				PERIODO			RESPONSABILIDAD				
	U	M	D	I	C	M	L	U	D	JV	AM	ONG
Diseño urbano												
Compactos y concentrados con áreas moderadas dedicadas a vialidades		X	X		X				X		X	
De uso múltiple, que permita el uso mixto de las instalaciones del desarrollo.		X	X	X	X				X		X	X
Orientados al tiempo compartido		X	X	X	X				X		X	X

## Simbología

### 1. Implementación

U	Unidad de vivienda
M	Manzana
D	Desarrollo
I	Inter-Desarrollos

### 2. Periodo

C	Corto Plazo
M	Mediano Plazo
L	Largo Plazo

### 3. Responsabilidad

U	Usuario
D	Desarrollador
JV	Junta de vecinos
AU	Autoridad Municipal
ONG	Organizaciones no gubernamentales

Consumo de agua.	IMPLEMENTACIÓN				PERIODO			RESPONSABILIDAD				
	U	M	D	I	C	M	L	U	D	JV	AM	ONG
Agua utilizada para operar la vivienda.												
Reciclaje del agua para inodoros, riego y lavado de autos.	X				X				X			
Recolección de agua pluvial en tanques individuales o comunitarios	X	X			X				X		X	
Instalación de accesorios de fontanería que optimicen el uso eficiente del agua, pudiendo ser:												
Inodoros duales con tanques de capacidad de 6 o 3 litros.	X				X			X	X			
Regaderas de flujo reducido de 12 lt/s.	X				X			X	X			
Llaves de lavado de abatimiento o de reducción de presión.	X				X			X	X			
Válvulas mezcladoras de temperatura programable	X				X			X	X			
Uso de agua para usos comunes y paisaje.												
Selección y conservación de la vegetación nativa	X	X	X	X	X				X		X	
Criterios de riego tales como:												
Regado nocturno automático, regado por goteo o regado por aspersión con cabezas direccionales.		X	X			X			X	X		
Agrupamiento de vegetación de acuerdo a las necesidades de agua.		X	X	X	X				X		X	
Protección con membranas impermeables que faciliten la retención del agua en el periodo de establecimiento.		X	X		X				X		X	
Maximización de la filtración de agua de lluvia												
Minimización de áreas pavimentadas	X	X	X		X				X			
Coletores de lluvias que transporten el agua por lechos permeables			X	X		X			X		X	
Trazado de las áreas verdes comunes debe disminuir la velocidad del desalojo del agua del sitio.		X	X		X				X			
Consideración del monitoreo de lluvia o pruebas de humedad del suelo			X			X				X	X	
evitar la utilización de tuberías de materiales impermeables como el plástico o pvc.	X	X	X		X				X			
balance de la necesidad de minimizar la filtración a los mantos freáticos en lugares con riesgo salino.	X	X	X		X				X			

Consumo de materiales.	IMPLEMENTACIÓN				PERIODO			RESPONSABILIDAD				
	U	M	D	I	C	M	L	U	D	JV	AM	ONG
<b>Materiales utilizados en la construcción inicial de vivienda y paisaje urbano.</b>												
Maximización del reuso de materiales o componentes de las estructuras existentes												
Retención de edificaciones existentes a través de su reutilización adaptada a las necesidades de proyecto		X	X		X				X			
Maximizar el uso de materiales altamente reciclables.		X	X		X				X			
Uso de materiales de demolición o de relleno producidos en el sitio para rellenos		X	X		X				X			
Utilización de desechos industriales donde sea seguro, posible y apropiado		X	X		X				X			
Utilización de telecomunicaciones y sistemas de información –inventarios, control de movimientos y de trabajo-			X		X				X			
Procurar no utilizar acabados secundarios que contaminen al material	X	X	X		X				X			
Conexiones mecánicas en lugar de las químicas, para facilitar y fomentar los procesos de separación	X	X	X		X				X			
Balance entre corte / llenado de suelo, minimizando los movimientos de tierra, a la vez de preservar los árboles de manera segura		X	X		X				X			
Investigación de instalaciones que reciban material reciclable.			X		X				X			
Renta temporal de instalaciones			X		X				X			
Reducción y la prevención, en la medida de lo posible, de recursos no renovables o poco comunes	X	X	X		X				X			
Reciclaje de desechos orgánicos durante el establecimiento y operación de las áreas verdes comunes	X	X	X		X				X			

Consumo de materiales.	IMPLEMENTACIÓN				PERIODO			RESPONSABILIDAD				
	U	M	D	I	C	M	L	U	D	JV	AM	ONG
<b>Materiales recuperables en una futura renovación y desmantelamiento.</b>												
Planeación detallada para que el diseño de los sistemas de conexiones sea accesible y de fácil desensamblado	X	X	X		X				X			
Utilización de materiales que tengan amplias posibilidades de ser reciclados en el futuro	X	X	X		X				X			
Aplicación de coordinación dimensional	X	X	X		X				X			
<b>Recursos renovables.</b>												
Uso de madera natural o industrializada reciclable	X	X	X		X				X			
Madera que provenga de bosques o plantaciones que fomenten la reforestación	X	X	X		X				X			

## Simbología

### 1. Implementación

U	Unidad de vivienda
M	Manzana
D	Desarrollo
I	Inter-Desarrollos

### 2. Periodo

C	Corto Plazo
M	Mediano Plazo
L	Largo Plazo

### 3. Responsabilidad

U	Usuario
D	Desarrollador
JV	Junta de vecinos
AU	Autoridad Municipal
ONG	Organizaciones no gubernamentales

Cargas ambientales	IMPLEMENTACIÓN				PERIODO			RESPONSABILIDAD				
	U	M	D	I	C	M	L	U	D	JV	AM	ONG
Gases de efecto invernadero.												
Incorporación de mediciones eficientes de energía	X	X	X				X		X	X	X	X
Incorporación de diseños de climatización pasiva	X				X				X			
Maximización del uso de energía de fuentes limpias renovables	X	X	X			X			X	X	X	X
Energía solar o eólica en alumbrado e instalaciones urbanas.		X	X		X				X		X	
Emisión de sustancias con potencial de reducción de la capa de ozono.												
Evitar el uso de Halones en extinguidores.	X	X	X		X				X			
Control de sustancias refrigerantes	X	X	X		X				X			
Afinación controlada de plantilla automotnz			X						X			
Control de gases utilizados en los procesos de soldadura	X	X	X		X				X			

## Simbología

### 1. Implementación

U	Unidad de vivienda
M	Manzana
D	Desarrollo
I	Inter-Desarrollos

### 2. Periodo

C	Corto Plazo
M	Mediano Plazo
L	Largo Plazo

### 3. Responsabilidad

U	Usuario
D	Desarrollador
JV	Junta de vecinos
AU	Autoridad Municipal
ONG	Organizaciones no gubernamentales

Ecología de sitio	IMPLEMENTACIÓN				PERIODO			RESPONSABILIDAD				
	U	M	D	I	C	M	L	U	D	JV	AM	ONG
<b>Valor ecológico inicial del sitio.</b>												
Criterio selección en orden descendente:												
1. "Campos cafés" o sitios previamente polucionados.			X			X			X		X	
2. Sitios con servicios municipales existentes.												
3. Suelo que no sea agrícola, ni boscoso, que carezca de servicios.			X		X				X		X	
4. Suelo agrícola o de bosque secundarios con algunos servicios.												
5. Suelo agrícola, parques, bosques o lugares con belleza excepcional escénica o natural												
Detección de riesgo ambiental:												
Medición de los niveles de contaminación			X	X	X				X		X	
Implementación de acciones y programas remediales y de reducción de riesgo apropiados			X		X				X		X	
<b>Cambio del valor ecológico de un sitio.</b>												
Detección, documentación e integración al diseño de la vegetación existente en tanto sea posible.												
Preservación de todos los árboles significativos del sitio, así como las pendientes naturales y cauces del agua	X	X	X		X				X		X	
Conservación de las poblaciones de especies nativas, manteniendo sus habitats		X	X		X				X		X	
Promoción de programas sociales, económicos y políticos para la administración del ecosistema, mantenimiento extendido en el presupuesto durante el desarrollo y operación.		X	X			X			X	X	X	X
<b>Restauración de ecosistemas dañados.</b>												
Actividades de regeneración y reforestación												
Reconexión de paisajes fragmentados y estableciendo corredores contiguos con otros sistemas naturales existentes, ambos dentro del sitio y más allá de sus límites.			X	X	X				X		X	
Preservación o introducción de vegetación nativa en paisajes con riesgo salino.			X		X				X		X	

Ecología de sitio	IMPLEMENTACIÓN				PERIODO			RESPONSABILIDAD				
	U	M	D	I	C	M	L	U	D	JV	AM	ONG
En caso de estar polucionado el suelo, permitir solo la absorción del agua pluvial mediante un sistema de colectores.		X	X		X				X			
Incorporación de dispositivos que conserven el agua de lluvia y permitan su reuso en el sitio, o que permita su drenaje controlado	X	X			X							
Participación de habitantes del desarrollo así como de organizaciones interesadas en temas ambientales.				X		X			X	X	X	X
<b>Paisaje diseñado</b>												
Preservación de materiales naturales, procesos y rasgos												
Minimización del uso de químicos	X	X	X		X			X	X	X		
Evaluación cuidadosa de las fuentes de los materiales de relleno importados -toxinas, metales pesados, hierbas invasivas-	X	X	X		X				X			
Evitar madera tratadas con metales pesados o arsénico	X	X	X		X				X			
Proceso de plantación basado en especificaciones y detalles ampliamente cuidados	X	X	X		X				X			
Reestabilización y reforestación de áreas perturbadas por las actividades de construcción	X	X	X		X				X		X	
Utilización de composta y material de desecho de la construcción como capa superior del suelo	X	X	X	X		X			X	X	X	
Mantenimiento del balance hidrológico local			X			X			X			
Control y tratamiento de aguas residuales desde las fuentes de polución.												
Uso de filtros u otros dispositivos apropiados para interceptar o remover sustancias contaminantes	X	X			X				X			
Prevención de futuras contaminaciones del suelo mediante medidas de administración ambiental.		X	X	X		X			X	X	X	X
Promoción de paquetes educativos a los visitantes, haciendo énfasis en los valores del sitio				X			X			X	X	X

