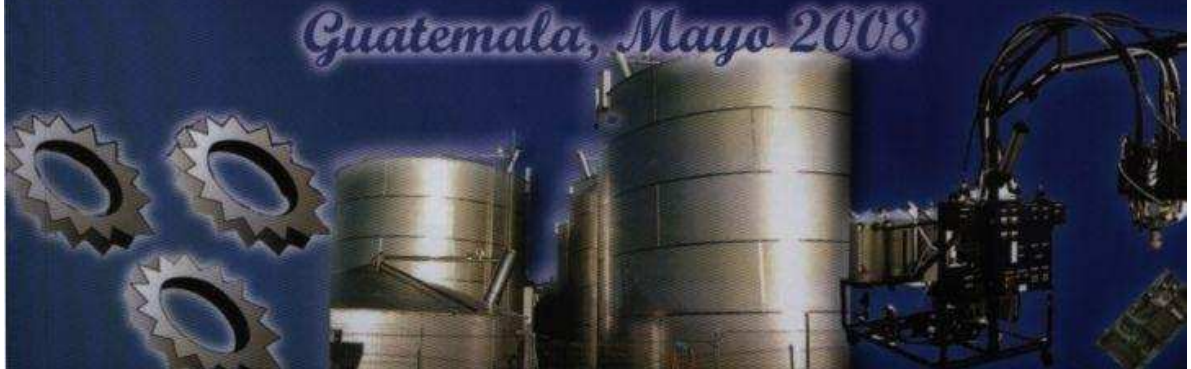


**Programa Nacional de Ciencia,  
Tecnología e Innovación  
en el Sector Industria  
2008-2012**

*Guatemala, Mayo 2008*



PROGRAMA DEL SECTOR INDUSTRIAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



**CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**- CONCYT -**

**SECRETARIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**- SENACYT -**

**PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN EN EL SECTOR DE INDUSTRIA 2008 - 2012**

**Guatemala, Mayo 2008**

PROGRAMA DEL SECTOR INDUSTRIAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

**CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DESARROLLO DE PROGRAMAS SECTORIALES PARA EL  
PLAN NACIONAL**

**ACCIONES PARA EL PROGRAMA DEL SECTOR  
INDUSTRIAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN**

**PRESENTADO ANTE LA  
COMISIÓN DE INDUSTRIA – CONCYT**

**Ing. Federico G. Salazar  
Consultor**

**GUATEMALA, 27 de Septiembre de 2007  
CONCYT  
DESARROLLO DE PROGRAMAS SECTORIALES PARA EL PLAN NACIONAL**

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. SITUACIÓN NACIONAL                                   | 2  |
| 1.1 BENCHMARKING DE CINCO ACTIVIDADES INDUSTRIALES      | 4  |
| 1.2 INDICADORES DE ESFUERZOS DE LA ACTIVIDAD INNOVADORA | 5  |
| 1.3. INDICADORES DE RESULTADOS                          | 8  |
| <br>  |    |
| 2. PROGRAMA NACIONAL DE INDUSTRIA DE GUATEMALA          | 11 |
| 2.1 VISIÓN  | 11 |
| 2.2 MISIÓN  | 11 |
| 2.3 PROGRAMA A CINCO AÑOS                               | 11 |
| 2.4 OBJETIVO GENERAL                                    | 12 |
| <br>  |    |
| 3. FORTALECIMIENTO DEL SECTOR INDUSTRIAL                | 12 |
| 3.1. PREMISAS CONDICIONANTES                            | 12 |
| 3.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS                             | 13 |
| <br>  |    |
| 4. LÍNEAS DE ACCIÓN                                     | 14 |
| 4.1. ACTIVIDADES EN PROCESO DE EJECUCIÓN                | 14 |
| 4.2. ACTIVIDADES DEL PROGRAMA A DESARROLLAR             | 16 |
| <br>  |    |
| 5. SECTORES DE INDUSTRIA SUJETOS DE APOYO               | 22 |
| 5.1. SECTORES PRIORITARIOS                              | 22 |
| 5.2 OTROS SECTORES                                      | 23 |
| <br>  |    |
| 6. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN                               | 25 |
| 6.1. ACTIVIDADES EN PROCESO DE EJECUCIÓN                | 25 |
| 6.2. ACTIVIDADES DEL PROGRAMA A DESARROLLAR             | 27 |
| <br>  |    |
| 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS                           | 32 |
| <br>  |    |
| ANEXOS  | 36 |
| ANEXO NO. 1. GLOSARIO DE TÉRMINOS                       | 37 |
| ANEXO NO. 2. GLOSARIO DE TÉRMINOS DE PRODUCTIVIDAD      | 38 |
| ANEXO NO. 3. TABLA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO             | 40 |
| ANEXO NO. 4. ÁREAS TEMÁTICAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN  | 42 |
| ANEXO NO. 5. LISTADO DE PARTICIPANTES                   | 43 |

## **Introducción**

Este documento contiene las Acciones para el Programa del Sector Industrial en Ciencia, Tecnología e Innovación 2008—2012 y constituye dentro del Programa Nacional de la Comisión Sectorial de Industria de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología de Guatemala. Se enmarca dentro del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014 y define las iniciativas que la comisión sectorial emprenderá para fortalecer el desarrollo industrial, especialmente en apoyo al desarrollo de investigación y la innovación.

El Programa del Sector de Industria en Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 sobresale en la propuesta el carácter integrador de estrategias y acciones entre el sector productivo, la academia, el sector gubernamental y sector externo especialmente de cooperación. Se implementará en varias etapas que incluyen inicialmente dar seguimiento a iniciativas ya emprendidas para fortalecerlas y facilitar el trabajo de este esfuerzo integrado conjunto. Busca realizar actividades que promuevan el desarrollo del sector industria de Guatemala, orientado en la calidad y eficiencia a través de la formación, capacitación y actualización del recurso humano, generación y divulgación del conocimiento por medio de la investigación científica para la optimización de los procesos industriales, en un contexto de desarrollo sustentable.

El presente documento fue aprobado por el Honorable Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en su Cuarta Reunión Ordinaria el día 20 de noviembre del año 2007 según acta 04-2007.

# PLAN DE ACCIONES PARA EL PROGRAMA DEL SECTOR INDUSTRIAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

## 1. SITUACIÓN NACIONAL

El sector industrial o la industria de manufacturas es uno de los ejes económicos fundamentales de Guatemala pues aporta aproximadamente Q. 748.9 millones al Producto Interno Bruto en el año 2006<sup>[1]</sup> que representa el 12.44 % del total nacional.

La industria ha clasificado sus actividades en **33 sectores** entre los que se incluyen: Aceites y grasas, Alimentos preparados para animales, Azúcar, Cerveza y refrescos, Chocolate y confitería, Pollo, Embutidos, Frutas, verduras y hortalizas; Lácteos; Pescado, crustáceos y otros productos marinos; Miel y cera: Panadería; Abonos y plaguicidas; Adhesivos y colas; Farmacéuticos y medicinas; Fitofármacos; Jabones y detergentes; Pinturas y barnices; Cerería: Cemento; Vidrio; Hierro y acero; Minería; Curtiembre; Maquinaria agropecuaria para café; Acumuladores; Plástico; Papel; Textiles; Confección (maquilas): Fábrica militar; Informática y actividades conexas.

La industria manufacturera plantea su desarrollo mediante acciones en diferentes niveles así: **Meta, Meso, Macro y Micro** y ha elaborado una propuesta de competitividad basada en diferentes políticas vertidas en el documento: “**Crecimiento con inversión: Propuesta integral de competitividad hacia el desarrollo sostenible. Quinquenio 2004-2008. (2003)**” En dicho documento se considera la **política de industrialización** como motor del desarrollo con las siguientes acciones: Mejorar la calidad de la mano de obra, aumentar la inversión en capital físico, elevar la transferencia tecnológica.

Dentro de los **objetivos y acciones a nivel meso basadas en el capital humano** señala la competitividad de la base humana y el empleo mediante la mejora en la formación académica de niños y jóvenes, la capacitación constante del recurso humano, el fortalecimiento de la certidumbre en la relación laboral, generación de empleo, flexibilización de salarios.

Dentro de los **objetivos y acciones a nivel meso basadas en Competitividad y Sector Externo** se encuentra el **fortalecimiento y desarrollo de las cadenas productivas y clusters mediante el fomento del desarrollo de agrupamientos industriales locales** (industria ligera, agroindustria y cadena forestal-industrial) orientados a estimular el crecimiento económico, estimular la industrialización del país y el comercio exterior.

Otro de los objetivos a nivel meso es el de mejorar el clima de negocios, mediante el fortalecimiento institucional del Programa Nacional de Competitividad –**PRONACOM**.

---

<sup>[1]</sup> Información Estadística. Banco de Guatemala. BANGUAT

En la política de *modernización de la infraestructura tecnológica*, se tiene como objetivo estimular la transferencia tecnológica del exterior mediante la identificación de incentivos que permitan la creación de programas para la adquisición de maquinaria y equipo que apoye la modernización de las empresas.

Crear el *Sistema Nacional de Calidad* y fomentar la cultura nacional de calidad creando infraestructuras para la inspección y verificación de todos los productos que se consumen, utilizan o comercian en el país.

En lo relacionado a la *competitividad de las exportaciones*, se tiene como objetivo mejorar la coordinación de la promoción de las distintas instituciones, perfeccionar los instrumentos normativos de apoyo a las exportaciones, mejorar los servicios de información, asesoría y capacitación en materia de comercio exterior.

Por otro lado, la *Comisión de Manufacturas de la Gremial de Exportadores – AGEXPORT-* ha realizado un diagnóstico de la situación actual del sector de manufacturas de exportación en el cual se resalta lo siguiente:

- *Selección de 18 actividades industriales* de la industria manufacturera de exportación entre los cuales se puede mencionar: Aceites esenciales, agentes de limpieza, alimentos, bebidas con y sin alcohol, confitería, conservas, cosméticos, materiales de construcción, productos de cuero, productos de metal, productos de hule y caucho, productos de papel y cartón, productos de plástico, productos químicos, productos farmacéuticos; pinturas, barnices y tintes; velas, otras manufacturas.
- Análisis FODA del sector  
El análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del sector basado en la información obtenida de 51 boletas llenadas por los agremiados indica lo siguiente:

**FORTALEZAS:**

- Alto enfoque hacia la producción
- Generación de empleo en altos volúmenes
- Productos de buen desempeño en el exterior
- Cartera de productos en crecimiento
- Organización gremial

**DEBILIDADES:**

- Falta de estrategia de exportación con énfasis en el mercadeo
- Necesidad de mano de obra especializada
- Presión sobre los costos de mano de obra
- Insumos
- Estructura promedio muestra rubros de costos altos
- En muchos sub-sectores el parque de maquinaria es obsoleto

## PROGRAMA DEL SECTOR INDUSTRIAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

- Desacople entre las necesidades del mercado y las capacidades de manufactura
- Poca investigación de mercados formal y útil
- Necesidad de vender no permite enfoque de canal
- Exportación incipiente o muy baja de algunas empresas.
- No hay estrategia competitiva definida y sistematizada para competir en el extranjero
- No existe estrategia definida y enfocada en ventajas para los exportadores

### OPORTUNIDADES

- Mejor ambiente de negocios a nivel país
- Apoyo a la reconversión industrial y certificación internacional
- Más exportación de productos más sofisticados
- Negociaciones de insumos y servicios en forma conjunta

### AMENAZAS

- Aumento de los costos de transacción
- Mala infraestructura
- Altos costos de insumos y servicios críticos
- Competencia con mayores economías de escala
- Mayor competencia en mercado local
- Estrategia competitiva:
  - La estrategia competitiva se basa principalmente en:
  - Liderazgo de costo
  - Diferenciación o alta segmentación
  - Calidad

En base a lo anterior se han priorizado los subsectores con mayor potencial de crecimiento indicando que es necesario fortalecer los subsectores en general y las empresas en particular a definir formalmente una estrategia de exportación. Se debe fortalecer los subsectores para migrar las industrias intensivas de mano de obra hacia industrias de mayor intensidad de capital y conocimiento.

