

RESUMEN DEL REPORTE DE DESARROLLO DE ESTUDIOS SECTORIALES SOBRE VULNERABILIDAD, ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN SECTORES INDUSTRIALES



Análisis de vulnerabilidad y adaptación en el sector farmacéutico de México

Elaborado por: Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable

Energía, Tecnología y Educación, S.C.

Diciembre de 2009

1. Introducción

Son muchos los factores que influyen sobre la vulnerabilidad de un sector industrial, como lo son la localización geográfica y, por ende la variabilidad climática que puede presentarse en la zona, así como el tamaño y alcance de la cadena de valor del sector industrial.

El cambio climático no sólo tiene efectos adversos sobre la planta de producción de un sector dado, sino también en sus etapas de flujo y generación de materias primas, productos finales e incluso, sobre las localidades donde habita el mismo personal que labora en los centros de transformación.

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) indica en sus diferentes reportes de evaluación que los asentamientos humanos (incluyendo sectores productivos e industriales) están influenciados por el cambio climático en alguna de las siguientes formas:

- Los sectores económicos que sustentan a los asentamientos por razón de los cambios de la productividad de los recursos o cambios de la demanda del mercado, en cuanto a los bienes y servicios producidos en ese lugar.
- Pueden verse directamente afectados algunos aspectos de la infraestructura material (incluidos los sistemas de transmisión y distribución de energía), edificios, servicios urbanos (incluidos los sistemas de transporte), y determinadas industrias (tales como agroindustria, turismo, y construcción).
- Las poblaciones pueden estar directamente afectadas por razón de condiciones meteorológicas extremas, cambios de la situación sanitaria, o migración. Los problemas son en cierto modo distintos en los grandes centros de población (<1 millón) y en los de tamaño mediano a pequeño.

Un elemento importante a analizar desde el punto de vista de vulnerabilidad al cambio climático es que la industria farmacéutica es intensiva en el uso de agua, tanto en la calidad del insumo para la alimentación y saneamiento de procesos, así como materia prima para productos finales y compuestos comercializados.

El presente documento tiene el propósito de presentar los diferentes aspectos asociados con la industria farmacéutica en México, en particular su composición y la forma en que sus procesos e infraestructura son susceptibles de afectación por impactos asociados con el cambio climático. Asimismo, este estudio es resultado de consultas y talleres de trabajo desarrollados con representantes de empresas farmacéuticas que operan en México.

2. Antecedentes y Análisis realizado

El desarrollo del *proyecto* “Estudios de vulnerabilidad y adaptación en sectores industriales específicos”, el 23 de octubre de 2008 se llevó a cabo el taller sobre “Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático Global”, impartido por un representante del *United Kingdom Climate Impact Programme* (UKCIP). En él se explicó una metodología para emprender un análisis de impacto del cambio climático en la industria.

Como resultado de la aplicación dicha metodología en los diferentes sectores productivos del país, se obtuvo la identificación de la vulnerabilidad y una propuesta de medidas concretas como parte del proceso de adaptación. Para ello, se tomó en cuenta la sensibilidad, exposición y capacidad de respuesta de una muestra de empresas que forma parte de cada sector.

Se llevó a cabo el proceso de recopilación de información considerando un cuestionario que comprendía diferentes preguntas y cuestiones sobre la percepción y atención de eventos pasados por parte de empresas de la industria farmacéutica a partir de las siguientes variables climáticas:

1. Plantear escenarios de cambio climático para establecer cómo estas variables sufrirán modificaciones en el futuro, así como la dirección de los mismos. Tomar en cuenta que pueden usarse diversos niveles de confianza para diferentes proyecciones. El nivel de confianza para proyecciones de temperatura puede ser mayor que el de precipitaciones; las proyecciones de cambios promedio son más confiables que las de eventos extremos.
2. Identificar unidades de exposición y recepción, o el sistema que está en riesgo. Se debe considerar la localización, extensión geográfica y distribución de los receptores.
3. Pensar sobre escalas de tiempo que son relevantes para cada situación. Si la política, programa o proyecto tienen un tiempo largo de amortización o consecuencias de largo plazo (más de una década), son más susceptibles de afectación por el cambio climático. Usar los datos de los escenarios de cambio climático para evaluar la significancia de sus riesgos. Si la escala de tiempo es más corta (pocos años o menos), tienen más probabilidad de afectación en el corto plazo por variaciones meteorológicas extremas. Para estos casos se pueden usar registros climáticos recientes, o revisar los impactos de eventos climáticos extremos que acaban de ocurrir.
4. Identificar los impactos positivos y negativos que pueden resultar de cambios en las variables climáticas más relevantes. Tomar en cuenta la localización específica de la operación y la terminación del ejercicio, como la vulnerabilidad del sitio puede variar con el cambio de clima.
5. Tomar nota de las amenazas futuras y oportunidades que pudieran surgir por los impactos climáticos esperados. En otras palabras, considerar que estos cambios de clima pueden generar mejores o peores cosas para cada receptor o en conjunto, respecto a cómo están actualmente. Este paso es importante

porque el propósito de una estrategia de adaptación es reducir al mínimo las amenazas y maximizar las oportunidades; por tanto, ambas deben ser identificadas explícitamente.

6. Considerar para el clima la frecuencia con la que se cruza cualquier umbral crítico, o evaluación de puntos finales alcanzados, que pudieran modificarse como resultado del cambio climático.
7. Identificar el costo de oportunidades asociado con eventos específicos.