Desechos Sólidos.	IMPLEMENTACIÓN				PERIODO			RESPONSABILIDAD				
	U	M	D	I	C	M	L	U	D	JV	AM	ONG
<b>Desechos del proceso de construcción.</b>												
Uso de componentes modulares y prefabricados	X	X			X				X			
Control del material utilizado en la construcción, evitando su sobre especificación y sobre dimensionamiento de la estructura, fabrica y acabados	X	X			X				X			
Diseño de edificios de fácil desmantelamiento para maximizar la futura recuperación de los materiales	X	X			X				X			
Especificación de deconstrucción total en lugar de demolición, de tal manera que la estructura y la fabrica del edificio sea cuidadosa y sistemáticamente desmantelada, con el fin de maximizar la cantidad de material recuperable para el reuso y reciclaje	X	X			X				X			
Otorgamiento de trato preferencial de negocios a contratistas y proveedores que están preparados a asumir el costo del material no utilizado o defectuoso			X		X				X			
Desarrollo e implementación de planes de administración de desechos en el sitio durante la construcción y en su puesta en operación			X		X				X			
Consideración de trabajos preliminares orientados al almacenamiento y transferencia de materiales reutilizables producto de trabajos de demolición			X		X				X			
<b>Desechos durante la operación del edificio.</b>												
Implementación de un programa de administración de desechos, que contemple la separación, clasificación, almacenamiento de corto plazo y transporte regular a los centros de reciclaje o plantas de tratamientos de desechos sólidos			X		X				X			
Instalación y utilización en lugares específicamente asignados para instalaciones productoras de composta o granjas de lombrices			X		X				X		X	

Efluentes líquidos.	IMPLEMENTACIÓN				PERIODO			RESPONSABILIDAD				
	U	M	D	I	C	M	L	U	D	JV	AM	ONG
<b>Flujos de aguas pluviales a los sistemas de colectores municipales.</b>												
Minimización de la huella de la edificación y urbanización			X		X				X		X	
Consideración de reforestar y estabilizar las áreas de desalojo violento de corrientes, por supuesto sin bloquear los cauces			X		X				X		X	
Incorporación de de características de diseño que retengan y filtren agua pluvial para su reuso en el sitio	X	X	X		X				X		X	
Incorporación estrategias de ingeniería de tratamiento de agua pluvial en el sitio soluciones que retengan y desalojen los volúmenes de manera controlada												
Estanques de control de sedimentos.		X			X				X		X	
Estanques y bordos de filtración.			X			X			X		X	
Lagunas artificiales				X			X		X			
Monitoreo continuo de cauces e infraestructura de drenaje durante las actividades de construcción			X		X				X			
<b>Flujos de aguas residuales domésticas a los sistemas de colectores municipales</b>												
Reducción de aguas residuales domésticas desde la fuente, por ejemplo los inodoros y urinarios de bajo consumo de agua	X				X				X			
Consideración el tratamiento en el sitio, a través de la implementación de dispositivos biológicos como fosas sépticas o sistemas biológicos de tratamiento de agua residual		X			X				X			
Separación apropiada de aguas grises de las negras	X	X			X				X			
Incorporación de fosas sépticas como parte de la infraestructura de la urbanización		X	X			X			X			

Impactos físicos en el sitio y en propiedades	IMPLEMENTACIÓN				PERIODO				RESPONSABILIDAD				
	U	M	D	I	C	M	M	L	U	D	JV	AM	ONG
<b>Acceso a la luz diurna de la propiedad adyacente.</b>													
Minimización de la interferencia al acceso a la luz diurna de la propiedad aledaña													
Minimización de los ángulos verticales medidos desde la línea del edificio de la propiedad adyacente más cercana a la línea de la cubierta del edificio desarrollado	X	X			X					X			
<b>Penumbras excesivas producto de los sitios adyacentes.</b>													
Localización y configuración de la vivienda que respete el acceso a la luz solar durante la época de calor	X	X			X					X			
<b>Mitigación de los impactos por ruido del edificio.</b>													
Localización adecuada de equipo que produce ruido y de dispositivos de reducción de ruido propios del equipo:													
Equipo de cocina.	X				X					X			
Bombas de agua.	X				X					X			
Utilización de pantallas de reducción de ruido	X				X					X			
Implementación de medidas de protección en el desarrollo:													
Consideración del impacto de ruido producto del tráfico, la industria y los centros de entretenimiento,				X	X					X			
Protecciones o montículos de tierra apropiados para el control de ruido			X		X					X		X	
<b>Impactos visuales adversos.</b>													
Determinación de las expectativas estéticas y requerimientos de la comunidad local y ampliada, además de la consideración de la legislación municipal y estatal				X	X					X		X	X
Diseño de desarrollos que dirijan el paisaje y el carácter del diseño arquitectónico a las expectativas de las localidades existentes				X	X					X			
Evitar brillos peligrosos e indeseables a los peatones, motociclistas y personas que usan espacios abiertos	X	X	X		X					X			
Minimización del impacto de la luz artificial en áreas adyacentes.	X	X	X		X					X			
Evitar la obstrucción de puntos de vista, corredores visuales y vistas desde otros desarrollos de vivienda locales	X	X	X		X					X			

Funcionalidad.	IMPLEMENTACIÓN				PERIODO			RESPONSABILIDAD				
	U	M	D	I	C	M	L	U	D	JV	AM	ONG
<b>Adaptabilidad y flexibilidad</b>												
Facilidades para la adaptación de instalaciones de los edificios respecto a requerimientos de cambio del usuario												
Sistemas de ventilación, aire acondicionado o calentamiento de agua, así como sus sistemas de comunicación deben ser de fácil remoción, relocalización o adición para facilitar cambios en su operación.												
No limita la localización física o el tamaño de las habitaciones	X				X				X			
Proporciona suficiente capacidad de acondicionamiento para anticipar las necesidades de ocupación	X				X				X			
Es lo suficientemente diversificado para dar cabida a la ventilación natural	X				X				X			
Los ajustes y actualizaciones pueden ser hechos durante el equipamiento o reequipamiento a bajo costo	X				X				X			
Puede responder efectivamente a las condiciones de los espacios locales con poca pérdida de tiempo	X				X				X			
Proporciona una respuesta automática a la acción del usuario, por ejemplo, cuando se abre una ventana o se termina el consumo de agua caliente.	X				X				X			
Proporciona un nivel aceptable de flexibilidad con la disposición de la iluminación, los tipos de luminarias y sistemas de control que pudieran ser requeridos para cambios en la disposición de la planta y en sus funciones	X				X				X			

## Simbología

### 1. Implementación

U	Unidad de vivienda
M	Manzana
D	Desarrollo
I	Inter-Desarrollos

### 2. Periodo

C	Corto Plazo
M	Mediano Plazo
L	Largo Plazo

### 3. Responsabilidad

U	Usuario
D	Desarrollador
JV	Junta de vecinos
AU	Autoridad Municipal
ONG	Organizaciones no gubernamentales

**APENDICE 2 Perfil Manejo Estratégico del ciclo de vida, transporte y ambiente cultural del Desarrollo de Vivienda.**

	RESPONSABILIDAD					CAPA			FRECUENCIA				
	OP27	DIS	PROD	PROM	INT	PROY	SIST NEG	BASCON	I-F	n... M	M	S	D
<b>Economías ambientales.</b>													
Costo del ciclo de vida del edificio.													
Demostración de los beneficios en el costo del ciclo de vida que representan las medidas ambientales	X	X		X		X		X	X				
Inclusión de los costos de los impactos ambientales dentro de los costos de operación sujetos de ser contabilizados	X	X		X		X		X	X				
<b>Valuación ambiental.</b>													
Incorporación de valuaciones ambientales en los análisis de costo – beneficio, declaraciones de impactos ambientales, las valoraciones del proyecto, y en general en toda valuación de cambios en la calidad ambiental.	X	X		X		X		X	X				

Economías ambientales.	TIPO DE INFORMACIÓN									
	MEM	EST	AUD	PLAN	ANTP	PROY	PROG	MOD COST	MOD MANT	NOR
Costo del ciclo de vida del edificio.										
Demostración de los beneficios en el costo del ciclo de vida que representan las medidas ambientales	X	X						X	X	
Inclusión de los costos de los impactos ambientales dentro de los costos de operación sujetos de ser contabilizados		X						X	X	
Valuación ambiental.										
Incorporación de valuaciones ambientales en los análisis de costo – beneficio, declaraciones de impactos ambientales, las valoraciones del proyecto, y en general en toda valuación de cambios en la calidad ambiental.		X						X	X	X

Economías ambientales.	Variables de diseño de operación organizacional forma - T						
	Componentes virtuales	Vínculo electrónico	Etiquetado electrónico	Automatización de la producción	Comunicaciones electrónicas	Matrices tecnológicas	Relaciones electrónicas de compra / proveeduría
<b>Costo del ciclo de vida del edificio.</b>							
Demostración de los beneficios en el costo del ciclo de vida que representan las medidas ambientales	X		X				
Inclusión de los costos de los impactos ambientales dentro de los costos de operación sujetos de ser contabilizados	X		X			X	X
<b>Valuación ambiental.</b>							
Incorporación de valuaciones ambientales en los análisis de costo – beneficio, declaraciones de impactos ambientales, las valoraciones del proyecto, y en general en toda valuación de cambios en la calidad ambiental.	X		X			X	X

Procesos de administración.	RESPONSABILIDAD					CAPA			FRECUENCIA				
	OP27	DIS	PROD	PROM	INT	PRO Y	SIST NEG	BASC ON	I-F	n...M	M	S	D
<b>Prediseño.</b>													
Localizaciones potenciales- limitantes de patrimonio y zonas de valor arqueológico-	X	X		X	X	X		X	X				
Enfoque de equipo adicional elementos del diseño integrado del edificio, los equipos de mercadeo, la colaboración del equipo de construcción y las guías de diseño ambiental	X	X		X	X	X		X	X				
Consideración de cualquier alternativa apropiada, tales como el no desarrollo y otras opciones no estructurales o invasivas.	X	X		X	X	X		X	X				
Evaluación del sitio y del ecosistema local, utilizando el Proceso de Evaluación de Impactos Ambientales.	X	X		X	X	X		X	X				
Impactos ambientales han sido apropiadamente identificados, evaluados, valuados e incluidos en el análisis de costo – beneficio del proyecto.	X	X		X	X	X		X	X				
Estructura de compensaciones que motiva a los operadores a conseguir las metas ambientales del proyecto	X	X		X	X	X		X	X				