### **1.1 BENCHMARKING DE CINCO ACTIVIDADES INDUSTRIALES**

En base a todo el trabajo descrito anteriormente, la Comisión de Manufacturas de AGEXPORT realizó un estudio de “benchmarking” de los cinco sub-sectores siguientes: Alimentos, bebidas, conservas, plásticos y cosméticos.

El término de comparación fue con los mismos sectores industriales de México, tratando de resaltar diferencias y similitudes con el objeto de apoyar en mejor forma el desarrollo de estas industrias.



Los resultados identificaron nueve (9) temas para comparación: Promoción de exportaciones, Información/inteligencia de mercados, estrategia de mercado, gestión de calidad, investigación y desarrollo, modelos de distribución interna de productos de consumo, gestión del recurso humano, reciclaje y costo de energía.

En lo relativo a investigación y desarrollo, México supera a Guatemala en las principales variables medidas por el World Economic Forum así como que la experiencia mexicana en los programas de apoyo a la I&D ha sido positiva.

## **1.2.INDICADORES DE ESFUERZOS DE LA ACTIVIDAD INNOVADORA**

Los esfuerzos realizados por los diferentes países para buscar su desarrollo dentro de las Políticas de ciencia, tecnología é innovación, se pueden medir a través de varios indicadores así:

- Inversión en educación
- Tasa de enrolamiento bruto en educación secundaria
- Inversión en investigación y desarrollo
- Numero de personas dedicadas a actividades de ciencia y tecnología con relación al tamaño de la población

De acuerdo con Padilla y Martínez <sup>[2]</sup>, y según la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología –**RICYT**- <sup>[3]</sup>, la información disponible para los países centroamericanos y en especial para Guatemala nos muestra lo siguiente:

- La ***inversión en educación*** como un porcentaje del ingreso nacional bruto –PIB- basado en datos del Banco Mundial (2006) tuvo un promedio de 3.24% mientras que para América Latina el promedio fue de 4.41%.

El caso específico del Guatemala indica una inversión en educación equivalente al 1.57% que está por debajo del promedio centroamericano.

- La ***tasa de enrolamiento en educación secundaria*** como una continuación de la educación primaria en Costa Rica fue mayor del 70% mientras que el promedio para América Latina y el Caribe fue de 84.75%.

Para Guatemala no fue posible obtener ésta información.

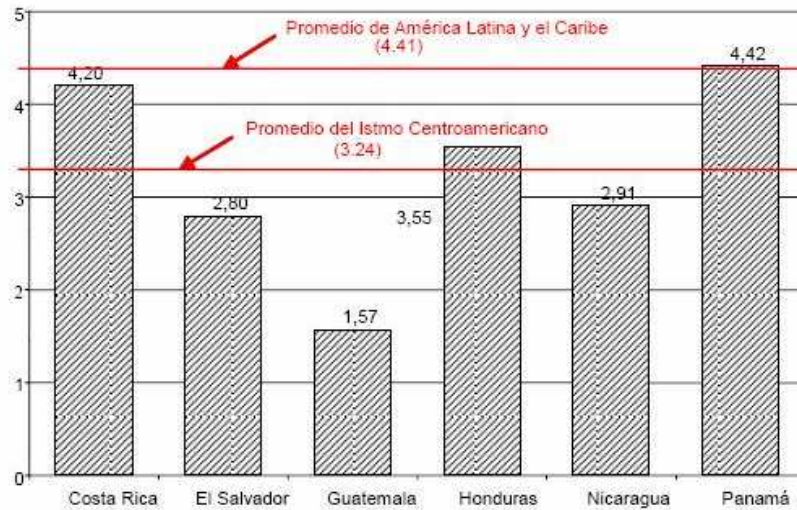
---

<sup>[2]</sup> Padilla R., Martínez J.M “Apertura comercial y cambio tecnológico en el Istmo Centroamericano”. Serie Estudios y Perspectivas No. 81 CEPAL. México 2007.

<sup>[3]</sup> Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - RICYT.

## INDICADORES DE ESFUERZOS 1. INVERSIÓN EN EDUCACIÓN

ISTMO CENTROAMERICANO: GASTO TOTAL EN EDUCACIÓN COMO PORCENTAJE DEL INGRESO NACIONAL BRUTO, 2004



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2006).

## INDICADOR No. 2 ENROLAMIENTO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

| PAIS                             | % DE ENROLAMIENTO |
|----------------------------------|-------------------|
| COSTA RICA                       | Mayor del 70%     |
| PANAMA                           | Mayor del 70%     |
| EL SALVADOR                      | 60-65%            |
| HONDURAS                         | 60-65%            |
| NICARAGUA                        | 60-65%            |
| PROMEDIO AMÉRICA LATINA Y CARIBE | 84.75%            |

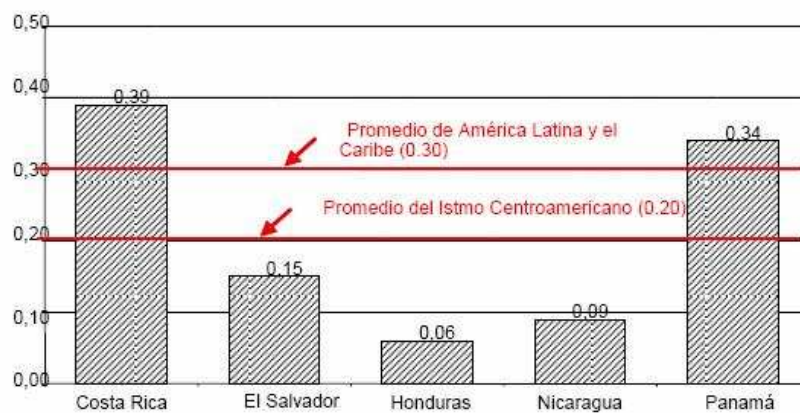
- El *gasto en Investigación y desarrollo* también como un porcentaje del PIB indica para los países latinoamericanos y el Caribe un promedio de 0.3%. Para los países centroamericanos dicho gasto fue en promedio 0.2% del PIB.

Nuevamente, para Guatemala no se encuentran reportada esta información, lo único que se dispone es la cifra de Q. 43 millones que fue la asignación gubernamental para dicho gasto en el período 1996-2004 sin haber alcanzado la asignación que por ley corresponde, o sea un total de Q. 120 millones.

### INDICADORES DE ESFUERZOS 3. INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

#### ISTMO CENTROAMERICANO: GASTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO COMO PORCENTAJE DEL PIB

Última cifra disponible <sup>a</sup>



Fuente: RICYT y fuentes nacionales (véase el cuadro 3 del anexo I).

<sup>a</sup> No se incluye Guatemala porque sólo publica el gasto en I+D realizado por el CONCYT.

“En el período 1996-2004 se invirtieron Q. 50.4 millones del gobierno y otras fuentes de financiamiento en 584 actividades y proyectos de investigación y desarrollo patrocinados directamente por el CONCYT” <sup>[4]</sup>.

- El *número de personas dedicadas a Ciencia y Tecnología* para América Latina y el Caribe es de 255 personas/millón de habitantes.

Para Costa Rica por ejemplo se tiene una cifra de 586 y un promedio de 211.76 para los cuatro países centroamericanos que reportan dicho indicador.

Es de mencionar que el promedio para América Latina y el Caribe es de 255 y países latinoamericanos como Argentina, Brasil, Chile y México reportan cifras de 720, 344, 444, 268 respectivamente.

<sup>[4]</sup> SENACYT. Plan Nacional del Ciencia, Tecnología é Innovación. 2005-2014, Guatemala 2005

**INDICADOR No. 4  
NUMERO DE PERSONAS DEDICADAS A C Y T**

| PAÍS                                | NUMERO PERSONAS/ MILLÓN HABITANTES |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| COSTA RICA                          | 586                                |
| NICARAGUA                           | 162                                |
| PAÑAMÁ                              | 95                                 |
| HONDURAS                            | 62                                 |
| EL SALVADOR                         | 37                                 |
| AMÉRICA LATINA Y CARIBE             | 255                                |
| ARGENTINA / BRASIL / CHILE / MÉXICO | 720/ 344/ 444/ 268                 |

### 1.3. INDICADORES DE RESULTADOS

El proceso de globalización da cada vez más relevancia al papel de la ciencia y tecnología como base fundamental de la competitividad nacional, el bienestar de sus integrantes y la sostenibilidad de los recursos <sup>[5]</sup>.

Una forma de medir este desarrollo es a través de indicadores. Además de los indicadores de esfuerzos realizados por los países en busca de su desarrollo mediante la actividad innovadora en ciencia y tecnología, se pueden mencionar los indicadores de resultados siguientes:

➤ *Solicitudes de Patentes de Invención por residentes y no residentes*

El número de solicitudes de Patentes de Invención total de residentes y no residentes en el país es un índice del avance de la innovación en ciencia y tecnología.

Aunque la información obtenida no es actualizada por no contar con los registros actuales, para el año 2001 Guatemala reporta un total de 315 solicitudes de patentes de invención de las cuales 19 son de residentes.

El país centroamericano que menos número de solicitudes de Patentes de Invención tuvo fue Nicaragua con 6 y Panamá con 307. Como algo fuera de lo común, esta información no está disponible para Costa Rica.

---

<sup>[5]</sup> Álvarez, W. G: Indicadores de actividades de C&T. Informe Preliminar. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2001

**INDICADORES DE RESULTADOS EN MATERIA DE  
CAMBIO TECNOLÓGICO**

**INDICADOR No. 1  
SOLICITUDES TOTALES DE PATENTES**

| PAÍS        |      | NUMERO DE SOLICITUD<br>TOTALES: PATENTES/por<br>residentes |
|-------------|------|--|
| PANAMÁ      | 2003 | 307 / 99   |
| EL SALVADOR | 2003 | 251 / 99   |
| GUATEMALA   | 2001 | 315 / 19   |
| HONDURAS    | 2003 | 176 / 117  |
| NICARAGUA   | 2003 | 46   |

➤ *Solicitudes de Patentes de Invención por residentes*

Este indicador de la inventiva en el país se refiere al número de habitantes. Para el año 2003, las cifras disponibles indican que Guatemala registró 2.4 solicitudes de Patentes de Invención por millón de habitantes. Nuevamente no se dispone de ésta información para Costa Rica.

**INDICADOR No. 2  
SOLICITUDES DE PATENTES/ MILLÓN HABITANTES  
RESIDENTES**

| PAÍS                         | NUMERO DE SOLICITUDES |
|------------------------------|-----------------------|
| PANAMÁ                       | 10.4                  |
| EL SALVADOR                  | 2.8                   |
| GUATEMALA                    | 2.4                   |
| NICARAGUA                    | 1.1                   |
| HONDURAS                     | 0.6                   |
| BRASIL / CHILE / MÉXICO 2003 | 19.8 / 14.9 / 4.4     |

➤ *Número de Patentes de Invención otorgadas por la United States Patents Office (USTPO)*

El número de Patentes de Invención otorgadas por USTPO es muy importante pues los Estados Unidos de Norteamérica son el mercado tecnológico más grande del mundo y por eso es significativo.

Para el año 2004, Costa Rica tuvo una cifra de 3.1 patentes otorgadas/millón de habitantes mientras Guatemala, Nicaragua y Honduras tuvieron 0.

Para Argentina, Brasil, Chile y México las cifras fueron de 1.3, 0.9, 1.1, 1.0 respectivamente.

**INDICADOR No. 3**  
**PATENTES OTORGADAS POR USPTO**  
**(UNITED STATES PATENTS OFFICE)**

| PAÍS                                | NUMERO DE PATENTES OTORGADAS/MILLÓN HABITANTES |
|-------------------------------------|--|
| COSTA RICA 2004                     | 3.1  |
| PANAMÁ                              | 0.6  |
| EL SALVADOR                         | 0.1  |
| GUATEMALA / HONDURAS / NICARAGUA    | 0  |
| ARGENTINA / BRASIL / CHILE / MÉXICO | 1.3/0.9/1.1/1.0                                |

➤ *Número de artículos y publicaciones periódicas internacionales en el Scientific Citation Index (SCI)*

El índice SCI expandido incluye un total de 5,900 publicaciones periódicas en 150 disciplinas del conocimiento humano.