Procesos de administración.	RESPONSABILIDAD					CAPA			FRECUENCIA				
	OP27	DIS	PROD	PROM	INT	PROY	SIST NEG	BASCON	I-F	n...M	M	S	D
Metas ambientales al inicio del proyecto, además de poner los sistemas a punto con el fin de realizar revisiones continuas a través de todas las etapas de proyecto.	X	X		X	X	X		X	X				
Atención en aspectos tales como la pericia adecuada para la selección del equipo de diseño, la ingeniería de valor continua que se hace necesaria, y la claridad en las metas clave del proyecto	X	X		X	X	X		X	X				
<b>Diseño.</b>													
Investigación continua que permita el uso de materiales y sistemas avanzados desde el punto de vista ambiental	X	X			X		X	X		X	X		
Documentación del proceso de selección de las opciones de diseño y su ahorro energético anual pronosticado	X	X			X		X	X		X	X		
Adopción de principios de costeo de ciclo de vida para materiales y sistemas	X	X			X		X	X		X	X		
Vinculación de la selección de materiales a los impactos ambientales durante su ciclo de vida	X	X			X		X	X		X	X		
Impacto en los ecosistemas naturales de los cuales el material fue extraído o procesado.	X	X	X		X		X	X		X	X		
La cantidad de energía requerida en su producción y transporte	X	X	X		X		X	X		X	X		

Procesos de administración.	RESPONSABILIDAD					CAPA			FRECUENCIA				
	OP27	DIS	PROD	PROM	INT	PROY	SIST NEG	BASCON	I-F	n...M	M	S	D
Impactos ambientales generados por las actividades de construcción			X	X	X	X	X		X		X	X	X
Cantidad de desechos producidos en su producción.			X	X		X	X		X		X	X	X
Potencial de reciclaje del material.			X	X		X	X		X		X	X	X
Cantidad de material reciclado que se utilizó en su producción			X	X		X	X		X		X	X	X
Periodo de vida del producto, así como su efectividad de acuerdo al uso especificado en el proyecto			X	X		X	X		X		X	X	X
Amenaza para la salud humana producto de su deterioro			X	X		X	X		X		X	X	X
Naturaleza de los desechos generados por el retiro del producto			X	X		X	X		X		X	X	X
Aseguramiento de que las metas ambientales del proyecto sean alcanzadas o excedidas.			X	X		X	X		X		X	X	X
Métodos de evaluación de impacto ambiental			X	X		X	X		X		X	X	X
Revisiones conjuntas entre equipo de diseño y cliente -auditorias-			X	X		X	X		X		X	X	X
Sistema verifique las referencias ambientales de los contratistas y proveedores			X	X		X	X		X		X	X	X
Declaración de las prácticas constructivas ambientalmente sensibles			X	X		X	X		X		X	X	X
Áreas de protección y vegetación adyacente al desarrollo,			X	X		X	X		X		X	X	X
Depósito temporal de desechos.			X	X		X	X		X		X	X	X

Procesos de administración.	RESPONSABILIDAD				CAPA			FRECUENCIA					
	OP27	DIS	PROD	PROM	INT	PRO Y	SIST NEG	BASCON	I-F	n...M	M	S	D
Áreas de estacionamiento para el personal de construcción.		X	X	X		X			X				
Rutas de tránsito internas		X	X	X					X				
Áreas de protección y vegetación adyacente al desarrollo.													
Plan de manejo de desechos		X	X	X		X			X				
<b>Construcción.</b>									X				
Plan de Seguridad Ambiental.		X	X	X		X			X				
Plan para el manejo de desechos		X	X	X		X							
Promoción de una buena relación con los vecinos													
Calendario de actividades a los habitantes afectados por la construcción		X	X	X		X			X	X	X		
Evitar el ruido, la quema de materiales en el sitio, la iluminación invasiva, polvo excesivo en las calles y horario de trabajo antisocial.		X	X	X		X						X	X
Implementación de esquemas de transportación ambientalmente amigable		X	X	X		X			X		X	X	X
Monitoreo de talleres, almacenes e instalaciones que manejen sustancias peligrosas		X	X	X		X			X		X	X	X
Monitoreo cuidadoso en la sustitución de especificaciones		X	X	X		X			X		X	X	X
Documentación de cambios en el proyecto		X	X	X		X			X		X	X	X
Desarrollo de procesos de retroalimentación efectivos para diseñadores y proveedores		X	X	X		X		X	X	X	X		

Procesos de administración.	RESPONSABILIDAD					CAPA			FRECUENCIA				
	OP27	DIS	PROD	PROM	INT	PRO Y	SIST NEG	BASCON	I-F	n...M	M	S	D
<b>Afinación del desempeño.</b>													
Implementación de un periodo de desalojo de elementos volátiles residuales			X	X		X			X				
Desarrollo, documentación e implementación de protocolos de puesta en servicio que involucren pruebas y calibraciones de los sistemas del edificio	X	X	X			X	X	X	X				
Manuales de operación y mantenimiento específicos al proyecto	X	X	X			X	X	X					
Un juego completo de planos finales "as built".	X	X	X			X	X	X	X				
Los protocolos, procedimientos y resultados de puesta en servicio.	X	X	X			X	X	X	X				
Los detalles de todas las garantías de equipos y sistemas.	X	X	X			X	X	X	X				
Los detalles completos para contactar a todos los proveedores, empresas de mantenimiento y reparadores de emergencia.	X	X	X			X	X	X	X				
Todas las operaciones importantes y documentos de mantenimiento puestos a disposición por los constructores y proveedores.	X	X	X			X	X	X	X				

Procesos de administración.	RESPONSABILIDAD					CAPA			FRECUENCIA				
	OP27	DIS	PROD	PROM	INT	PRO Y	SIST NEG	BASC ON	I-F	n...M	M	S	D
Operación del edificio.													
Preparación e implementación de programas de mantenimiento preventivo		X		X	X	X		X	X				
Manuales y programas de educación informal que permitan al usuario conocer la operación del lugar que habitan		X		X	X	X		X	X				
Evaluaciones post- ocupación del desarrollo y de la vivienda, de tal forma que puedan ser contrastadas y evaluadas las suposiciones hechas desde la etapa de diseño		X		X	X	X		X	X				

Procesos de administración.	TIPO DE INFORMACIÓN								
	MEM	EST	AUD	ANTP	PROY	PROG	MOD COS	MOD MANT	NORM
Prediseño.									
Localizaciones potenciales- limitantes de patrimonio y zonas de valor arqueológico-		X							
Enfoque de equipo adiciona elementos del diseño integrado del edificio, los equipos de mercadeo, la colaboración del equipo de construcción y las guías de diseño ambiental	X	X		X					
Consideración de cualquier alternativa apropiada, tales como el no desarrollo y otras opciones no estructurales o invasivas.	X	X		X					
Evaluación del sitio y del ecosistema local, utilizando el Proceso de Evaluación de Impactos Ambientales.	X	X	X	X					
Impactos ambientales han sido apropiadamente identificados, evaluados, valuados e incluidos en el análisis de costo – beneficio del proyecto.	X	X		X			X		
Estructura de compensaciones que motive a los operadores a conseguir las metas ambientales del proyecto	X	X		X			X		

Procesos de administración.	TIPO DE INFORMACIÓN								
	MEM	EST	AUD	ANTP	PROY	PROG	MOD COS	MOD MANT	NORM
Metas ambientales al inicio del proyecto, además de poner los sistemas a punto con el fin de realizar revisiones continuas a través de todas las etapas de proyecto.	X	X		X					
Atención en aspectos tales como la pericia adecuada para la selección del equipo de diseño, la ingeniería de valor continua que se hace necesaria, y la claridad en las metas clave del proyecto Diseño.	X	X		X					
Investigación continua que permita el uso de materiales y sistemas avanzados desde el punto de vista ambiental	X	X							X
Documentación del proceso de selección de las opciones de diseño y su ahorro energético anual pronosticado	X	X							X
Adopción de principios de costeo de ciclo de vida para materiales y sistemas	X	X							X
Vinculación de la selección de materiales a los impactos ambientales durante su ciclo de vida	X	X	X						X
Impacto en los ecosistemas naturales de los cuales el material fue extraído o procesado.	X	X							X
La cantidad de energía requerida en su producción y transporte	X	X	X						

Procesos de administración.	TIPO DE INFORMACIÓN								
	MEM	EST	AUD	ANTP	PROY	PROG	MOD COS	MOD MANT	NORM
Impactos ambientales generados por las actividades de construcción	X		X			X			X
Cantidad de desechos producidos en su producción.	X		X			X			X
Potencial de reciclaje del material.	X		X			X			X
Cantidad de material reciclado que se utilizó en su producción	X		X			X			X
Periodo de vida del producto, así como su efectividad de acuerdo al uso especificado en el proyecto		X	X			X			X
Amenaza para la salud humana producto de su deterioro	X		X			X			X
Naturaleza de los desechos generados por el retiro del producto	X		X			X			X
Aseguramiento de que las metas ambientales del proyecto sean alcanzadas o excedidas,	X		X			X			X
Métodos de evaluación de impacto ambiental	X		X			X			X
Revisiones conjuntas entre equipo de diseño y cliente -auditorias-	X		X			X			X
Sistema verifique las referencias ambientales de los contratistas y proveedores	X		X			X			X
Declaración de las prácticas constructivas ambientalmente sensibles	X	X	X			X			X
Áreas de protección y vegetación adyacente al desarrollo,		X	X			X			X
Depósito temporal de desechos.		X	X			X			X

Procesos de administración.	TIPO DE INFORMACIÓN								
	MEM	EST	AUD	ANTP	PROY	PROG	MOD COS	MOD MANT	NOR
Áreas de estacionamiento para el personal de construcción.		X							X
Rutas de tránsito internas					X				
Áreas de protección y vegetación adyacente al desarrollo.					X				
Plan de manejo de desechos		X				X	X		
<b>Construcción.</b>									
Plan de Seguridad Ambiental.		X				X	X		
Plan para el manejo de desechos		X				X	X		
Promoción de una buena relación con los vecinos									
Calendario de actividades a los habitantes afectados por la construcción						X			
Evitar el ruido, la quema de materiales en el sitio, la iluminación invasiva, polvo excesivo en las calles y horario de trabajo antisocial.						X			
Implementación de esquemas de transportación ambientalmente amigable	X	X		X					
Monitoreo de talleres, almacenes e instalaciones que manejen sustancias peligrosas	X		X						X
Monitoreo cuidadoso en la sustitución de especificaciones	X		X						X
Documentación de cambios en el proyecto	X		X						X
Desarrollo de procesos de retroalimentación efectivos para diseñadores y proveedores		X	X						X



Procesos de administración.	TIPO DE INFORMACIÓN								
	MEM	EST	AUD	ANTP	PROY	PROG	MOD COS	MOD MANT	NOR
Operación del edificio.									
Preparación e implementación de programas de mantenimiento preventivo.		X				X	X	X	
Manuales y programas de educación informal que permitan al usuario conocer la operación del lugar que habitan		X				X	X	X	
Evaluaciones post- ocupación del desarrollo y de la vivienda, de tal forma que puedan ser contrastadas y evaluadas las suposiciones hechas desde la etapa de diseño		X				X	X	X	

Procesos de administración.	Variables de diseño de operación organizacional forma - T						
	Componentes virtuales	Vínculo electrónico	Etiquetado electrónico	Automatización de la producción	Comunicaciones electrónicas	Matrices tecnológicas	Relaciones electrónicas de compra / proveeduría
Prediseño.							
Localizaciones potenciales- limitantes de patrimonio y zonas de valor arqueológico-	X		X		X	X	X
Enfoque de equipo adiciona elementos del diseño integrado del edificio, los equipos de mercadeo, la colaboración del equipo de construcción y las guías de diseño ambiental	X					X	
Consideración de cualquier alternativa apropiada, tales como el no desarrollo y otras opciones no estructurales o invasivas.		X	X		X	X	
Evaluación del sitio y del ecosistema local, utilizando el Proceso de Evaluación de Impactos Ambientales.	X		X			X	
Impactos ambientales han sido apropiadamente identificados, evaluados, valuados e incluidos en el análisis de costo - beneficio del proyecto.	X		X			X	X
Estructura de compensaciones que motive a los operadores a conseguir las metas ambientales del proyecto	X		X			X	X

Procesos de administración.	Variables de diseño de operación organizacional forma - T						
	Componentes virtuales	Vínculo electrónico	Etiquetado electrónico	Automatización de la producción	Comunicaciones electrónicas	Matrices tecnológicas	Relaciones electrónicas de compra / proveeduría
Metas ambientales al inicio del proyecto, además de poner los sistemas a punto con el fin de realizar revisiones continuas a través de todas las etapas de proyecto.			X			X	X
Atención en aspectos tales como la pericia adecuada para la selección del equipo de diseño, la ingeniería de valor continua que se hace necesaria, y la claridad en las metas clave del proyecto Diseño.		X	X		X	X	
Investigación continua que permita el uso de materiales y sistemas avanzados desde el punto de vista ambiental				X		X	X
Documentación del proceso de selección de las opciones de diseño y su ahorro energético anual pronosticado			X			X	X
Adopción de principios de costeo de ciclo de vida para materiales y sistemas	X		X			X	X
Vinculación de la selección de materiales a los impactos ambientales durante su ciclo de vida	X		X			X	X
Impacto en los ecosistemas naturales de los cuales el material fue extraído o procesado.			X			X	
La cantidad de energía requerida en su producción y transporte						X	X

Procesos de administración.	Variables de diseño de operación organizacional forma - T						
	Componentes virtuales	Vínculo electrónico	Etiquetado electrónico	Automatización de la producción	Comunicaciones electrónicas	Matrices tecnológicas	Relaciones electrónicas de compra / proveeduría
Impactos ambientales generados por las actividades de construcción		X	X			X	X
Cantidad de desechos producidos en su producción.			X			X	X
Potencial de reciclaje del material.	X		X			X	X
Cantidad de material reciclado que se utilizó en su producción			X			X	
Periodo de vida del producto, así como su efectividad de acuerdo al uso especificado en el proyecto			X			X	X
Amenaza para la salud humana producto de su deterioro			X			X	
Naturaleza de los desechos generados por el retiro del producto			X			X	
Aseguramiento de que las metas ambientales del proyecto sean alcanzadas o excedidas.		X	X		X	X	
Métodos de evaluación de impacto ambiental	X	X	X		X	X	
Revisiones conjuntas entre equipo de diseño y cliente -auditorias-		X	X		X	X	
Sistema verifique las referencias ambientales de los contratistas y proveedores	X		X			X	X
Declaración de las prácticas constructivas ambientalmente sensibles	X		X			X	X
Áreas de protección y vegetación adyacente al desarrollo.						X	
Depósito temporal de desechos.						X	

Procesos de administración.	Variables de diseño de operación organizacional forma - T						
	Componentes virtuales	Vinculo electrónico	Etiquetado electrónico	Automatización de la producción	Comunicaciones electrónicas	Matrices tecnológicas	Relaciones electrónicas de compra / proveeduría
Áreas de estacionamiento para el personal de construcción.			X			X	
Rutas de tránsito internas			X			X	
Áreas de protección y vegetación adyacente al desarrollo.						X	
Plan de manejo de desechos			X			X	X
<b>Construcción.</b>							
Plan de Seguridad Ambiental.			X			X	
Plan para el manejo de desechos			X			X	
Promoción de una buena relación con los vecinos							
Calendario de actividades a los habitantes afectados por la construcción			X			X	
Evitar el ruido, la quema de materiales en el sitio, la iluminación invasiva, polvo excesivo en las calles y horario de trabajo antisocial.			X			X	
Implementación de esquemas de transportación ambientalmente amigable				X			
Monitoreo de talleres, almacenes e instalaciones que manejen sustancias peligrosas			X			X	X
Monitoreo cuidadoso en la sustitución de especificaciones			X			X	X
Documentación de cambios en el proyecto	X		X			X	X
Desarrollo de procesos de retroalimentación efectivos para diseñadores y proveedores	X	X	X	X	X	X	X

Procesos de administración.	Variables de diseño de operación organizacional forma - T						
	Componentes virtuales	Vínculo electrónico	Etiquetado electrónico	Automatización de la producción	Comunicaciones electrónicas	Matrices tecnológicas	Relaciones electrónicas de compra / proveeduría
Afinación del desempeño.							
Implementación de un periodo de desalojo de elementos volátiles residuales			X			X	
Desarrollo, documentación e implementación de protocolos de puesta en servicio que involucren pruebas y calibraciones de los sistemas del edificio			X	X		X	X
Manuales de operación y mantenimiento específicos al proyecto	X	X	X		X	X	
Un juego completo de planos finales "as built".	X		X			X	
Los protocolos, procedimientos y resultados de puesta en servicio.	X		X			X	
Los detalles de todas las garantías de equipos y sistemas.	X		X			X	X
Los detalles completos para contactar a todos los proveedores, empresas de mantenimiento y reparadores de emergencia.	X						X
Todas las operaciones importantes y documentos de mantenimiento puestos a disposición por los constructores y proveedores.	X	X	X		X	X	X

Transporte para el trabajo.	RESPONSABILIDAD					CAPA			FRECUENCIA				
	OP27	DIS	PROD	PROM	INT	PRO Y	SIST NEG	BASC ON	I-F	n...M	M	S	D
<b>Acceso al transporte público.</b>													
Negociación para la introducción de transporte público				X		X			X				
Mejora en el tipo y frecuencia de tránsito del transporte público durante las horas que sean o no pico				X		X			X				
<b>Instalaciones para ciclistas.</b>													
Estacionamientos seguros para bicicletas, para visitantes y habitantes.	X	X	X			X			X				
Derecho de vía y señalamientos adecuados	X	X	X			X							
<b>Impacto ambiental de vehículos de combustión.</b>													
Uso mixto de ocupación de cajones.	X	X	X			X							
Espacios con dimensiones adecuadas para el uso compartido de automóviles, para dejar o subir pasaje	X	X	X			X							
Mobiliario urbano de protección para esperar al transporte público, o para automóviles compartidos	X	X	X			X							

Transporte para el trabajo.	TIPO DE INFORMACIÓN								
	MEM	EST	AUD	ANTP	PROY	PROG	MOD COS	MOD MANT	NOR
<b>Acceso al transporte público.</b>									
Negociación para la introducción de transporte público		X							
Mejora en el tipo y frecuencia de tránsito del transporte público durante las horas que sean o no pico		X							
<b>Instalaciones para ciclistas.</b>									
Estacionamientos seguros para bicicletas, para visitantes y habitantes.		X			X			X	
Derecho de vía y señalamientos adecuados		X			X			X	
<b>Impacto ambiental de vehículos de combustión.</b>									
Uso mixto de ocupación de cajones.		X			X				
Espacios con dimensiones adecuadas para el uso compartido de automóviles, para dejar o subir pasaje		X			X				
Mobiliario urbano de protección para esperar al transporte público, o para automóviles compartidos		X			X				

Transporte para el trabajo.	Variables de diseño de operación organizacional forma - T						
	Componentes virtuales	Vínculo electrónico	Etiquetado electrónico	Automatización de la producción	Comunicaciones electrónicas	Matrices tecnológicas	Relaciones electrónicas de compra / proveeduría
Acceso al transporte público.							
Negociación para la introducción de transporte público			X		X	X	
Mejora en el tipo y frecuencia de tránsito del transporte público durante las horas que sean o no pico						X	
Instalaciones para ciclistas.							
Estacionamientos seguros para bicicletas, para visitantes y habitantes.	X		X				
Derecho de vía y señalamientos adecuados						X	
Impacto ambiental de vehículos de combustión.							
Uso mixto de ocupación de cajones.			X				
Espacios con dimensiones adecuadas para el uso compartido de automóviles, para dejar o subir pasaje						X	
Mobiliario urbano de protección para esperar al transporte público, o para automóviles compartidos						X	

	RESPONSABILIDAD					CAPA			FRECUENCIA				
	OP27	DIS	PROD	PROM	INT	PROY	SIST NEG	BASC ON	I-F	n...M	M	S	D
<b>Ambiente cultural.</b>													
<b>Conservación del patrimonio cultural.</b>													
Roles multifuncionales en los espacios públicos		X	X	X		X			X				
Usos o infraestructura compartida con otros desarrollos adyacentes		X	X	X		X			X				
Instalaciones y servicios vecinales en espacios públicos		X	X	X		X			X				
Incorporación de arte ambiental y urbano		X	X	X		X			X				
<b>Equidad y accesibilidad.</b>													
Planes de Acceso		X	X	X									
Ingresos principales a las viviendas deben ser igualmente convenientes para todos.													
Estacionamientos e instalaciones vecinales		X	X	X		X			X				
Instalaciones deben ser diseñadas para satisfacer las necesidades de las personas con discapacidad		X	X	X		X			X				
Niveles adecuados de privacidad y seguridad													
Minimicen el acceso desde azoteas, balcones y ventanas contiguas		X	X	X		X			X				
Maximizando las perspectivas y vistas desde las habitaciones principales y los espacios abiertos privados sin comprometer la privacidad visual		X	X	X		X			X				
Distancia apropiada entre las viviendas		X	X	X		X			X				
Niveles apropiados de seguridad y estableciendo una jerarquía espacial		X	X	X		X			X				
Buena iluminación a lo largo de las vías peatonales principales		X	X	X		X			X				
Diseño de paisaje que asegure la buena visibilidad de las áreas públicas desde los espacios colindantes		X	X	X		X			X				
Ausencia de conflictos entre los peatones, ciclistas y vehículos		X	X	X		X			X				