La información obtenida indica que Costa Rica tuvo una cifra de 57.6 publicaciones/millón de habitantes mientras que Guatemala tuvo 4. El promedio latinoamericano fue de 47.7.

Los países más avanzados de Latinoamérica como son Argentina, Brasil, Chile y México tal como se muestra en la tabla.

**INDICADOR No. 4**  
**NUMERO DE ARTÍCULOS EN PUBLICACIONES INTERNACIONALES EN CIENCIA SCI**

| PAÍS                                | SCI EXPANDIDO (1) milon habitantes |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| COSTA RICA                          | 57.6                               |
| PANAMA                              | 47.6                               |
| NICARAGUA                           | 4.5                                |
| GUATEMALA                           | 4                                  |
| HONDURAS                            | 3                                  |
| EL SALVADOR                         | 2                                  |
| ARGENTINA / BRASIL / CHILE / MÉXICO | 113.3 / 77.9 / 145.8 / 58.8        |
| Promedio latinoamericano            | 47.7                               |

(1) Índice multidisciplinario incluye 5,900 publicaciones periódicas en 150 disciplinas científicas

## **2. PROGRAMA NACIONAL DE INDUSTRIA DE GUATEMALA**

El Programa Nacional de Industria se enmarca dentro del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014 de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología de Guatemala. Este programa define las acciones que el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología emprenderá para fortalecer el desarrollo industrial, especialmente en apoyo al desarrollo de investigación y la innovación, en un contexto de integración de estrategias y acciones entre el sector productivo, la academia y el estado guatemalteco. Este programa se implementará por medio de varias etapas que incluyen dar seguimiento a iniciativas ya emprendidas, fortalecer la integración mencionada y facilitar el trabajo de este esfuerzo conjunto.

### **2.1 VISIÓN**

Impulsar y fortalecer el desarrollo científico, tecnológico e innovación de procesos y productos, del sector industria a través de la integración de actividades y estrategias entre los diversos grupos de interés en relación directa con el sector para elevar la calidad de vida de los guatemaltecos.

### **2.2 MISIÓN**

Realizar actividades que promuevan el desarrollo del sector industria de Guatemala, orientado en la calidad y eficiencia a través de la formación, capacitación y actualización del recurso humano, generación y divulgación del conocimiento por medio de la investigación científica para la optimización de los procesos industriales, en un contexto de desarrollo sustentable.

### **2.3 PROGRAMA A CINCO AÑOS**

El programa a cinco años comprende una estrategia de corto, mediano y largo plazo que viabilice la misión propuesta. Contempla las siguientes fases de implementación:

1. Para el corto plazo, el fortalecimiento, acompañamiento y apoyo a las acciones ya emprendidas por el sector industrial que incluyen iniciativas relacionadas con la innovación, la promoción de exportaciones, la información/inteligencia de mercados, la estrategia de mercadeo y la gestión de calidad, la competitividad y la producción más limpia asociada con la conservación ambiental.
2. También para el corto plazo, la integración del sector industria con el sector académico y el sector estatal a través de políticas y el desarrollo de acciones que fortalezcan los lazos de vinculación estratégica intersectorial.
3. Para el mediano y largo plazos, la coordinación y facilitación del trabajo integrado intersectorial para el desarrollo nacional que incluya en el sector industria a todos sus instancias estratégicas y sub-sectores considerados de atención prioritaria; del sector académico que incluye a las universidades del país, laboratorios especializados y centros de investigación; y el sector gubernamental especialmente coordinado por SENACYT como ente rector de la propuesta, tomando en consideración las líneas estratégicas de desarrollo nacional que emanen de las instituciones gubernamentales, incluidos los

ministerios de economía, de ambiente y recursos naturales, de educación, de salud, de trabajo y previsión social y de agricultura, ganadería y alimentación y SEGEPLAN.

## **2.4 OBJETIVO GENERAL**

De acuerdo al Reglamento Interno para el Funcionamiento de las Comisiones Sectoriales e Intersectoriales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología -CONCYT- y específicamente a los artículos 1, 2 y 3 que se refieren a la naturaleza, objetivos y funciones, establecen que:

- las comisiones constituyen grupos de coordinación para impulsar el desarrollo científico y tecnológico en el área de trabajo de su competencia, en este caso el sector industria;
- sus objetivos en el campo de su competencia son los siguientes:
  - promover e impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología para lograr el desarrollo sostenible de la sociedad guatemalteca
  - coordinar a las instituciones participantes para que coadyuven al desarrollo de la ciencia y la tecnología
  - otros que para cumplir con sus funciones sean necesarios
- sus funciones son dirigir y coordinar el desarrollo científico y tecnológico nacional.

En este sentido se propone el **Objetivo General** del presente Programa:

*Crear iniciativas que impulsen y fortalezcan la investigación, la capacitación del recurso humano, el desarrollo de productos y la innovación de procesos, en un trabajo integrado entre los sectores productivo, académico y gubernamental, en las áreas de competencia del sector industria que presenten mayores requerimientos de apoyo y ofrezcan viabilidad para el desarrollo de Guatemala.*

## **3. FORTALECIMIENTO DEL SECTOR INDUSTRIAL**

### **3.1. PREMISAS CONDICIONANTES:**

Para el desarrollo del Sector Industria en Guatemala se requiere fortalecer e incentivar diversas condicionantes, relacionadas particularmente con:

**3.1.1. NECESIDAD DE ARTICULAR LA OFERTA CON LA DEMANDA TECNOLÓGICA.** Fortalecer la relación entre el sector industrial y la academia para generar y ampliar la oferta de bienes/servicios de calidad mundial a través del soporte tecnológico y científico que permita generar productos competitivos en los mercados globales.

**3.1.2. NECESIDADES DE MEJORAR LA OFERTA TECNOLÓGICA.** A través del desarrollo de los centros tecnológicos se fomentará la investigación, capacitación y actualización, integrando la actividad académica de las universidades



y centros de investigación existentes con el sector industrial y sus requerimientos para el desarrollo e innovación de procesos y productos.

**3.1.3. LIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE DEMANDA.** El sector industrial requiere focalizar y fortalecer áreas de producción relacionadas con sub-sectores específicos que coincidan con áreas prioritarias de desarrollo, permitiendo la expansión y proyección industrial sobre ventajas comparativas y la investigación aplicada.

**3.1.4. ESTABLECER UNA RELACIÓN Y COORDINACIÓN CON PRONACOM.** Es necesario facilitar el trabajo integrado del sector industrial, gubernamental y académico utilizando la plataforma estratégica y logística que el Programa Nacional de Competitividad propone, en la búsqueda de la producción de bienes/servicios de calidad global para lograr la competitividad a través de la innovación y diferenciación de productos.

**3.1.5. NECESIDAD DE MEJORAR LA GENERACIÓN Y EL ACCESO A LOS INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.** En general es necesario que las entidades encargadas y participantes del desarrollo del sector industria promuevan la recopilación sistemática, el análisis científico y la divulgación generalizada del estado, tendencias y desarrollo del sector, a través de indicadores relacionados con ciencia, tecnología e innovación.

## **3.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS**

Para el fortalecimiento del sector industrial en Guatemala es necesario incidir especialmente en:

**3.2.1. VINCULACIÓN DE LOS SECTORES DE INTERÉS.** Requiere que el sector industrial establezca alianzas y concrete actividades específicas para el desarrollo de nuevos productos y mejoramiento de procesos existentes a través de la investigación, capacitación y actualización realizada en conjunto con el sector académico, aprovechando la capacidad instalada y el recurso humano de las universidades y centros de investigación. Este enlace deberá ser fortalecido, tanto financiera como logísticamente, a través de la participación del estado por medio de sus instituciones encargadas de definir las políticas, los espacios y acciones para el desarrollo nacional y concretamente del sector industrial.

**3.2.2. FORMACIÓN DEL RECURSO HUMANO.** El capital humano deberá verse fortalecido a través de la formación, capacitación y actualización de cuadros de personal experto tanto del sector académico como del sector industrial.

**3.2.3. CONCIENTIZACIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO.** Se considera prioritario el cambio de actitudes y ampliación de la visión sobre las perspectivas de desarrollo del sector industrial en búsqueda de nuevos mercados a través del desarrollo y oferta de productos innovadores logrados por medio de la investigación aplicada científica y tecnológica.

**3.2.4. FOCALIZACIÓN SECTORIAL.** Se considera prioritario el destino de recursos dedicados a la investigación e innovación desde la perspectiva científica para la implementación de nuevos productos.

**3.2.5. PROMOCIÓN DE LOS DESARROLLOS TECNOLÓGICOS.** A raíz del trabajo integrado y coordinado de los tres grandes sectores industria, estado y academia, se debe buscar la promoción tanto a nivel nacional como internacional de nuevos productos que integren la calidad mundial y las ventajas competitivas del país y la región centroamericana.

#### **4. LÍNEAS DE ACCIÓN**

##### **4.1. ACTIVIDADES EN PROCESO DE EJECUCIÓN:**

El sector industria ha emprendido una serie de iniciativas para su fortalecimiento y desarrollo en las cuales participan en forma conjunta diversas instancias. Algunas de las propuestas han sido el resultado de iniciativas conjuntas y otras representan propuestas unilaterales, que si bien están adecuadamente orientadas, aun no constituyen un esfuerzo conjunto integrado ni interinstitucional. Entre ellas se tienen:

##### **4.1.1. PROSPECCIÓN DEL MERCADO.**

Es una iniciativa de alianza intersectorial que busca la creación de un sistema de información de mercados accesibles, para promover una mayor participación e inserción de las PyMEs.

La información generada se orientará hacia el conocimiento sobre:

- Mercados externos, diferenciación de productos, inserción en canales de comercialización externa, tendencias de consumo y oportunidades, brechas productivas y tecnológicas, innovación y estrategias de comercialización

##### **4.1.2. CONCIENTIZACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL RECURSO HUMANO.**

A pesar de la existencia en Guatemala de la oferta informal de capacitación, a través de varios centros de capacitación a nivel básico, diversificado y preuniversitario, no es suficiente para cubrir las demandas que el sector requiere en un contexto de globalización.

Este componente estará orientado hacia:

- La prospección tecnológica de los subsectores de industria, oferta de intercambios, pasantías, carreras técnicas especializadas, creación y fortalecimiento de Laboratorios de capacitación y plantas piloto, divulgación y difusión del conocimiento y facilitar el acceso a las herramientas relacionadas con las la sociedad del conocimiento

#### **4.1.3. GESTIÓN DE LA CALIDAD A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMATIVA INTERNACIONAL.**

La producción para la comercialización internacional requiere que el sector industria desarrollo e implemente estrategias para la certificación de sus productos en un marco de calidad global, incluyendo sellos verdes y denominaciones de origen.

Este componente estará orientado hacia:

- El programa nacional de certificaciones de calidad y la marca de certificación nacional
- Las certificaciones de calidad relacionados con las normativas ISO, BPM, IEC, *Codex Alimentarius* en el contexto de la OMC y HACCP, EUREGAP, USP y APHA entre otros.

#### **4.1.4. GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS, INNOVACIÓN Y DISEÑO.**

Este componente está orientado hacia la innovación tecnológica y busca fortalecer el sector industria a través del desarrollo y la promoción de productos que incidan directamente en la competitividad de las empresas a nivel nacional e internacional.

Este componente estará orientado hacia:

- El diseño e innovación de productos, el sistema de incentivos para la innovación y el fondo de apoyo para la propiedad intelectual a nivel nacional e internacional

#### **4.1.5. GESTIÓN PARA EL PROGRAMA DE PRODUCTIVIDAD.**

Este componente se fundamenta en la Inteligencia de Negocios, como alternativa tecnológica y de administración, que permite manejar la información para la toma de decisiones en todos los niveles de la organización, incluyendo la extracción, depuración y transformación de datos, hasta la explotación y distribución de la información mediante herramientas de fácil uso para los usuarios. Estas herramientas se aplican a todos los niveles de la empresa para convertir los planes en acción, tanto para el nivel de decisiones estratégicas (dirección de la empresa a largo plazo por la gerencia), el nivel de decisiones tácticas (planeación, análisis y producción de proyectos por los ejecutivos de nivel medio) y el nivel operativo (toma de decisiones cotidianas por los empleados).

Se apoya el componente en servicios de consultoría y capacitación para lograr habilidades de análisis y resolución de problemas del sector industria aumentando la competitividad de las empresas. Deberá incluir al sector académico con su capacidad instalada y el soporte gubernamental para consolidar sus acciones y estrategias.

Este componente está orientado hacia:

- Los procesos de transferencia de nuevas tecnologías, buenas prácticas administrativas y de manufactura, la integración de tecno-regiones, el

centro de diseño industrial y la red nacional de laboratorios de análisis especializados

#### **4.1.7. GESTIÓN PARA LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA, RECICLAJE Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL**

En el sector productivo industrial se han iniciado programas para la incorporación de estrategias de procesos amigables al ambiente en contextos de mayor productividad.

Este componente está orientado hacia:

- la innovación, desarrollo de procesos y legislación y el programa de incentivos económicos para la producción más limpia P+L

## **4.2. ACTIVIDADES DEL PROGRAMA A DESARROLLAR**

Expresan la intencionalidad institucional de varias instancias dentro del sector y relacionadas directamente entre sí, incluida la iniciativa privada, instituciones gubernamentales y no gubernamentales y académicas. Constituyen propuestas a desarrollar e implementar a corto y mediano plazo. Entre ellas:

### **4.2.1. GESTIÓN PARA LA CREACIÓN DEL PROGRAMA NACIONAL DE INNOVACIÓN CON PARTICIPACIÓN DE DIVERSOS SECTORES**

Este sistema integra políticas de investigación y tecnologías de la información para el desarrollo empresarial, buscando la competitividad por medio de la productividad y el valor agregado a productos y servicios sectoriales a través de proyectos innovadores.

Las líneas estratégicas para la consolidación del sistema están orientadas hacia:

- la cultura e inversión tecnológica, actitudes innovadoras, espíritu emprendedor y la planificación, monitoreo y evaluación como valores sociales, con énfasis hacia la modernización de las PYMEs

### **4.2.2. GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE INCENTIVOS A LA INNOVACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO**

Promover el marco general de regulaciones e incentivos fiscales para fomentar el esfuerzo tecnológico de las empresas, la investigación y el desarrollo, así como la transferencia tecnológica y los proyectos de innovación. El sector gubernamental a través del ejecutivo y legislativo apoyará el financiamiento directo y la concesión de beneficios fiscales.

Incluye esta iniciativa varias estrategias, entre ellas:

- Incentivos fiscales y financiamientos para la creación de programas de investigación y desarrollo, implementación de la propiedad intelectual e

innovación tecnológica sectorial, cuyos resultados impacten positivamente la actividad del sector industria

#### **4.2.3. GESTIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

Este componente se encuentra muy poco desarrollado en el país, en primer lugar por la poca generación de conocimiento sistematizado dentro del sector y en segundo lugar por lo difícil y oneroso del proceso de acreditación de la propiedad intelectual en todos sus aspectos, incluidos los registros de patentes, derechos de autor, derechos sobre procesos de manufactura, entre otros.

Incluye esta iniciativa estrategias relacionadas con:

- La capacitación y educación para crear la cultura de la certificación de la propiedad intelectual, la generación de fondos e incentivos para realizar el registro y la capacitación de grupos de expertos acreditados que contribuyan a viabilizar la consolidación de este sistema

#### **4.2.4. APOYO A FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS, SEGÚN LAS NECESIDADES INDUSTRIALES (UNIVERSIDADES, CENTROS TECNOLÓGICOS Y CENTROS DE CAPACITACIÓN)**

Esta es una estrategia fundamental y prioritaria para generar las plataformas de expertos en diversas ramas del sector industrial que permitan la promoción y proyección sectorial.

Se establecerán estrategias relacionadas con la:

- formación profesional a nivel superior, medio superior y técnico en ramas de ciencia y tecnología incluida la educación del tipo no formal

#### **4.2.5. ESTUDIO DE LAS TENDENCIAS DEL MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL**

Este componente incluye varias líneas de acción que permitan establecer políticas de desarrollo de productos, innovación y desarrollo de empresas a través de:

##### **4.2.5.1. EVALUACIÓN DE ESTADÍSTICAS Y TENDENCIAS**

El análisis de la información sistematizada y actualizada por parte de todas las entidades integrantes del sistema de innovación, servirá para generar indicadores relacionados con:

- Inversión pública y privada en investigación y desarrollo, adquisición de tecnologías, diseño y desarrollo para la innovación, comercialización de productos, capacitación y actualización de personal, publicaciones, patentes, ventas y exportaciones por innovación y universidades y centros de investigación participando del proceso

#### **4.2.5.2. ANÁLISIS DE RIESGOS CRÍTICOS**

Se conceptúa como una estrategia de aseguramiento de la calidad preventiva dirigida a todas las áreas del sector industria. Con el análisis de riesgos se determinan las amenazas reales que afectan a la empresa, a directivos y empleados para resolver situaciones difíciles que permitan la continuidad de las operaciones y el mantenimiento y acrecentamiento de la rentabilidad.

Se enfatiza estratégicamente en:

- Identificar puntos y límites críticos de control, procedimientos de monitoreo, acciones correctivas y verificación.

#### **4.2.5.3. ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MERCADO PARA NUEVOS PRODUCTOS**

Con la participación de los centros de análisis del sector industria y las facultades y centros de investigación de las universidades se realizarán consultorías en varios niveles de extensión y profundidad sobre la viabilidad para la comercialización de nuevos productos nacionales con calidad mundial para la exportación.

Incluye estrategias relacionadas con:

- promoción comercial, técnicas de comercialización e inteligencia de mercados, asesoría empresarial para el comercio internacional y la generación, desarrollo y cierre de oportunidades de negocios.

#### **4.2.6. GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE INCUBADORAS EMPRESARIALES**

Constituye una estrategia fundamental dentro de marco de políticas para la innovación de las empresas, favoreciendo el desarrollo tanto científico como tecnológico y gestión de mercados, apuntando hacia la mayor competitividad. Se aplica esta estrategia hacia el desarrollo de distritos con fuerte componente en la intervención del poder local y aprovechamiento del capital social. Se aplica especialmente para las primeras etapas de desarrollo empresarial y debe apuntar hacia objetivos básicos que impulsen acciones como agentes de cambio.

Deberá incorporar diversos elementos estratégicos, entre ellos:

- Seleccionar regiones específicas para el desarrollo de incubadoras, incorporar empresas en fases iniciales de desarrollo y con potencial de crecimiento, facilitar el acceso a subsidios iniciales para la implementación de proyectos y consolidar el apoyo de universidades, institutos y otras redes externas para implementar iniciativas.

#### **4.2.7. GESTIÓN PARA LA CREACIÓN DEL CENTRO DE DISEÑO Y CREATIVIDAD INDUSTRIAL**

El Centro de Diseño Industrial y creatividad industrial constituye el vínculo de la academia con el sector industria, aprovechando capacidades instaladas, para generar experimentación en proyectos directos con el sector productivo, fortaleciendo los procesos educativos y desarrollando el sector de las PYMES de manufactura, incorporando innovación tecnológica en el diseño y desarrollo de productos.

Entre sus funciones principales están:

- Promover el desarrollo del diseño industrial, impulsar proyectos de diseño industrial y de asesoría hacia la promoción y mercadeo de servicios de diseño, integración e inserción en mercados internacionales, generación de una masa crítica de expertos y protección legal y patentes de los diseños

#### **4.2.8. GESTIÓN PARA LA CREACIÓN DE DISTRITOS DE DESARROLLO INDUSTRIAL**

En el sentido de distritos para el desarrollo se entienden como espacios físicos con división de funciones, actividades y atribuciones en donde participan diversos actores. Presentan combinaciones ventajosas en la división del trabajo, factores productivos y mercados disponibles, en un contexto de organización no jerárquica estructurada sobre sistemas de redes de relaciones e intereses. Poseen además, fuertes vínculos con sistemas productivos externos al propio distrito.

En este sentido, para los distritos de desarrollo industrial se integran con industrias líderes de escala que establecen cadenas productivas sobre la estructura organizada de PYMEs que a través de complementariedades brindan insumos básicos, en bienes y servicios diversos. Participan entidades e instancias de desarrollo que facilitan el trabajo coordinado e incluye la participación ciudadana como capital social, elemento fundamental del distrito.

Esta red de asociaciones queda integrada con la participación del sector académico que presta asesoría, capacitación y servicios asociados con la investigación, desarrollo e innovación. El sector gubernamental adecuadamente representado incide directamente en el desarrollo industrial, actuando como ente de apoyo tanto financiero y regulatorio, como logístico. Los elementos estratégicos que integran los distritos son:

- La productividad, favorecida por la transferencia tecnológica y mejora de la estructura industrial, la innovación, estandarización de productos y proceso a través de normas, certificaciones y metrología
- La reconversión desde la competencia de bajo hacia la competitividad tecnológica y especializada
- Políticas estructurales para la productividad y competitividad, fortaleciendo las redes y clusters, los servicios de desarrollo y la empresarialidad

Dentro de la estructura de distritos se incluyen algunas instancias de enlace, facilitación y desarrollo. Entre ellas:

#### **4.2.8.1 GESTIÓN PARA LA CREACIÓN DEL CENTRO DE PRODUCTIVIDAD**

El Centro de Productividad constituye uno de los eslabones claves en la estructura de los Distritos de Desarrollo Industrial. Integra el trabajo coordinado de programas académicos de las universidades, con iniciativas de desarrollo del sector industria y el soporte financiero y logístico de SENACYT. La finalidad de este centro es constituirse la institución líder del desarrollo y transferencia de conocimiento del país, encargada de acompañar a las empresas en la implementación de tecnologías modernas de gestión para el incremento de la productividad.

Incorporar diversos elementos estratégicos, entre ellos:

- apoyo al sector de pequeñas y medianas empresas para generar nuevas fuentes de ingreso y empleo y promover la creación de negocios y la ampliación de los existentes, basado en el apoyo técnico y financiero.
- oferta servicios que permiten proyectar el desarrollo sostenible a todas las regiones del país con énfasis en el sector ubicado dentro de los distritos de desarrollo.
- conformar un sistema de servicios programados y realizados dentro de sus instalaciones y otro componente, diseñado a medida y adaptado directamente a necesidades específicas, a realizar directamente en los centro de producción y empresas interesadas.

#### **4.2.8.2. DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA EN PYMES**

El fortalecimiento de la integración de las empresas pequeñas y medianas, dedicadas a un sector específico, en clusters, dentro de los distritos de desarrollo, se ve fortalecido por la proximidad a las fuentes de materias primas, la disponibilidad de servicios de desarrollo de negocios, la abundancia de clientes atraídos por la misma integración del cluster y la presencia de mano de obra especializada.

Incluye cinco fases de implementación:

- Promoción y de motivación para identificación de PYMES, sensibilización hacia los beneficios del trabajo en red, y emergencia de grupos y líderes de grupo
- Planificación estratégica, que incluye análisis de problemas y oportunidades comunes, planes de trabajo común, y estructura organizacional del grupo
- Proyecto piloto, con participación conjunta en ferias, negociación de materias primas, catálogos colectivos.
- Proyectos estratégicos enfocados a la especialización y complementación de la producción, incluyendo la especialización de los miembros del grupo, provisión de facilidades compartidas para la creación de nuevas empresas
- Autogestión, que coincide con una mayor autonomía de las empresas y capacidad de auto desarrollar nuevas actividades conjuntas.