	TIPO DE INFORMACIÓN								
	MEM	EST	AUD	ANTP	PROY	PROG	MOD COS	MOD MANT	NOR
<b>Ambiente cultural.</b>									
<b>Conservación del patrimonio cultural.</b>									
Roles multifuncionales en los espacios públicos		X			X				
Usos o infraestructura compartida con otros desarrollos adyacentes		X			X				
Instalaciones y servicios vecinales en espacios públicos		X			X				
Incorporación de arte ambiental y urbano		X			X				
<b>Equidad y accesibilidad.</b>									
Planes de Acceso		X			X				
Ingresos principales a las viviendas deben ser igualmente convenientes para todos.									
Estacionamientos e instalaciones vecinales		X			X				
Instalaciones deben ser diseñadas para satisfacer las necesidades de las personas con discapacidad		X			X				
Niveles adecuados de privacidad y seguridad									
Minimicen el acceso desde azoteas, balcones y ventanas contiguas		X			X				
Maximizando las perspectivas y vistas desde las habitaciones principales y los espacios abiertos privados sin comprometer la privacidad visual		X			X				
Distancia apropiada entre las viviendas		X			X				
Niveles apropiados de seguridad y estableciendo una jerarquía espacial		X			X				
Buena iluminación a lo largo de las vías peatonales principales		X			X				
Diseño de paisaje que asegure la buena visibilidad de las áreas públicas desde los espacios colindantes		X			X				
Ausencia de conflictos entre los peatones, ciclistas y vehículos		X			X				

	Variables de diseño de operación organizacional forma - T						
	Componentes virtuales	Vínculo electrónico	Etiquetado electrónico	Automatización de la producción	Comunicaciones electrónicas	Matrices tecnológicas	Relaciones electrónicas de compra / proveeduría
<b>Ambiente cultural.</b>							
<b>Conservación del patrimonio cultural.</b>							
Roles multifuncionales en los espacios públicos			X			X	
Usos o infraestructura compartida con otros desarrollos adyacentes			X			X	
Instalaciones y servicios vecinales en espacios públicos			X			X	X
Incorporación de arte ambiental y urbano			X			X	
<b>Equidad y accesibilidad.</b>							
Planes de Acceso							
Ingresos principales a las viviendas deben ser igualmente convenientes para todos.							
Estacionamientos e instalaciones vecinales			X			X	
Instalaciones deben ser diseñadas para satisfacer las necesidades de las personas con discapacidad			X			X	X
Niveles adecuados de privacidad y seguridad							
Minimicen el acceso desde azoteas, balcones y ventanas contiguas			X			X	
Maximizando las perspectivas y vistas desde las habitaciones principales y los espacios abiertos privados sin comprometer la privacidad visual			X			X	
Distancia apropiada entre las viviendas			X			X	
Niveles apropiados de seguridad y estableciendo una jerarquía espacial			X			X	
Buena iluminación a lo largo de las vías peatonales principales			X			X	
Diseño de paisaje que asegure la buena visibilidad de las áreas públicas desde los espacios colindantes			X			X	
Ausencia de conflictos entre los peatones, ciclistas y vehículos			X			X	

## SIMBOLOGÍA

OP27	DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES
DIS	DISEÑO
PROD	PRODUCCIÓN
PROM	PROMOCIÓN
INT	INTEGRADORA
PROY	PROYECTOS
SIST NEG	SISTEMA DE NEGOCIOS
BASCON	BASE DE CONOCIMIENTO
I-F	única
n...M	periodicidad de n meses
M	mensual
S	semanal
D	diaria
MEM	memoria
EST	estudio
AUD	auditoría
PLAN	plan
ANTP	anteproyecto
PROY	proyecto
PROG	programa
MOD COST	modelo de costo
MOD MANT	modelo de mantenimiento
NOR	norma

**APÉNDICE 3 Valor Técnico Ponderado de la Propuesta de Diseño y  
Sustentabilidad del Desarrollo**

FACTORES DE DISEÑO				
FACTOR	DESCRIPCIÓN	(1) Puntaje	Factor	(2) Valor adoptado
UTILIZACIÓN	Utilidad elevada	5	A	5
	Utilidad media	3		
	Utilidad baja	1		
FUNCIÓN	Aspectos funcionales muy importantes	5	B	3
	Aspectos funcionales importantes	3		
	Aspectos funcionales poco importantes	1		
MERCADO (ORIGINALIDAD)	El producto es novedad en el mercado	5	C	1
	Existen algunos productos similares en el mercado	3		
	Existen muchos productos similares en el mercado	1		
PRECIO	El precio es muy competitivo en el mercado	5	D	3
	Tienen un precio medio en el mercado	3		
	El precio es mayor al medio del mercado	1		
EMPRESA	Es un producto innovador dentro de la empresa	5	E	1
	Será una mejora de los fabricados por la empresa	3		
	El producto promete escasos o nulas mejoras	1		
MODULARIZACIÓN	Forma parte de una familia modulada y estandarizada	5	F	3
	Tiene aspectos parciales de modulación y estandarización	3		
	No toma en cuenta la modulación y estandarización.	1		
SEGURIDAD	Excede y comunica las normas de seguridad de uso.	5	G	1
	Cumple con las normas de seguridad de uso	3		
	Puede existir riesgo en el uso del producto	1		
ESTÉTICA (FORMA)	Denota un estudio de configuración completo	5	H	3
	Denota una adecuación de formas	3		
	No de nota estudio de ningún tipo	1		
ESTÉTICA (COLOR)	Denota un estudio completo de color	5	I	3
	Puede existir un cierto interés en el estudio del color	3		
	No contempla este concepto	1		
HUMANO	Se plantean soluciones ergonómicas completas	5	J	3
	La relación producto-usuario se estudia en cierta medida	3		
	No se estudia	1		
OBSOLESCENCIA	La vida del producto es conforme al tipo de mercado	5	K	1
	Excesiva durabilidad para el tipo de mercado	3		
	Envejecimiento del producto para el tipo de mercado	1		

(1) Son validas las puntuaciones intermedias (cualquier valor entero entre 1 y 5)

(2) Si el valor a adoptar no se puede estimar por falta de información se contarán con 0 puntos

## Valor Técnico Ponderado de la Propuesta de Diseño y Sustentabilidad del Desarrollo

FACTORES DE DISEÑO				
FACTOR	DESCRIPCIÓN	(1) Puntaje	Factor	(2) Valor adoptado
MATERIALES	Los materiales son innovadores en el producto	5	L	3
	Los materiales son adecuados	3		
	Los materiales a emplear no parecen adecuados	1		
TECNOLÓGICAS	El producto implica una mejora sustancial en el desempeño de los sistemas del desarrollo	5	M	3
	El producto ayuda a una mejor utilización de los sistemas existentes	3		
	El producto implica excesivas operaciones	1		
PRESUPUESTO	Es adecuado	5	P	5
	Tiene una desviación de $\pm$ 25%	3		
	Es excesivo	1		
EQUIPO DE DISEÑO	Tiene prestigio.	5	Q	3
	No es muy conocido pero tiene buenas referencias	3		
	No tiene referencias o las existentes no son muy buenas	1		
RELACIÓN PRESUPUESTO EMPRESA	El presupuesto del proyecto es fácilmente absorbido	5	R	3
	Es asequible al tamaño del desarrollo	3		
	Es excesivo	1		
RESPUESTAS	Número de factores con puntuación distinta a cero		N	2.8

(1) Son válidas las puntuaciones intermedias (cualquier valor entero entre 1 y 5)

(2) Si el valor a adoptar no se puede estimar por falta de información se contarán con 0 puntos

## Valor Técnico Ponderado de la Propuesta de Diseño y Sustentabilidad del Desarrollo

FACTORES DE SUSTENTABILIDAD				
FACTOR	DESCRIPCIÓN	Puntaje	Factor	Valor adoptado
CONSUMO DE ENERGÍA	Alta eficiencia energética	5	A	1
	Eficiencia energética media	3		
	Baja eficiencia energética	1		
USO DE SUELO	Baja utilización del suelo	5	B	5
	Utilización media del suelo	3		
	Alta utilización del suelo	1		
USO DE AGUA	Alta eficiencia en el uso del agua	5		1
	Eficiencia media en el uso del agua	3		
	Baja eficiencia en el uso del agua	1		
CONSUMO DE MATERIALES	Alta reciclabilidad, bajo mantenimiento y fácil desmantelamiento	5	C	1
	Reciclabilidad media, mantenimiento periódico y desmantelamiento medianamente accesible	3		
	Nula reciclabilidad, mantenimiento costoso y desmantelamiento difícil.	1		
CARGAS AMBIENTALES	Nula producción de sustancias que dañen la capa de ozono o que generen inversiones térmicas	5	D	3
	Utilización razonable de sustancias que dañan la capa de ozono o que generan inversión térmica	3		
	Alta utilización de sustancias que dañan la capa de ozono o que generan inversión térmica.	1		
ECOLOGÍA DE SITIO	Alta conservación o regeneración del valor ecológico del sitio.	5	E	1
	Conservación media del valor ecológico del sitio	3		
	Baja conservación del valor ecológico del sitio	1		
DESECHOS SÓLIDOS	Baja o nula producción de desechos sólidos, o altamente reciclables	5	F	1
	Producción razonable de desechos sólidos, en parte reciclables.	3		
	Alta producción de desechos sólidos, y/o baja reciclabilidad	1		
EFLUENTES LÍQUIDOS	Baja o nula generación de aguas residuales, o altamente reciclables, aprovechamiento de aguas pluviales	5	G	1
	Generación media de aguas residuales, reciclables, aprovechamiento medio de aguas pluviales	3		
	Alta generación de aguas residuales o con procesos de reciclaje complejos, desechado de aguas pluviales	1		