#### **4.2.8.3. GESTIÓN PARA LA PROVISIÓN ENERGÍA Y FUENTES ALTERNAS**

La propuesta sobre la provisión adecuada tanto en la calidad del producto y costos accesibles, como en la distribución y comercialización de energía y fuentes alternas, constituye un pilar fundamental para garantizar la concreción de los distritos de desarrollo.

En este sentido, el sector gubernamental y su ente regulador garantizan el suministro del servicio de electricidad, debiendo incidir en la creación de sistemas descentralizados como parte de su responsabilidad y planificar las actuaciones a desarrollar en aquellas zonas en las que no está previsto que lleguen a medio plazo las redes de distribución de energía eléctrica.

Las universidades juegan un papel importante a través de propuestas para los agentes involucrados en el suministro de electricidad, favoreciendo el debate de las diferentes soluciones a los problemas y sus implicaciones de carácter técnico, económico, social y medioambiental.

Las comunidades como actores de interés en la electrificación rural deberán expresar sus necesidades y prioridades, para orientar a los tomadores de decisiones en la identificación y elección de las soluciones técnicas y económicas más adecuadas, teniendo en consideración los recursos existentes. Es recomendable su participación en el desarrollo de proyectos y creación de organizaciones que garanticen la sostenibilidad económica y técnica de los mismos, y se responsabilicen del establecimiento de sistemas de recaudación para atender costes de operación y mantenimiento.

Las ONGs en su papel relevante en el proceso de erradicación de la pobreza pueden ayudar a formular las necesidades de las comunidades en términos adecuados.

Los organismos internacionales de cooperación al desarrollo deberán incorporar en sus directrices y actuaciones la prioridad del acceso a energía y a energías alternas como solar, eólica, geotérmica, entre otras, para la erradicación de la pobreza y dentro de los objetivos del milenio, potenciar el acceso eléctrico/energético captando y dotando los fondos para cubrir las necesidades.

La iniciativa privada como parte sustancial en este sistema contribuye al desarrollo y mejora de las condiciones de vida de las personas en el contexto de la responsabilidad social empresarial, facilitando el acceso al suministro de energía a la población.

Las estrategias generales apuntan hacia:

- crear modelos de electrificación con enfoque integral multidisciplinar orientado a zonas rurales, promover la cooperación internacional, inventario de iniciativas, proyectos y lecciones aprendidas, investigación sobre nuevas alternativas energéticas, trabajo en red como forma de

aunar esfuerzo incorporando a diversos actores, y realizar la alfabetización energética como componente de la sostenibilidad

## **5. SECTORES DE INDUSTRIA SUJETOS PRIORITARIOS DE APOYO**

Se conceptúan como sectores prioritarios del sector industria todos aquellos sectores o subsectores que se encuentran en procesos de desarrollo y ampliación o de ajuste y reconversión, producto de la globalización de la economía, ampliación de mercados y requerimientos del desarrollo económico nacional e internacional

### **5.1. SECTORES PRIORITARIOS**

Sobre la base de los sectores prioritarios ya determinados por estudios e investigaciones previas realizadas por instancias relacionadas con la Comisión de Industria del CONCYT, se hace énfasis en los subsectores de:

#### **5.1.1. ALIMENTOS**

Es necesario impulsar el desarrollo tecnológico de materias primas disponibles en Guatemala, el desarrollo de nuevos productos, incrementar la eficiencia en el proceso productivo, implementar sistemas y métodos de calidad, buenas prácticas de manufactura –BPM- y análisis de riesgo y puntos críticos de control – HACCP-

Así también es necesario fomentar la investigación, desarrollo y transferencia de tecnología a la pequeña y mediana empresa, el desarrollo de nuevos empaques, producción más limpia, renovación de maquinaria antigua por una de mayor productividad y con tecnología moderna, capacitación técnica del personal, incluyendo el desarrollo de patentes y propiedad intelectual.

La inteligencia de mercados y promoción de exportaciones es otro renglón que necesita de apoyo en la industria de alimentos y conservas esto puede lograrse mediante el establecimiento de un centro de información que proporcione datos de mercado (precios, volúmenes), logística de distribución, competidores estándares de calidad internacional.

Finalmente el apoyo hacia los procesos de gestión certificados y la incorporación de tecnologías de información.

#### **5.1.2. CONSERVAS**

Este sector responde en igual forma que el de alimentos, siendo tecnológicamente una parte de él. En ese mismo sentido las directrices presentadas para el sector alimentos son equivalentes y válidas para el sector de conservas.

Es importante sin embargo, enfatizar en el aspecto de cadenas de valor especialmente en cuanto a centros de acopio de materias primas y el control de calidad de los cultivos a nivel de pequeñas y medianas empresas que abastecen este sector, y que aspectos de producción más limpia son vitales para la generación de productos enlatas y envasados de calidad mundial.

### **5.1.3. BEBIDAS**

La industria de bebidas en general requiere de la aplicación de los sistemas de producción más limpia principalmente en el área de lavado de envases de vidrio.

También la incorporación de normas de calidad para bebidas y refrescos especialmente en las pequeñas y medianas empresas donde se elaboran estos productos sin una buena supervisión sanitaria.

La inteligencia de mercados es otro punto donde se puede apoyar el desarrollo del subsector de bebidas, al igual que el de alimentos ya mencionado.

### **5.1.4. PLÁSTICOS**

La industria de plásticos requiere principalmente de transferencia de tecnología para la fabricación a nivel nacional de moldes, lo cual impide el desarrollo de nuevos productos.

Así también es importante el desarrollo y aprovechamiento de la utilización de desechos o reciclaje para producir otros productos y para disminuir los costos de importación de materia prima.

Se requiere de la instalación por parte del sector gubernamental y privado, de un centro de investigación especializado en el desarrollo y adaptación de nuevas materias primas así como los análisis correspondientes al control de calidad de insumos y producto terminado.

También es importante realizar un análisis desde el punto de vista de la contaminación ambiental generada por este tipo de industria y aplicar los correctivos necesarios para disminución del impacto ambiental.

### **5.1.5. COSMÉTICOS**

En este subsector también hay una desinformación del mercado objetivo. Es necesario contar con tendencias del mercado, desarrollo de productos en otros mercados más evolucionados.

También es importante contar con un sistema de control de calidad de insumos y producto terminado, lo cual puede hacerse mediante laboratorios privados o de universidades especializados en el control físico-químico de las materias primas y productos terminados para la pequeña y mediana industria.

## **5.2 OTROS SECTORES**

### **5.2.1. TEXTILES**

La industria manufacturera de textiles afronta serios problemas originados de la mundialización del comercio, el desarrollo de la tecnología y las economías a gran escala. Específicamente los países asiáticos exportan textiles de calidad mundial y precios que no permiten competencia.

En este sentido, la mediana y grande empresas textiles del país han tenido que asumir nuevas estrategias, especialmente dedicando sus esfuerzos a hacia la maquila de productos de marca, que proveen la materia prima especialmente telas de diferentes composiciones sintéticas y de algodón. La importación de tintes y colorantes inciden sensiblemente en los costos reproducción y precio del producto terminado.

La micro y pequeña empresa manufacturera de textiles especialmente autóctonos ha tenido un serio problema de expansión y producción estable por el alza en los costos de producción, llegando en muchos casos a darse una contracción en la oferta de productos para consumo interno subsistiendo la categoría de artesanías para exportación.

Requiere el subsector de soporte técnico para mejorar sus procedimientos y la existencia de alternativas en cuanto a químicos y colorantes que logren hacer competitivo el subsector.

### **5.2.2. PRODUCTOS FARMACÉUTICOS**

Al igual que en el subsector de cosméticos, el problema de la calidad de materia prima y producto terminado es muy importante. La incorporación de los productos farmacéuticos homeopáticos como alternativa innovadora muy importante para la salud pública es uno de los aspectos prioritarios a considerar especialmente en países como Guatemala con extensa gama de biodiversidad.

Otro factor de suma importante en la industria de productos farmacéuticos y medicinas es lo relacionado a las patentes de las grandes empresas farmacéuticas que son derechos protegidos y que limitan la producción de productos genéricos en el país.

La adopción y supervisión de buenas prácticas de manufactura en la industria farmacéutica en pequeñas y medianas empresas es un problema actualmente que limita las actividades de dicha industria.

### **5.2.3. CALZADO Y CURTIEMBRE**

El subsector de manufactura de calzado compite a nivel regional con niveles de calidad de materia prima, factor de vital importancia para su desarrollo.

Otro factor de suma importante en la industria de manufactura de calzado está relacionado con la adquisición, diseño y creación de modelos propios de suelas y bases que en muchos casos dependen de estándares internacionales y que inciden en la calidad del producto terminado.

La adopción y supervisión de buenas prácticas de manufactura en la industria de curtiembre para pequeñas y medianas empresas es un problema actualmente que limita las actividades de dicha industria.

#### **5.2.4. ENERGÍA Y FUENTES ALTERNAS**

La industria derivada de la aplicación de fuentes alternas de energía aun no está bien desarrollada, por lo cual hay que incentivar mediante leyes apropiadas, la fabricación y uso de sistemas de calentamiento de agua con energía solar, producción de paneles de celdas fotovoltaicas, sistemas de producción de biogás y bio-abono tanto para calentamiento como tratamiento de desechos agroindustriales, avícolas y derivados de crianza y engorde de animales.

También la utilización de turbinas de generación eléctrica mediante energía eólica en áreas apropiadas, el diseño y construcción de mini-hidroeléctricas.

### **6. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

#### **6.1. ACTIVIDADES EN PROCESO DE EJECUCIÓN:**

##### **6.1.1. PROSPECCIÓN DEL MERCADO.**

Las actividades planteadas, tanto a corto como a mediano plazo, son:

- Investigaciones sobre mercados externos
- Estudios sobre diferenciación de productos
- Análisis de la inserción en canales de comercialización externa
- Identificación de tendencias de consumo y oportunidades
- Identificación de brechas productivas y tecnológicas con la competencia
- Generación de recomendaciones para la innovación
- Diseño de estrategias de comercialización

##### **6.1.2. CONCIENTIZACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL RECURSO HUMANO.**

Las acciones estratégicas para implementar este componente son:

- Realizar foros para definir las necesidades de capacitación por área, sector y subsector y determinar la metodología de enseñanza a utilizar, especialmente en lo referente a educación de adultos.
- Crear programas de intercambio con homólogos sectoriales y Pasantías
- Participar en la publicación de la Revista nacional de ciencia y tecnología, apoyar la elaboración de revistas técnicas y publicaciones de resultados de investigación
- Apoyar eventos anuales de prospectiva tecnológica para cada sector de industria
- Apoyar el establecimiento de carreras técnicas especializadas
- Apoyar la capacitación de asesores y auditores de calidad
- Apoyar la creación y fortalecimiento de Laboratorios de capacitación y plantas piloto
- Apoyar el fortalecimiento de sitios en Internet para el acceso fácil y actualizado a la Información virtual

- Apoyar un programa de acceso fácil a computadoras y herramientas relacionadas con las la sociedad del conocimiento
- Apoyar la divulgación y difusión de la legislación sanitaria, fitosanitaria, producción ecoeficiente y de carácter ambiental

### **6.1.3. GESTIÓN DE LA CALIDAD A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMATIVA INTERNACIONAL.**

Incluye varias iniciativas:

- Desarrollar actividades de promoción para potenciar la marca de certificación nacional
- Propiciar talleres y cursos de certificación de calidad relacionados con las normativas ISO, BPM, IEC, *Codex Alimentarius* en el contexto de la OMC y HACCP, EUREGAP, USP y APHA entre otros, para fortalecer su cumplimiento
- Apoyar el programa nacional de certificaciones
- Apoyar la creación de laboratorios certificadores
- Apoyar iniciativas de financiamiento para la certificación
- Apoyar el fortalecimiento del enlace iniciativa privada y academia con la Comisión Guatemalteca de Normas COGUANOR
- Apoyar la creación, fortalecimiento y vinculación con el Centro Nacional de Metrología CENAME, la Comisión de Reglamentación Técnica CRETEC, la Oficina Guatemalteca de Acreditación OGA y el Centro Nacional de Información REINFORMA.