(1) Son validas las puntuaciones intermedias (cualquier valor entero entre 1 y 5)

(2) Si el valor a adoptar no se puede estimar por falta de información se contarán con 0 puntos

**Valor Técnico Ponderado de la Propuesta de Diseño y Sustentabilidad del Desarrollo**

<b>FACTORES DE SUSTENTABILIDAD</b>				
<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Factor</b>	<b>Valor adoptado</b>
<b>IMPACTOS FÍSICOS EN EL SITIO Y EN PROP. ALEDAÑAS</b>	Acceso adecuado a luz solar, baja intrusión en ejes visuales, baja generación de ruido, nula generación de brillos indeseables	5	H	3
	Acceso medio a luz solar, intrusión relativa en ejes visuales, generación de ruido intermedia, brillos indeseables ocasionales.	3		
	Penumbras indeseables, obstrucción de ejes visuales, ruidos y/o brillos indeseables	1		
<b>FUNCIONALIDAD</b>	Alta capacidad de operar en circunstancias extraordinarias, mantenimiento y reemplazo adecuado, alta adaptabilidad ante cambios de sistemas o fuentes de abastecimiento	5	I	3
	Capacidad media de operar en circunstancias extraordinarias, mantenimiento y reemplazo medianamente accesible, adaptabilidad restringida ante cambios de sistemas o fuentes de abastecimiento	3		
	Baja capacidad de operar en circunstancias extraordinarias, mantenimiento y reemplazo difícil, nula adaptabilidad a cambios de sistemas o fuentes de abastecimiento	1		
<b>RESPUESTAS</b>	<b>Número de factores con puntuación distinta a cero</b>		N	2.2

(1) Son validas las puntuaciones intermedias (cualquier valor entero entre 1 y 5)

(2) Si el valor a adoptar no se puede estimar por falta de información se contarán con 0 puntos

<b>FACTORES DE SUSTENTABILIDAD EL CASO DEL FRACCIONAMIENTO MIRADOR LOS CONEJOS</b>		
<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Valor adoptado</b>
<b>SUSTENTABILIDAD</b>	Puntuación final	2.2
<b>DISEÑO</b>	Puntuación final	2.8
<b>TOTAL</b>		<b>2.49</b>

<b>Valores numéricos</b>	<b>Interpretación</b>
3.1 - 5	Alto
1.1 - 3	Medio
0 - 1	Bajo

**Observaciones:**

La sustentabilidad del desarrollo y la calidad del diseño puede considerarse como media lo cual implica que es necesario explorar áreas de mejoramiento

**APENDICE 4 Evaluación del Valor Técnico Ponderado de los beneficios por la propuesta de Diseño y Sustentabilidad para la Empresa Desarrolladora de Vivienda**

<b>FACTORES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO</b>				
<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Factor</b>	<b>(1) Valor adoptado</b>
Probabilidad de éxito técnico	Baja	1	A	2
	Media	2		
	Alta	3		
	Total	4		
Know-how de investigación	Ninguna experiencia en la aplicación	1	B	4
	Parcialmente nueva con algunos pocos usos	2		
	Alguna experiencia o nuevas ideas	3		
	Considerable experiencia o potencial	4		
Tiempo necesario para el desarrollo del producto	Mayor de 5 años	1	C	3
	Entre 3 y 5 años	2		
	Entre a y 3 años	3		
	Menor de 1 año	4		
Equipamiento disponible de laboratorio o unidad piloto necesaria	Ninguno	1	D	4
	Bajo o escaso	2		
	Algunos aparatos son utilizables	3		
	Se cuenta con el 90% de los medios	4		
Situación de las patentes	No solucionada	1	E	2
	Campo abierto y muchas licencias	2		
	Restringido pocas licencias	3		
	Patente o licencia exclusiva	4		
Requerimientos del desarrollo del mercado	Alto	1	F	3
	Medio	2		
	Bajo	3		
	Ninguno	4		
Requerimiento de promoción	Promoción y divulgación extensiva	1	G	3
	Notable promoción	2		
	Moderada promoción	3		
	Poca promoción	4		
Vida media de cada gama del producto ( en años)	Menor o igual a 2	1	H	4
	Entre 2 y 4	2		
	De 4 a 7	3		
	Mayor o igual a 7	4		
<b>RESPUESTAS</b>	Número de factores con puntuación distinta a cero		<b>N</b>	<b>3.1</b>

**Evaluación del Valor Técnico Ponderado de los beneficios por la propuesta de  
Diseño y Sustentabilidad para la Empresa Desarrolladora de Vivienda**

<b>FACTORES DE PRODUCCIÓN</b>				
<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Factor</b>	<b>(1) Valor adoptado</b>
Posibilidades de diversificación	Bajas	1	A	4
	Medias	2		
	Altas	3		
	Muy Altas	4		
Conocimientos del proceso	Bajos	1	B	4
	Medios	2		
	Buenos	3		
	Muy buenos	4		
Comparación con las actividades actuales	Ninguna relación	1	C	4
	Algunas técnicas comunes	2		
	Bastantes técnicas comunes con otros productos	3		
	Totalmente asimilables a las técnicas existentes	4		
Disponibilidad de equipos e instalaciones	Nula	1	D	4
	Bajas	2		
	Media	3		
	Alta	4		
Insumos	Totalmente nuevos	1	E	4
	Bastantes nuevos	2		
	Algunos nuevos	3		
	Comunes con otros productos fabricados	4		
<b>RESPUESTAS</b>	<b>Número de factores con puntuación distinta a cero</b>		<b>N</b>	<b>4</b>

(1) Si el valor a adoptar no se puede estimar por falta de información se contarán con 0 puntos

**Evaluación del Valor Técnico Ponderado de los beneficios por la propuesta de  
Diseño y Sustentabilidad para la Empresa Desarrolladora de Vivienda**

<b>FACTORES DE MARKETING</b>				
<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Factor</b>	<b>(1) Valor adoptado</b>
Semejanza con otras líneas de productos existentes	Enteramente nuevo	1	A	4
	Algo diferente	2		
	Ligeramente diferente	3		
	Se acopla perfectamente	4		
Efecto sobre los productos actuales	Reemplaza directamente	1	B	3
	Disminuye otras ventas	2		
	Ligero efecto	3		
	Aumenta otras ventas	4		
Facilidad de venta a los clientes habituales	Clientes completamente diferentes	1	C	1
	Algunos clientes actuales	2		
	La mayor parte de los clientes actuales	3		
	Todos los clientes actuales	4		
Adaptabilidad de los servicios de venta	Nuevo grupo	1	D	2
	Se requiere algún nuevo personal	2		
	Poco personal adicional	3		
	Ninguna modificación del personal	4		
Estabilidad del mercado	Volátil	1	E	2
	Inestable	2		
	Bastante firme	3		
	Altamente estable	4		
Tendencia del mercado	Decreciente	1	F	3
	Estática	2		
	Creciente	3		
	Potencial	4		
Servicio técnico	Extensivo	1	G	2
	Moderado	2		
	Ligero	3		
	Despreciable	4		
<b>RESPUESTAS</b>	Número de factores con puntuación distinta a cero		N	2.4

(1) Si el valor a adoptar no se puede estimar por falta de información se contarán con 0 puntos

**Evaluación del Valor Técnico Ponderado de los beneficios por la propuesta de  
Diseño y Sustentabilidad para la Empresa Desarrolladora de Vivienda**

<b>FACTORES DE PRODUCTO</b>				
<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Factor</b>	<b>(1) Valor adoptado</b>
Competitividad del producto	Varios productos competitivos	1	A	1
	Varios productos competitivos en algunos puntos	2		
	Uno o dos productos competitivos	3		
	Ningún producto competitivo	4		
Vida del producto ( en años)	De 1 a 3	1	B	4
	De 3 a 5	2		
	De 5 a 10	3		
	Mayor a 10 años	4		
Demanda cíclica estacional	Estacional y sometida a ciclos de negocios	1	C	2
	Estacional	2		
	Sometida a ciclos de negocios	3		
	Alta estabilidad	4		
Posibilidad de exportación	Ninguna	1	D	0
	Baja	2		
	Media	3		
	Alta	4		
<b>RESPUESTAS</b>	Número de factores con puntuación distinta a cero		N	<b>1.8</b>

(1) Si el valor a adoptar no se puede estimar por falta de información se contarán con 0 puntos

**Evaluación del Valor Técnico Ponderado de los beneficios por la propuesta de  
Diseño y Sustentabilidad para la Empresa Desarrolladora de Vivienda**

<b>FACTORES DE POSICIÓN FRENTE A LA EMPRESA</b>				
<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Factor</b>	<b>(1) Valor adoptado</b>
Relación con los objetivos de la empresa	Ninguna	1	A	3
	Baja	2		
	Aceptable	3		
	Incluida	4		
Talla de la empresa requerida	Cualquiera	1	B	2
	La mayor parte	2		
	Solo algunas	3		
	Muy pocas	4		
Valor publicitario o de prestigio	Bajo	1	C	1
	Normal	2		
	Medio	3		
	Alto	4		
Efecto sobre los clientes actuales	Ninguno	1	D	1
	Bajo	2		
	Medio	3		
	Alto	4		
Deseo o entusiasmo de los servicios operacionales	Ninguno	1	E	3
	Bajo	2		
	Medio	3		
	Alto	4		
<b>RESPUESTAS</b>	Número de factores con puntuación distinta a cero		N	2

(1) Si el valor a adoptar no se puede estimar por falta de información se contarán con 0 puntos

**Evaluación del Valor Técnico Ponderado de los beneficios por la propuesta de  
Diseño y Sustentabilidad para la Empresa Desarrolladora de Vivienda**

<b>FACTORES DE FINANCIEROS</b>				
<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Factor</b>	<b>(1) Valor adoptado</b>
Estimación de ventas anuales(en porcentaje)	Menor del 5%	1	A	4
	Entre 5 y el 10%	2		
	Entre el 10 y el 20%	3		
	Mayor del 20%	4		
Tiempo necesario para alcanzar volumen de ventas ( en años)	Mayor de 5	1	B	3
	Entre 3 y 5	2		
	Entre 1 y 3	3		
	Menor a 1	4		
Relación ventas anuales/coste de I&D	Menor o igual a 1	1	C	1
	Entre 1 y 3	2		
	Entre 3 y 5	3		
	Mayor de 5	4		
Beneficio sobre las ventas ( en porcentaje)	Menor del 10%	1	D	2
	Entre el 10 y el 20%	2		
	Entre el 20 y el 30%	3		
	Mayor del 30%	4		
Tiempo de recuperación de la inversión (en años)	Mayor de 5	1	E	3
	Entre 3 y 5	2		
	Entre 1 y 3	3		
	Menor a 1	4		
Probabilidad de alcanzar la cifra de ventas	Baja	1	F	3
	Media	2		
	Alta	3		
	Total	4		
<b>RESPUESTAS</b>	Número de factores con puntuación distinta a cero	6	N	2.7

(1) Si el valor a adoptar no se puede estimar por falta de información se contarán con 0 puntos

**Beneficios por la propuesta de Diseño y Sustentabilidad para la Empresa Desarrolladora de Vivienda, el caso del Fraccionamiento Mirador Los Conejos.**

<b>FACTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Valor adoptado</b>
<b>INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO</b>	Puntuación final	3.1
<b>PRODUCCIÓN</b>	Puntuación final	4.0
<b>MARKETING</b>	Puntuación final	2.4
<b>PRODUCTO</b>	Puntuación final	2.0
<b>POSICIÓN FRENTE A LA EMPRESA</b>	Puntuación final	2.0
<b>FINANCIEROS</b>	Puntuación final	2.7
<b>TOTAL</b>		<b>2.7</b>

<b>Valores numéricos</b>	<b>Interpretación</b>
0 -1	Bajas
1.1 - 2	Medias
2.1 -3	Altas
3.1.- 4	Muy Altas

**Observaciones:**

Los beneficios son altos, sin embargo existen valores medios que requieren de desarrollo para mejorar la posición de la empresa.

APÉNDICE 5 FACTORES NATURALES DEL MUNICIPIO DE TONALÁ IMPLICADOS EN EL CASO DE ESTUDIO

POBLACIÓN	UBICACIÓN			GEOLOGÍA	FISIOGRAFÍA	CLIMA	TEMPERATURA		
	Municipio	Distrito urbano	Altitud	Unidad Litológica	Sistema de Topoformas	Tipo	Temp. Prom. En °C	Temp. + fría. En °C	Temp. + cal. En °C
Fraccionamiento Mirador Los Conejos	Tonalá	TON.02 Coyula	1580	Volcanoclástica	Lomerío con cañadas	Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media. Acw <sub>1</sub>	20	18.4	21.4

POBLACIÓN	INSOLACIÓN				VIENTOS DOMINANTES				Fenómenos naturales + usuales
	Insolación anual prom kWh/m <sup>2</sup> /día	Insolación máxima mes kWh/m <sup>2</sup> /día	Insolación mínima mes kWh/m <sup>2</sup> /día		enero-mayo	junio	julio - noviembre	diciembre	
Fraccionamiento Mirador Los Conejos	4.29	Abril 5.33	Enero 3.42		oriente	norte	poniente	sureste	Precipitación por ciclones Trombas Sismos moderados Granizo Sequía

**FACTORES NATURALES DEL MUNICIPIO DE TONALÁ IMPLICADOS EN EL CASO DE ESTUDIO**

POBLACIÓN	PRECIPITACIÓN				HIDROLOGÍA	VEGETACIÓN		
	Precipitación prom.	Precipitación del año + seco	Precipitación del año + lluvioso	Meses + lluviosos	Corrientes de agua	Producción en áreas agrícolas	Vegetación predominante	Especies vegetales
Fraccionamiento Mirador Los Conejos	631.3	368.3	799.3	junio-septiembre	Arroyo sin nombre	Maiz y huertas frut.	SELVA	Copal Palo mulato  Tabachín Guamuchil

**FACTORES AMBIENTALES DEL MUNICIPIO DE TONALÁ IMPLICADOS EN EL CASO DE ESTUDIO**

POBLACIÓN	AIRE				DESECHOS SÓLIDOS		AGUA				
	Municipio de Tonalá	79.8	73.8	19,041	3.92	1	No	0	6	1	2
	Promedio IMECA 1996-2000	Promedio días al año excedió la calidad del aire 1996-2000	Vehículos de motor en el Municipio Tonalá 1999	Porcentaje respecto a Zona Metropolitana	Rellenos Sanitarios	Sistema Integral de Tratamiento de Desechos sólidos	Plantas de tratamiento	Abastecimiento profundo	Abastecimiento manantial	Abastecimiento superficiales	Volumen prom diario de extracción (Miles de metros cúbicos por día)
					Coyula					Chapala Presa Ing. Elias Chavez	

**FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS DEL MUNICIPIO DE TONALÁ IMPLICADOS EN EL CASO DE ESTUDIO**

POBLACIÓN	POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA MUNICIPIO								ECONOMÍA			
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	OCUPADA HOMBRES	DESOCUPADA HOMBRES	OCUPADA MUJERES	DESOCUPADA MUJERES	Personal ocupado total del sector comercio, industria, servicios minería 1999	PORCENTAJE DE PERSONAL OCUPADO EN MUNICIPIO RESPECTO PEA	PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS POR PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL EN 1999	MONTO DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS POR PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL 1999	MODALIDAD DE ACTIVIDAD ECONÓMICA
Municipio de Tonalá	228,793	114,847	113,946	89,319	1,005	38,735	276	23,713	10.38	Industria	\$923,727.00	Pequeños y medianos talleres artesanales
										Comercio	\$467,118.00	Pequeño y mediano comercio
										Servicios	\$204,190.00	Financieros y profesionales

**FACTORES AMBIENTALES DEL MUNICIPIO DE TONALÁ IMPLICADOS EN EL CASO DE ESTUDIO**

POBLACIÓN	ENERGÍA		DENUNCIAS AMBIENTALES 2000 MUNICIPIO		
	Número de usuarios residenciales de electricidad	Fuentes de Abastecimiento de energía eléctrica - hidroeléctrica-	Fauna	Suelo	Agua
Municipio de Tonalá	65,327	2 Colimilla Mesa Colorada	2	1	1

**FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS DEL MUNICIPIO DE TONALÁ IMPLICADOS EN EL CASO DE ESTUDIO**

Municipio de Tonalá	POBLACIÓN			
			VIVIENDA	
5,555	POBLACIÓN CON ALGUNA DISCAPACIDAD EN EL MUNICIPIO	297	VIVIENDAS PROPUESTAS EN EL DESARROLLO	
14,550	POBLACIÓN TOTAL DESARROLLO	68,133	VIVIENDAS HABITADAS EN EL MUNICIPIO 2000	
337,149	NÚMERO DE OCUPANTES DE VIVIENDA EN MPIO 2000	4.95	INDICE DE HACINAMIENTO MUNICIPIO	
5	INDICE DE HACINAMIENTO EN DESARROLLO	4.13	PORCENTAJE RESPECTO A VIVIENDAS HABITADAS EN EL MPIO.	
	PORCENTAJE OCUPANTES DEL DESARROLLO RESPECTO A MUNICIPIO			

**PLAN PARCIAL DE URBANIZACIÓN FRACCIONAMIENTO MIRADOR LOS CONEJOS**

POBLACIÓN	ETAPAS DE DESARROLLO						SUPERFICIES					
	I	II		III		IV	Superficie predio desarrollo	Restricción de infraestructura vial	Restricción neta	Reserva urbana a corto plazo	Construcción inicial	Construcción final.
	Vivienda	Vivienda	Comercio regional	Vivienda	Comercio vecinal Intensidad media	Sin proyecto ejecutivo						
Fraccionamiento Mirador Los Conejos	67	110	2	121	2	Vivienda de densidad alta plurifamiliar horizontal H4-H  Comercio Regional Comercio Vecinal intensidad media	66,536	3,919	62,617	2,397	64,536	2,397

**PLAN PARCIAL DE URBANIZACIÓN FRACCIONAMIENTO MIRADOR LOS CONEJOS**

POBLACIÓN	CLASIFICACIÓN DE ÁREAS									ALUMBRADO			BAJA TENSIÓN	
	Superficie habitacional	Superficie condominios	Superficie comercial	Superficie de cesión	Superficie de áreas verdes	Superficie de vialidades	Superficie de reserva urbana a corto plazo	Tipo de vivienda	Tipo de vialidades	Alimentación Alumbrado	Tipo de red	Circuitos alumbrado	Inst elect para alimentación viviendas	Circuitos Baja tensión
Fraccionamiento Mirador Los Conejos	4,842	31,769	8,804	11,495	461	7,272	1,890	Vivienda de densidad alta plurifamiliar horizontal H4-H	Vialidad colectora menor (VCm)  Vialidad Local (Tipo d)  Vialidad tranquilizadora	convencional  Luminaria alta eficiencia	aérea	8	Aérea convencional	11

FACTORES NATURALES DEL MUNICIPIO DE TONALÁ IMPLICADOS EN EL CASO DE ESTUDIO

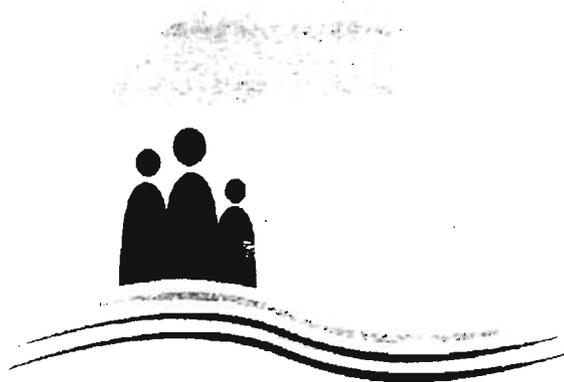
POBLACIÓN	AGUA POTABLE										
	Consumo agua desarrollo l.p.a.	Longitud red	Consumo				Distribución	Almacenamiento	Capacidad tanque m3	Transporte de red municipal a tanque	Desnivel tanque y red municipal m
			medio diario	máximo diario	máximo horario	unitario					
Fraccionamiento Mirador Los Conejos	7	1,850	5.9	8.28	12.81	0.0091	gravedad	Tanque elevado	800	Bombeo	32

PLAN PARCIAL DE URBANIZACIÓN FRACCIONAMIENTO MIRADOR LOS CONEJOS

POBLACIÓN	AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES													
	Drenaje pluvial desarrollo	Pozo absorción vivienda	Separación drenaje aguas residuales y pluvial	Descarga de drenaje	Planta de tratamiento	Long red	Sistema	Dotación	Aportación	Gastos				Sistema de Eliminación
										máximo	mínimo	mínimo instantaneo	máximo instantaneo	
Fraccionamiento Mirador Los Conejos	no	si	no	Colector Mpal  Barranca de Huentitán	no	2486	Separado de aguas mpales residuales	300	240	2.36	4.75	17.18	25.78	Gravedad

**PLAN PARCIAL DE URBANIZACIÓN FRACCCIONAMIENTO MIRADOR LOS CONEJOS**

POBLACIÓN	ÁREAS DE CESIÓN				RIESGOS URBANOS Y DESASTRES NATURALES	
	Área para Escuela primaria	Área destinada para áreas verdes	Restricción por infraestructura vial	Especificaciones para personas discapacitadas	Plan de protección civil	Riesgos
Fraccionamiento Mirador Los Conejos	2,706	4,365 Jardín vecinal Juegos infantiles Jardines y / o plaza	3,919 Anillo periférico oriente	no	no	Inundación  Sismo Vientos (85-100 km/hr)  Granizo Sequía



**Los Conejos**  
Desarrollo Habitacional

**FRACCIONAMIENTO MIRADOR  
"LOS CONEJOS"**



PERIFÉRICO NORTE

BARRANCA DE OBLATOS

EL DESARROLLO  
PROPUESTO.