### **6.1.4. GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS, INNOVACIÓN Y DISEÑO.**

Se proponen:

- Realizar un programa de asesorías para la transferencia y adecuación de tecnología para la manufactura de nuevos productos
- Promover la investigación de métodos y técnicas para el diseño e innovación de productos, buscando el apoyo de la cooperación internacional
- Analizar los requisitos y reglamentaciones de los mercados
- Apoyar el establecimiento del Sistema de incentivos para la innovación que busca generar ambientes de creatividad
- Fortalecer la documentación sobre pruebas de vida de productos
- Fortalecer la investigación sobre uso de colorantes y aditivos naturales y determinación de nuevos sabores

### **6.1.5. GESTIÓN PARA EL PROGRAMA DE PRODUCTIVIDAD.**

Se proponen varias iniciativas:

- Apoyar procesos de transferencia de tecnología y fortalecer la investigación de nuevas tecnologías
- Apoyar el funcionamiento de unidades tecnológicas geográficamente distribuidas en tecno-regiones

- Apoyar el fortalecimiento de la red nacional de laboratorios de Análisis Especializados, incluyendo el laboratorio de metrología, el centro de pruebas en nuevas técnicas de empaque y la implementación del centro de diseño industrial
- Realizar actividades de apoyo y enlace entre buenas prácticas administrativas y buenas prácticas de manufactura con implementación de certificaciones internacionales incluidas la certificación de calidad
- Apoyar las iniciativas orientadas a la incorporar la Responsabilidad Social Empresarial como eje de desarrollo sectorial y del país
- Apoyar la creación del sello de calidad RSE para todas la empresas que destaquen en la incorporación de la Responsabilidad Social Empresarial en sus procesos y actividades productivas

### **6.1.7. GESTIÓN PARA LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA, RECICLAJE Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL**

Se definen algunas estrategias a implementar:

- Establecer el premio nacional a la innovación y producción mas limpia.
- Apoyar la divulgación de casos de la producción mas limpia
- Apoyar la divulgación de la legislación nacional e internacional en materia ambiental
- Apoyar el programa de incentivos económicos a la producción mas limpia
- Apoyar el fortalecimiento de programas de producción más limpia para PYMES
- Apoyar la innovación en técnicas de empaque para PYMES y programas sobre nuevas tecnologías para la limpieza y reutilización de envases
- Apoyar el establecimiento de programas de reciclado
- Apoyar la realización de investigación y análisis de comportamiento productos dañinos
- Promover la educación y conciencia ambiental
- Apoyar la implementación de estudios ambientales
- Fortalecer programas de inocuidad de los alimentos

## **6.2. ACTIVIDADES DEL PROGRAMA A DESARROLLAR**

### **6.2.1. GESTIÓN PARA LA CREACIÓN DEL PROGRAMA NACIONAL DE INNOVACIÓN CON PARTICIPACIÓN DE TODOS LOS SECTORES**

Se definen estrategias a implementar para consolidar el programa, orientadas hacia:

- Promover la cultura tecnológica, actitudes innovadoras y el espíritu emprendedor como valores sociales, fomentando la creación de nuevas empresas de base tecnológica
- Proponer políticas de planificación, monitoreo y evaluación de programas e implementación de tecnologías
- Promover a las universidades como centros de excelencia del conocimiento y agentes de innovación.

- Coordinar y facilitar la investigación científica y técnica, la innovación y la transferencia de tecnología desde la academia hacia el sector industria
- Facilitar el desarrollo de núcleos de investigación, desarrollo e innovación en el seno de las empresas
- Favorecer la gestión empresarial a través de actitudes emprendedoras
- Impulsar el desarrollo tecnológico de las empresas mediante la implementación de nuevas tecnologías y la inversión financiera en tecnología.
- Fomentar las actividades industriales y la cooperación económica incorporando políticas ambientalmente amigables
- Impulsar la colaboración entre las PYMEs para la modernización de su tecnología y la oferta tecnológica adecuada a sus necesidades.
- Contribuir a la investigación sobre el impacto que el cambio tecnológico genera en las empresas y la comunidad

#### **6.2.2. GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE INCENTIVOS A LA INNOVACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO**

Se definen actividades a implementar:

- Proponer un modelo de Incentivos fiscales para la investigación y desarrollo cuyos resultados impacten positivamente la actividad del sector industria
- Proponer un modelo de Incentivos fiscales para propuestas implementadas favorablemente en relación a innovación tecnológica sectorial
- Proponer programas de financiamientos para el desarrollo de investigación y de innovación tecnológica

#### **6.2.3. GESTIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

Se proponen varias iniciativas:

- Apoyar la creación del fondo de apoyo para la Propiedad Intelectual (incluidos los registros de patentes, derechos de autor, procesos y otros) a nivel nacional e internacional
- Proponer y apoyar programas de capacitación para la implementación de la Propiedad Intelectual y creación de patentes
- Apoyar asesorías al sector para concretar el registro de la propiedad intelectual en las actividades productivas

#### **6.2.4. APOYO A FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS, SEGÚN LAS NECESIDADES INDUSTRIALES (UNIVERSIDADES, CENTROS TECNOLÓGICOS Y CENTROS DE CAPACITACIÓN)**

Se definen actividades a implementar:

- Investigación sobre el Porcentaje de población activa conformación profesional, Número de nuevos titulados de formación profesional por año, Porcentaje de población activa con educación superior, Número de nuevos titulados universitarios por año, Proporción de titulados universitarios que



poseen estudios superiores en ramas de ciencia y tecnología, Nuevos titulados universitarios con estudios a nivel licenciatura en ciencia y tecnología, Número de trabajadores del sector capacitados a través de educación no formal

- Coordinar con el sector académico la oferta de capacitación formal y no formal sobre los aspectos prioritarios a desarrollar en el sector industria.

## **6.2.5. ESTUDIO DE LAS TENDENCIAS DEL MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL**

Se definen actividades a implementar:

### **6.2.5.1. EVALUACIÓN DE ESTADÍSTICAS Y TENDENCIAS**

Se definen actividades a implementar:

- Inversión pública en investigación y desarrollo incluido subvenciones y préstamos e inversión realizada por la academia, el sector empresarial y cooperación internacional
- Inversión en adquisición de tecnologías incluida maquinas y equipo y capacitación y software, en diseño y desarrollo para la innovación y en comercialización de productos
- Inversión en formación, capacitación y actualización de personal
- Cantidad de publicaciones, patentes y nuevos procesos y productos desarrollados
- Porcentaje de ventas y de exportaciones por innovación
- Cantidad de empresas innovadoras del proceso o de productos, porcentaje de PYMEs con apropiación de nuevas tecnologías, porcentaje de personal capacitado e investigadores en las empresas
- Cantidad de universidades y centros de investigación participando del proceso; cantidad de centros tecnológicos en operación; cantidad de distritos de desarrollo y parques industriales en operación

### **6.2.5.2. ANÁLISIS DE RIESGOS CRÍTICOS**

Se definen actividades relacionadas con:

- Evaluación de riesgos para definir las variables claves de incertidumbre para el desarrollo y supervivencia de la empresa
- Gestión de riesgos para definir las medidas estratégicas a tomar
- Divulgación de los riesgos para la toma de decisiones adecuadas y aceptables

### **6.2.5.3. ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MERCADO PARA NUEVOS PRODUCTOS**

Estos estudios estarán orientados hacia:

- Identificación de oportunidades de mercado.
- Diseño de estrategias de penetración de mercados.
- Internacionalización de las empresas.
- Diseño de planes de acción.

- Formulación de redes de empresarios para actividades de promoción comercial e inversión
- Protocolos de servicios especializados a empresarios extranjeros interesados en adquirir bienes y servicios o invertir en el país.
- Propuestas para alianzas con entidades nacionales e internacionales privadas y públicas para obtener recursos en apoyo a iniciativas empresariales en cuanto a organización, desarrollo y mejoramiento de la cartera de servicios y productos.

#### **6.2.6. GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE INCUBADORAS EMPRESARIALES**

Se definen actividades a implementar:

- Promover estudios para seleccionar regiones específicas para la incubación y generación de ingresos.
- Realizar estudios para la selección de empresas en fases iniciales de desarrollo y con potencial de crecimiento.
- Proponer y apoyar el fortalecimiento programas de subsidios para la implementación de proyectos empresariales
- Realizar encuestas de demanda, análisis de factibilidad, planes de negocios e elementar sistemas de información para recolección de datos para el monitoreo y evaluación del comportamiento, efectividad y sustentabilidad del proyecto.
- Promover proyectos para potenciar y fortalecer la organización interna, el poder local, la evaluación y auditoria, incluida la capacitación de los administradores de proyecto.
- Apoyar el desarrollo de servicios de consultoría, información, desarrollo de empresas, finanzas y redes orientado a las necesidades de la empresa y promover la creación de asociaciones, cámaras y otras instancias que promuevan el respaldo a las incubadoras.
- Facilitar la convergencia de universidades, institutos y otras redes externas para implementar iniciativas de investigación y desarrollo

#### **6.2.7. GESTIÓN PARA LA CREACIÓN DEL CENTRO DE DISEÑO Y CREATIVIDAD INDUSTRIAL**

Estas acciones estarán orientadas a:

- Promover proyectos para el desarrollo del diseño industrial de acuerdo a las necesidades de la industria y el mercado nacional.
- Impulsar propuestas de asesoría para la promoción y mercadeo de servicios de diseño y la integración e inserción en mercados internacionales.
- Promover la generación de una masa crítica de expertos y el desarrollo de capacidades propias del diseñador industrial
- Promover estudios sobre la protección legal y patentes de los diseños

## **6.2.8. GESTIÓN PARA LA CREACIÓN DE DISTRITOS DE DESARROLLO INDUSTRIAL**

Se definen actividades a implementar:

- Apoyo a la gestión para la creación del Centro de Productividad
- Apoya la distribución y logística de la PYMES como elemento estructural en la consolidación de los distritos de desarrollo
- Apoyo a la gestión para el acceso sostenible a la energía, con canales de distribución y comercialización que favorezcan el desarrollo

### **6.2.8.1 GESTIÓN PARA LA CREACIÓN DEL CENTRO DE PRODUCTIVIDAD**

Se definen actividades a implementar que incluyen capacitación y actualización a través de talleres, seminarios, cursos, consultorías y asesorías, en temas relacionados con:

- Gerencia de Rutina Diaria, Gerencia de Lean Service, Gerencia para el Mejoramiento de la Productividad, Gestión Integrada de Cadenas de Valor, Gestión de la Cadena de Suministro, Análisis de Fallos, Despliegue Funcional de la Calidad, Diseño de Experimentos, Indicadores de Gestión, Mapas de Flujo de Valor, Quick Change Over, Sistema Pull, Seis Sigma, Total Productive Maintenance y Trabajo en Equipo para el mejoramiento de la Productividad.

### **6.2.8.2. DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA EN PYMES**

Se definen actividades a implementar:

- Apoyo y participación en la Fase promocional y de motivación, a través de talleres abiertos, incluye las siguientes iniciativas:
  - Identificación de la masa crítica de PYMES que comparten variables de crecimiento similar
  - Sensibilización hacia los beneficios del trabajo en red, y
  - La emergencia de grupos y líderes de grupo
- Apoyo y participación en la Fase de planificación estratégica, sobre un análisis profundo de las variables de desarrollo, se incluye:
  - Análisis de problemas y oportunidades comunes
  - Establecer un plan de trabajo común, y
  - Estructura organizacional del grupo
- Apoyo y participación en la Fase de implementación de un proyecto piloto, para generar resultados visibles, que incluye:
  - Participación conjunta en ferias
  - Negociación conjunta de materias primas
  - Diseños de un catálogo colectivo, etc.
- Apoyo y participación en la Fase de proyectos estratégicos enfocados a la especialización y complementación de la producción, incluye los componentes:

- Incremento en el grado de especialización de los miembros del grupo, por proceso y por producto
- Provisión de facilidades compartidas conlleva a la creación de nuevas empresas
- Apoyo y participación en la fase final de autogestión, que coincide con una mayor autonomía de las empresas y capacidad de auto desarrollar nuevas actividades conjuntas.

### **6.2.8.3. GESTIÓN PARA LA PROVISIÓN ENERGÍA Y FUENTES ALTERNAS**

Se definen actividades a implementar:

- Participar con la Comisión de Energía del CONCYT en la propuesta de alternativas para el desarrollo del sector de generación de energía tradicional y de fuentes alternas
- Proponer la Comisión de Energía y de Popularización del CONCYT la capacitación ciudadana para la utilización sostenible del recurso energético
- Participar en las actividades orientadas a proponer leyes sectoriales que impulsen el desarrollo del sector y la propuesta de mecanismos para el desarrollo de los sistemas de distribución

## **7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ABITS COLOMBIA. Inteligencia de Negocios. Consultado en: <http://www.abits.com.co>
- AGEXPRONT. Diagnostico De La Competitividad Del Sector De Manufacturas De Exportación (Versión Final). Preparado por IDC, S.A para Comisión de Manufacturas de AGEXPRONT. Mayo 2004
- ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE INSTITUCIONES FINANCIERAS PARA EL DESARROLLO - ALIDE. Finanzas para el Desarrollo: Nuevas Soluciones para Viejos Problemas. 32a Reunión Ordinaria de la Asamblea General. Santiago, Chile. 2002
- BAC & ASOCIADOS. Estudio de Benchmarking de Cinco Subsectores de la Comisión de Manufacturas de la Asociación Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales de Guatemala (AGEXPRONT). Octubre, 2006
- CÁMARA DE INDUSTRIA DE GUATEMALA. Crecimiento Con Inversión: Propuesta Integral De Competitividad Hacia El Desarrollo Sostenible. X Congreso Industrial, Compromiso para el desarrollo industrial y presidenciables. Guatemala 9 de julio del 2003.

PROGRAMA DEL SECTOR INDUSTRIAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

- CENTRO DE DISEÑO INDUSTRIAL. Universidad de Los Andes. Venezuela. Consultado en: <http://www.cptm.ula.ve/cendi/>
- CENTRO DE INNOVACIÓN EN DISEÑO Y TECNOLOGÍA CIDYT. Desarrollo Integrado de Productos. Consultado en: <http://cidyt.mty.itesm.mx/web/consdip.htm>. Tecnológico de Monterrey
- CENTRO DE PROMOCIÓN DE LA PEQUEÑA Y MICRO EMPRESA PROPYME. Prospección de Mercados Locales. Consultado en: <http://www4.prompyme.gob.pe/prospeccion/>
- CENTRO GUATEMALTECO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA. Proyecto Promoción De Producción Más Limpia y Sistema Ambiental. 2006
- CENTRO NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD - CNP. Colombia. Consultado en: [http://www.cnp.org.co/formacion/index\\_2007.php](http://www.cnp.org.co/formacion/index_2007.php)
- CENTROS DE EDUCACIÓN MEDIA, BÁSICA Y DIVERSIFICADA. III Análisis de Modalidades de Descentralización. Relaciones entre el sector público y el privado
- CEPAL. Apertura Comercial Y Cambio Tecnológico En El Istmo Centroamericano. Sede Subregional De La Cepal En Mexico. Serie Estudios y Perspectivas No. 81. 2007. Ramón Padilla, Jorge Mario Martínez. Unidad de Comercio Internacional é Industria. México.
- COMERCIO EXTERIOR EN AMÉRICA Y ESPAÑA. ProChile y Corfo lanzan concurso de prospección de mercados externos. Consultado en: <http://www.exportapymes.com/comercio-externo-america-esp/prochile-y-corfo-lanzan-concurso-de-prospeccion-de-mercados-externos/>
- COMEXT. Las Asimetrías Y La Transferencia De Recursos En El Comercio Exterior Centroamericano. Vol 46, Número 05. Moisés Cetre. Investigador del Ministerio de Finanzas de Nicaragua.
- CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA (CICE). Consultado en: [http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/cocoon/header/cab\\_log02.jpg](http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/cocoon/header/cab_log02.jpg)
- CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Definición de Líneas Prioritarias de Investigación para el Sector Industrial. Guatemala, junio 2004. Ing. Luis Vicente Chávez de León. Consultor para el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - Comisión Sectorial de Industria.
- COTEC - FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. Consultado en: <http://www.cotec.es/>

PROGRAMA DEL SECTOR INDUSTRIAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

- DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN –DIGI. Información Estadística. Indicadores De Actividades Ciencia Y Tecnología. (Informe preliminar). Williams Guillermo Álvarez Mejía. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2001
- DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN –DIGI. Necesidades De Asistencia Técnica De La Pequeña Y Mediana Agroindustria En El Departamento De Escuintla. Guatemala noviembre 1998. René Filiberto Arias Barrios. José Pérez Coj, Byron Leopoldo Rosales Sánchez. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN –DIGI. Programa Universitario De Investigación En Desarrollo Industrial - PUIDI. Universidad de San Carlos.
- DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN –DIGI. Programa Universitario De Investigación En Desarrollo Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN –DIGI. Resúmenes Ejecutivos. Proyectos 2007. DIGI-USAC. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2007
- DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN –DIGI. Resúmenes Proyectos De Investigación 2006- Área Social. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2006
- DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN –DIGI. Resúmenes Proyectos De Investigación DIGI-2006. Área Técnica Y Científico Asistencial. Universidad de San Carlos de Guatemala.2006
- ENERGÍA SIN FRONTERAS. El Reto de Electrificar las Zonas Rurales Aisladas de Centroamérica. II Seminario sobre Energía y Pobreza. Antigua Guatemala, 26 febrero al 1 marzo de 2007.
- FIGUEROA, HUGO. Comunicación personal. Julio 2007. Coordinador del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología. Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología – SENACYT.
- INSTITUTO DE ESTUDIOS FISCALES. Incentivos Fiscales a la Investigación, Desarrollo e Innovación. Autora: Paloma Tobes Portillo. Consultado en: [http://www.ief.es/Publicaciones/Documentos/Doc\\_17\\_03.pdf](http://www.ief.es/Publicaciones/Documentos/Doc_17_03.pdf)
- ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, CIENCIA Y LA CULTURA – OEI. Guía Iberoamericana De La Administración Pública De La Ciencia: Guatemala. Oscar Cóbar.
- PARRILLI, DAVIDE et al. Alta Tecnología. Productividad y Redes: un enfoque sistémico para el Desarrollo de las Pequeñas y Medianas Empresas. Instituto de Políticas para el Desarrollo de Políticas industriales. Universidad de Birmingham. 2005.

PROGRAMA DEL SECTOR INDUSTRIAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

- PROEXPORT. Colombia. Consultado en:  
<http://www.proexport.com.co/VBeContent/Images/Banners/BannerNo162.gif>
- PROYECTO SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL. SIGA. Análisis Integral Nacional Componente Guatemala - Proyecto SIGA. Cumbre Ecológica Centroamericana para el Desarrollo Sostenible. 1994
- SECRETARIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA –SENACYT. Compendio de Leyes y Reglamentos emitidos sobre Ciencia y Tecnología. Guatemala, Febrero 2005. Consultado en: <http://www.concyt.gob.gt>
- SECRETARIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA – SENACYT. Incentivos a la Innovación Tecnológica, una perspectiva para Guatemala. Comisión Sectorial de Industria. Guatemala 2006.
- SECRETARIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA – SENACYT. Plan Anual de Trabajo 2006. Comisión Sectorial de Industria.
- SECRETARIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA –SENACYT. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2014. Guatemala, 2005
- SECRETARIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA –SENACYT. Programa Nacional de Biotecnología de Guatemala. Octubre 2006.
- SECRETARIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA –SENACYT. Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Mejoramiento de la Calidad. Documento borrador. Guatemala. Septiembre 2007.
- SECRETARIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA –SENACYT. Reglamento Interno para el Funcionamiento de las Comisiones Sectoriales e Intersectoriales. Guatemala, 2002. Consultado en: <http://www.concyt.gob.gt>
- UNIDO. The UNIDO Cluster/Network Development Programme. Consultado en: <http://www.unido.org/>
- UNIVERSIA. INCUBADORAS DE EMPRESAS. Consultado en: <http://empleo.universia.es/home/>

## **ANEXOS**



**ANEXO NO. 1.**  
**TABLA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO**

| No | OBJETIVOS   | ACCIONES  | RESULTADOS O INDICADORES                                 |
|----|---|---|--|
| 1  | Promover el desarrollo del sector industria a través de la calidad            | - Gestión para la creación del Centro de Diseño y Creatividad Industrial a través de propuestas sobre actividades específicas   | Numero de propuestas hechas en el año 2                  |
| 2  |   | - Gestión para la creación de Distritos de Desarrollo Industrial a través de talleres con grupos focales  | Número de talleres realizados en el año 2                |
| 3  |   | - Gestión para la Creación del Centro de Productividad por medio de asesorías y consultorías a las empresas   | Número de asesorías realizadas en el año 2               |
| 4  | Promover la actualización y capacitación de los miembros del sector industria | - Realización de foros para definir las necesidades de capacitación por área, sector y subsector y determinar la metodología de enseñanza a utilizar, especialmente en lo referente a educación de adultos. | Número de foros realizados en el año 2                   |
| 5  |   | - Concretar programas de intercambio con homólogos sectoriales y Pasantías  | Número de expertos en intercambio en el año 2            |
| 6  |   | - Participar, apoyar y fomentar la publicación de la Revista nacional de ciencia y tecnología y de revistas técnicas y publicaciones de resultados de investigaciones                                       | Número de aportes en publicación para el año 2           |
| 7  |   | - Realizar eventos anuales de prospección tecnológica para cada sector de industria   | Porcentaje de sectores involucrados en el año 2          |
| 8  |   | - Apoyar la creación de carreras técnicas especializadas  | Número de carreras técnicas creadas en año 2             |
| 9  |   | - Apoyar la capacitación de asesores y auditores de calidad   | Número de capacitados en el año 2                        |
| 10 |   | - Apoyar la creación y fortalecimiento de Laboratorios de capacitación y plantas piloto   | Porcentaje de incremento de laboratorios en el año 2     |
| 11 |   | - Apoyar el fortalecimiento de sitios en Internet para el acceso fácil y actualizado a la Información virtual   | Número de sitio implementados en el año 2                |
| 12 |   | - Promocionar programas de acceso fácil a computadoras y herramientas relacionadas con las la sociedad del conocimiento   | Número de computadoras entregadas en el año 2            |
| 13 |   | - Apoyar la divulgación y difusión de la legislación sanitaria, fitosanitaria, producción ecoeficiente y de carácter ambiental  | Número de publicaciones realizadas en el año 2           |
| 14 |   | - Promover ante SENACYT la divulgación y sistematización de la información del sector industria   | Calidad y cantidad de información disponible en el año 2 |