GUADALAJARA

PERIFÉRICO ORIENTE

A NOGALES

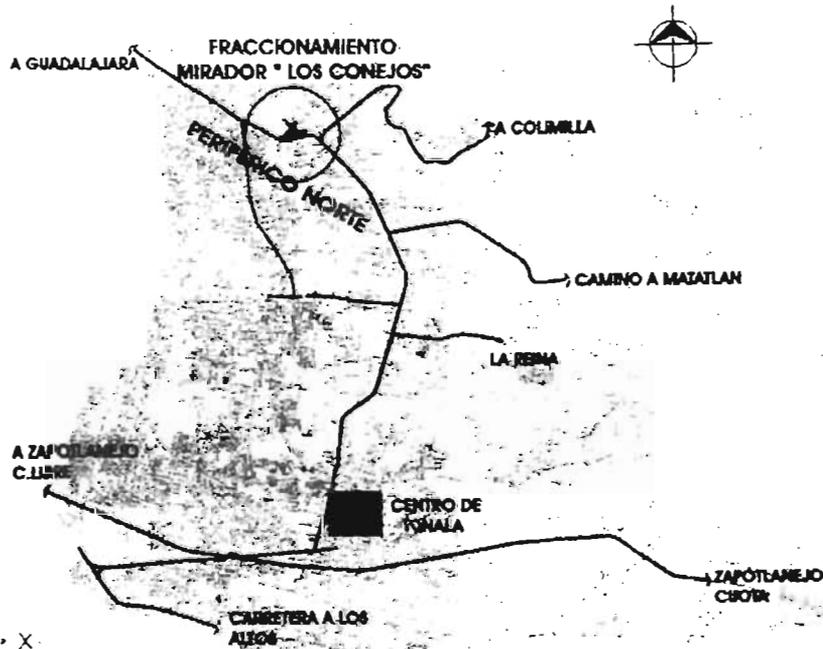
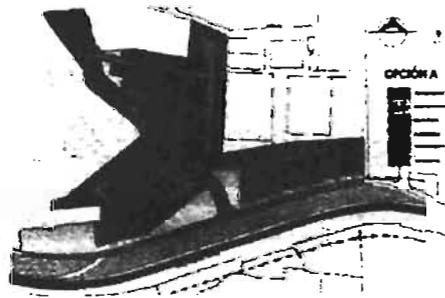
TONALÁ

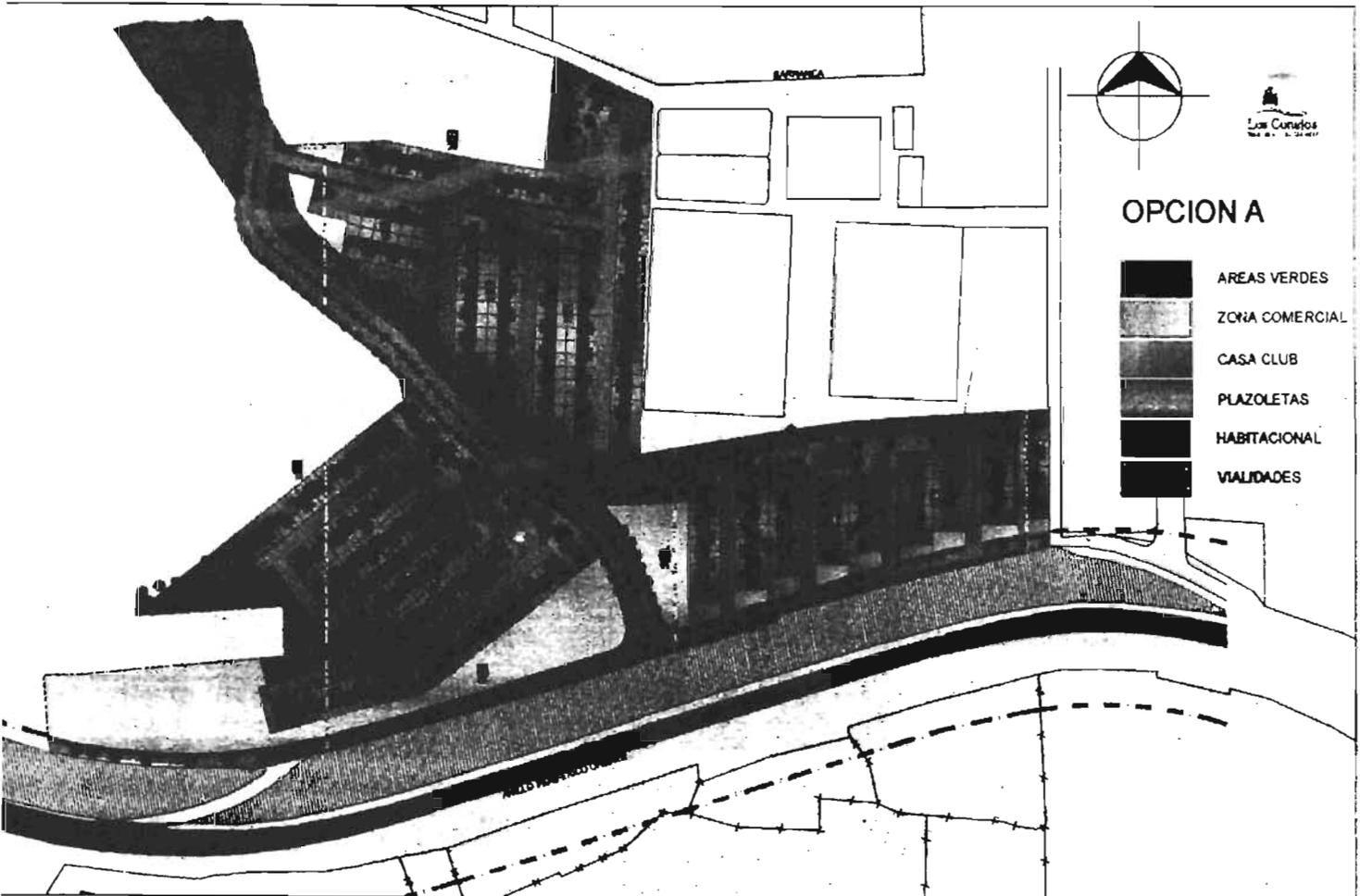
TLAQUEPAQUE

A MÉXICO



ISO DE SUELO	H4H
OTE TIPO	6 X 15= 90 m <sup>2</sup>
IO. CASAS	287
AREA VENDIBLE	29,143.96 m <sup>2</sup>
PRECIO / CASA	\$350,000
IMPORTE DE PROYECTO	\$ 100'450,000





El presente documento es una copia de un documento original que forma parte de un expediente administrativo. No debe ser utilizado para fines legales. Toda reproducción o uso no autorizado de este documento es estrictamente prohibido. Se reserva todos los derechos reservados. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

ZONA A

No. Manzana	Habitacional		Comercial	
	No. Lotes	Area	No. Lotes	Area
A	--	--	01	1,250.53 m2
B	10	935.41 m2		
C	17	1,661.20 m2		
D	13	1,320.69 m2		
E	15	1,441.07 m2		
F	07	648.64 m2		
G	09	824.69 m2		
TOTAL	71	6,851.60 m2	01	1,250.53 m2

ZONA B

No. Manzana	Habitacional		Comercial	
	No. Lotes	Area	No. Lotes	Area
A	16	1,451.87 m2		
B	23	2,264.20 m2		
C	24	2,396.24 m2		
D	25	2,315.62 m2		
E			06	6,566.67 m2
F	06	761.19 m2		
G	09	760.26 m2		
TOTAL	80	12,072.41 m2	06	6,566.67 m2

ZONA C

No. Manzana	Habitacional		Comercial	
	No. Lotes	Area	No. Lotes	Area
A	19	1,778.12 m2	01	180.24 m2
B	17	1,606.05 m2	01	330.27 m2
C	22	2,090.91 m2		
D	30	2,790.71 m2		
E	24	2,160.00 m2		
F	09	1,087.42 m2		
TOTAL	121	11,863.21 m2	02	460.51 m2

AREA DE CESION

No. Lote	Cesion	
	Uso	Area
01	Restriccion Pedagogico	3,619.24 m2
02	Area Jardinada (Zona C)	2,651.77 m2
03	Escuela (Zona C)	2,705.52 m2
04	Cisterna	508.66 m2
TOTAL		9,685.19 m2

AREA JARDIN

-	-	
	Uso	Area
01	Area Jardin - Zona C	34.94 m2
02	Area Jardin - Zona B	30.56 m2
03	Ingreso Camellon	80.76 m2
04	Area Jardin - Zona A	1,696.67 m2
05	Area Jardin - Zona A	694.86 m2
06	Evidencias	842.82 m2
TOTAL		3,091.61 m2

RESUMEN DE AREAS

Area	No. de Lotes	Superficie	Porcentaje
Habitacional	266	60,267.67 m2	45.54 %
Comercial	06	8,606.6 m2	12.46 %
Local Comercial	01	1,086.17 m2	01.66 %
Cesion	04	9,685.19 m2	15.00 %
Area verde	--	3,091.61 m2	04.54 %
Utilidades		18,771.40 m2	20.66 %
Principal	4,710.65 m2		
Secundaria	9,080.78 m2		
TOTAL		68,965.60 m2	100.00%