**ANEXO NO. 1.  
TABLA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO (CONT.)**

| No | OBJETIVOS  | ACCIONES  | RESULTADOS O INDICADORES                                   |
|----|--|---|--|
| 15 | Promover la investigación orientada al desarrollo del sector industria                                 | - Realizar análisis de Prospección de Mercados a través de consultorías   | Número de consultorías realizadas en el año 2              |
| 16 |  | - Mercado para Nuevos Productos a través de consultorías  | Número de consultorías realizadas en el año 2              |
| 17 |  | - Apoyar la creación de Incubadoras Empresariales a través de consultorías  | Número de empresas participantes en el año 2               |
| 18 |  | - Realizar y apoyar consultorías y financiamientos para la creación de nuevas micro y pequeñas empresas especialmente orientadas al desarrollo rural del país               | Número de consultorías realizadas en el año 2              |
| 19 | Promover la divulgación de la información generada por las actividades del sector industria            | - Realizar consultorías para el fortalecimiento de la sistematización de información del sector y subsectores   | Cantidad y calidad de la información divulgada en el año 2 |
| 20 | Promover la comunicación e interacción de la Comisión de Industria con las otras comisiones del CONCYT | - Realizar acciones orientadas al desarrollo del sector industria con la participación de otras comisiones  | Número de actividades conjuntas realizadas en el año 2     |
| 21 |  | - Propiciar el lanzamiento de proyectos conjuntos para el desarrollo de empresas con la Comisión de agroindustria   | Número de actividades conjuntas realizadas en el año 2     |
| 22 |  | - Propiciar el lanzamiento de proyectos conjuntos para la capacitación del recurso humano en el sector industria con la Comisión de Recursos Humanos                        | Número de actividades conjuntas realizadas en el año 2     |
| 23 |  | - Propiciar el lanzamiento de proyectos conjuntos para la gestión de la calidad de las empresas con la Comisión de Calidad  | Número de actividades conjuntas realizadas en el año 2     |
| 24 |  | - Propiciar el lanzamiento de proyectos conjuntos para el desarrollo de tecnologías de información y comunicación en las empresas del sector con la Comisión de Informática | Número de actividades conjuntas realizadas en el año 2     |
| 25 |  | - Incorporar en la agenda de la comisión de industria las iniciativas generados por otras comisiones del CONCYT   | Número de actividades incorporadas en el año 2             |
| 26 |  | - Propiciar la generación de iniciativas de ley para el desarrollo del sector industria a través de la propuesta integrada con otras comisiones del CONCYT                  | Número de iniciativas de ley propuestas en 2 años          |

**ANEXO NO. 2.  
ÁREAS TEMÁTICAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

| No | ÁREA TEMÁTICA   | LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN  |
|----|---|--|
| 1  | Prospección del Mercado   | mercados, canales y estrategia de comercialización interna y externa   |
| 2  |   | Diferenciación de productos e innovación   |
| 3  |   | tendencias de consumo y oportunidades  |
| 4  |   | brechas productivas y tecnológicas con la competencia  |
| 5  | Capacitación del sector industria                                 | Niveles de escolaridad y profesionalización del recurso humano del sector  |
| 6  |   | Oferta y demanda de capacitación por áreas temáticas y subsectores   |
| 7  | Gestión de la calidad   | empresas certificadas y en proceso de certificación  |
| 8  | Innovación de productos y desarrollo del sector                   | Procesos de manufactura innovados, iniciativas de transferencia tecnológica en marcha y en implementación  |
| 9  |   | Programas de inversión tecnológica en proceso  |
| 10 |   | Diseños exitosos y productos innovadores desarrollados en proceso de comercialización por subsectores  |
| 11 | Gestión para la productividad                                     | Patentes desarrolladas por subsectores   |
| 12 |   | Iniciativas implementadas o en proceso para el desarrollo de incubadoras, distritos, clusters y tecno-regiones                                       |
| 13 |   | Políticas y estrategias existentes para la promoción de la productividad y la competitividad del sector  |
| 14 |   | Análisis de necesidades y avance de iniciativas de los subsectores a nivel nacional  |
| 15 | P+L y conservación ambiental                                      | Proyectos exitosos en producción más limpia y conservación ambiental   |
| 16 | Sistematización de la información relacionada al sector industria | Estadísticas, indicadores y referencias existentes y divulgadas sobre las actividades del sector   |
| 17 |   | Mapeo y caracterización de la micro, pequeña, mediana y gran industria en Guatemala  |
| 18 |   | Viabilidad de iniciativas y propuestas conjuntas entre la Comisión de Industria y otras comisiones de CONCYT, especialmente de energía, capacitación |

**ANEXO NO. 3**  
**GLOSARIO DE TÉRMINOS**

| <b>CONCEPTO</b>                               | <b>DEFINICIÓN</b>   |
|---|---|
| Análisis de Riesgos Críticos                  | Metodología de análisis de las estrategias de aseguramiento de la calidad preventiva realizada sobre una iniciativa determinada   |
| Análisis FODA                                 | Metodología participativa que se utiliza para evaluar la situación actual de un proceso, sistema o variable, analizando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la iniciativa              |
| Área productiva                               | Caracterización física que se hace en una región determinada para establecer su potencial de uso, de producción, de reserva ecológica y localización estratégica  |
| Benchmarking                                  | Término inglés que define la metodología de evaluación de un proceso, sistema o variable a través de la comparación sistemática con otras situación análoga o equivalente                                   |
| Centro de Productividad                       | Institución líder del desarrollo y transferencia de conocimiento, encargada de acompañar a las empresas en la implementación de tecnologías modernas de gestión para el incremento de la productividad      |
| Distrito de Desarrollo Industrial             | Espacio físico con división de funciones, actividades y atribuciones en donde participan diversos actores para la implementación de iniciativas de desarrollo integral integrando cadenas de valor.         |
| Incubadora empresarial                        | Iniciativa que promueve el desarrollo integral de una empresa a través de la asesoría de apoyo, especialmente orientada a la micro y pequeñas empresas  |
| Indicador de ciencia, tecnología e innovación | Medida del nivel de aplicación y utilización de la ciencia y la tecnología especialmente orientadas al desarrollo y mejora de procesos y productos nuevos   |
| Indicador de Esfuerzo                         | Medida del avance e interés en alguna propuesta o iniciativa en términos de las actividades realizadas para operativizar dicha iniciativa, durante un período considerado                                   |
| Indicador de Resultado                        | Medida del nivel de satisfacción en términos de objetivos propuestos y cumplidos con relación a una iniciativa planteada  |
| Parque Industrial                             | Zona físicamente determinada en donde se establecer industrias de desarrollo, que puede gozar de incentivos fiscales y comerciales, para la producción de bienes en gran escala y nivel de calidad mundial  |
| Parque Tecnológico                            | Parque industrial ampliado a la participación de las universidades e institutos de investigación quienes realizan investigación y desarrollo de productos a desarrollar como parte del proceso de operación |
| Propiedad Intelectual                         | Es el conocimiento adquirido de la actividad productiva e inventiva trasladada a registro de patentes, derechos de autor o de procesos, para su usufructo.  |
| Prospección de mercado                        | Análisis que se realiza para conocer con detalle las tendencias y propiedades de un mercado determinado en base a las características del producto y del mercado  |
| Prospección tecnológica                       | Análisis que se realiza para conocer con detalle las características y propiedades de los procesos productivos en base las cualidades de los productos obtenidos  |
| Tecno-región                                  | Espacio físico destinado a la implementación integrada de iniciativas tecnológicas para el desarrollo del sector industria  |

**ANEXO NO. 4**  
**GLOSARIO DE TÉRMINOS DE PRODUCTIVIDAD**

| <b>CONCEPTO</b>   | <b>DEFINICIÓN</b>  |
|---|--|
| Análisis de Modo y Efecto de Fallos / Failure Mode and Effect Analysis – FMEA | Metodología para la administración del riesgo asociado con una actividad, función o proceso, a través de las buenas prácticas gerenciales estableciendo en forma lógica y sistemática los riesgos, buscando minimizar pérdidas y maximizar oportunidades.  |
| Gestión de la Cadena de Suministro / Supply Chain Management                  | Enfoque que integra las actividades de suministro y demanda en la empresa y entre empresas, a través de la planeación y gestión de todas las actividades de adquisición, compra, conversión, logística, coordinación y colaboración entre canales (proveedores, intermediarios, proveedores de logística y clientes)   |
| Gestión de Cadenas de Valor   | Enfoque que permite ver la empresa como un sistema y cuyo objetivo es hacer gestión sistémica de los procesos y construir un marco holístico de toma de decisiones e incorporación de herramientas de mejoramiento   |
| Despliegue Funcional de la Calidad / Quality Function Deployment – QFD        | Metodología de entrenamiento en el uso, desarrollo y análisis de las herramientas utilizadas en calidad para diseño, desarrollo y producción de nuevos productos, desde la óptica del consumidor y la capacidad disponible en la empresa para asegurar el cumplimiento de las necesidades del cliente utilizando el Grafico de la calidad  |
| Diseño de Experimentos / Design of Experiments – DOE                          | Metodología para diseñar experimentos para reducir la variación y mejorar la capacidad de los procesos, con un mínimo de recursos en un ambiente de equipos de trabajo.  |
| Gerencia de la Rutina Diaria / Gestión por Resultados                         | Enfoque para elevar la productividad y confiabilidad de los procesos a través del esfuerzo coordinado para mejorar y mantener los resultados, haciendo que las personas comprendan y asuman sus responsabilidades  |
| Manufactura ajustada / Lean Manufacturing                                     | Enfoque que orienta para hacer uso inteligente de los recursos (tecnología, equipo, conocimientos y habilidades) y hacer de las operaciones de una organización las más eficientes y efectivas, con costos mínimos y cero desperdicios.  |
| Mapas de Flujo de Valor / Value Stream Mapping VSM                            | Herramienta de papel y lápiz para ver y entender el flujo de materiales y de información a medida que se elabora el producto/servicio en la Cadena de Valor, permitiendo mapear todas las actividades necesarias en el proceso desde la solicitud de un pedido hasta su entrega al cliente, identificando desperdicios en toda la cadena de abastecimiento o de servicio para identificar disminuciones del tiempo de entrega, costos y calidad. |
| Mejoramiento Continuo / Kaizen  | Filosofía que busca aumentar la velocidad y la eficiencia de los procesos, con un enfoque sistémico basado en el uso organizado del sentido común para mejorar los factores claves de éxito con relación al servicio al cliente, integrando equipos interfuncionales dirigidos a mejorar un proceso ó problema identificado dentro de un área específica.  |
| Gestión para el Mejoramiento de la Productividad                              | Enfoque orientado a los dirigentes empresariales para un efectivo desempeño basado en resultados, desarrollando y fortaleciendo la capacidad de dirección de personas y equipos, en base al liderazgo para el logro de resultados organizacionales y mejoramiento de la productividad.   |
| Sistema Jalado / Pull System  | Sistema de producción o de servicio que busca producir o entregar sólo la cantidad de producto o servicio demandada por el cliente, en el momento solicitado y al menor costo, operando con base en el comportamiento real del mercado y no con los pronósticos (forecast), permitiendo disminuir los niveles de inventario, tiempo de entrega y mejora el nivel de servicio al cliente.   |
| Alistamiento rápido de máquinas / Quick Change Over                           | Herramienta para realizar la preparación de equipos y operaciones de cambio en minutos para la producción de nuevos lotes en cualquier tipo de proceso   |

**ANEXO NO. 4**

**GLOSARIO DE TÉRMINOS DE PRODUCTIVIDAD (continuación)**

| <b>CONCEPTO</b>   | <b>DEFINICIÓN</b>  |
|---|--|
| Seis Sigma  | Filosofía de excelencia, enfocada al cliente, usando hechos y datos para conducir a mejores resultados; busca la mejora de procesos y productos casi sin defectos y se basa en la toma de decisiones sobre mediciones y no en la intuición |
| Mantenimiento Productivo Total / Total Productive Maintenance TPM | Método de gestión y administración de planta que identifica y elimina las pérdidas de un proceso productivo, maximiza la utilización de los activos industriales y garantiza la generación de productos con calidad y costos competitivos  |
| Trabajo en Equipo para mejoramiento de la Productividad           | Enfoque para lograr que la empresa aprenda, procese información y genere conocimiento de sus operaciones, de los requerimientos de los clientes y de todo aquello que promueva acercarse a las metas a través de las personas.             |

Fuente: Centro Nacional de Productividad. Colombia

**ANEXO NO. 5**  
**LISTADO DE PARTICIPANTES**  
**TALLER DE ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN**