La recopilación de datos tuvo como objetivo definir un marco de riesgo, factores de incertidumbre y facilitar la identificación de elementos de vulnerabilidad ante eventos generados por el cambio climático

3. *Análisis de Resultados*

En el marco del Proyecto “Estudios de vulnerabilidad, adaptación y mitigación en sectores industriales específicos”, dirigido por la Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, se implementó el cuestionario cuyos resultados se dan a conocer en este documento, con el que se pretende abarcar diversas áreas por empresa, de tal forma que se puedan observar tendencias de adaptación al cambio climático global, a partir de las cuales se propongan medidas factibles para el sector farmacéutico. Las áreas consideradas son: logística y distribución, mercado, procesos, finanzas, personal de la empresa, e instalaciones.

Dentro del cuestionario se plantearon preguntas divididas en los siguientes rubros:

- a) Datos generales de los entrevistados.
- b) Sensibilidad de la empresa ante eventos climáticos.
- c) Exposición de la empresa a riesgos climáticos dentro de una cadena de valor.
- d) Capacidad de respuesta de la empresa.
- e) Costos para la empresa por afectación de eventos climáticos.

a) Datos generales de las empresas entrevistadas.

El personal encuestado es de formación profesional en ingeniería, con diferentes tendencias (ambiental, química, mecánica, etc.) y antigüedad en la empresa, que va desde los tres hasta los 20 años. Éste es un rango muy amplio de experiencias laborales, pero que son suficientes para afirmar que los eventos climáticos descritos han sido una experiencia vivida por los encargados de las áreas ambientales, de ingeniería, seguridad y mantenimiento en cada una de las empresas. Llama la atención que todas ellas toman en cuenta dicho rubro

b) Sensibilidad de las empresas ante eventos climáticos.

En cuanto a la sensibilidad de las empresas ante los eventos climáticos que las han afectado, se puede detectar que las tormentas intensas son el rubro con mayor influencia, ya que sus principales consecuencias son: generación de inundaciones, aumento en la humedad del aire, granizadas intensas -si otros factores climatológicos son propicios- y ráfagas de viento inusualmente fuertes.

Los principales daños se dieron en almacenes, áreas de producción y cuartos de bombeo; por ello, los espacios y equipos afectados fueron inhabilitados durante al menos una semana. Esto trajo como principal consecuencia la disminución en la productividad de las empresas y, en el peor de los casos, el paro total forzado. Otros daños, pero de tipo menor, fueron goteras en diferentes edificios, derribo de señalamientos y gastos en la reparación de los mismos.

Sin embargo, si se pretende ofrecer una visión optimista de situaciones adversas, como son las inundaciones, granizadas y vientos fuertes, se pueden plantear como oportunidades de mejora, ya que obligaron al cambio por modernos y mejores equipos, revisión del control y monitoreo de los procesos y embarques; construcción de nueva infraestructura para mejora de las instalaciones, como son techumbres, canales, drenajes, etc. De tal forma que todo ello se traduce en menores retrasos para época de lluvias; y como un elemento adicional, se tiene la concientización del personal en cuanto a la gravedad de las consecuencias de eventos climáticos que se presentan con fuerza y magnitud inusuales.

c) Exposición de la empresa a riesgos climáticos dentro de una cadena de valor:

Es importante notar que el área de producción y las de almacén de materias primas y producto terminado, son las más vulnerables en las empresas encuestadas. Esto involucra espacios tales como cuartos de bombeo y control. No hay que dejar de tomar en cuenta que los espacios destinados a todo el equipo contra incendios también puede resultar afectado y mantenerse fuera de operación por varios días, lo que lleva al incumplimiento de normas de seguridad para la correcta operación de la empresa. Cabe mencionar también que en el caso de vientos fuertes, la afectación se da por la interrupción del suministro de energía eléctrica, lo que lleva al uso de sistemas de respaldo.

La frecuencia de afectación puede ser esporádica, cada 10 años, o tan continua como 20 veces al año por interrupción del servicio de energía eléctrica. En el caso del aumento de humedad en el ambiente, ocurre durante casi todo el año y su principal consecuencia es la del rediseño y cambio de empaques para el producto terminado.

Lo anterior depende de la ubicación de las empresas; aunque la mayoría está concentrada en el Distrito Federal y su área conurbada, otras cuantas están en otros estados del país, pero siempre en la zona central del territorio nacional

d) Capacidad de respuesta de la empresa:

La respuesta de las empresas ante emergencias por inundaciones, vientos fuertes y otros eventos climáticos adversos, fue de iniciativa propia a partir de los planes de emergencia general de protección civil que cada una tiene, no hubo solicitudes de ayuda a autoridades o cuerpos de emergencia. Sólo a mediano y largo plazo hubo contratación de empresas externas para reparación de daños graves, construcción de nueva infraestructura o instalación de equipo nuevo.

Sin embargo, es muy importante notar que no se cuenta con planes oficiales de emergencia para hacer frente de manera organizada ante eventualidades climáticas adversas, y que sólo una cuantas empresas los tienen en etapa de elaboración.

Todas las empresas que sufrieron daños por las causas ya descritas, financiaron las reparaciones con recursos y personal propios. Aunque algunas de ellas cuentan con seguros que contemplan e incluyen daños por inundaciones, vientos, sismos, etc. No reportaron el uso de dicho seguro.

e) Costos para la empresa por afectación de eventos climáticos:

La estimación de los costos la hizo cada empresa y, en general, estarían en condiciones de realizarla todas aquellas que lleven un buen registro en sus operaciones de mantenimiento.

Los costos de los daños reportados por las empresas entrevistadas oscilan desde USD\$ 6,000 hasta USD\$ 100,000. Algunas de ellas sufren afectaciones cada año por montos menores.

Por el hecho de no haber utilizado los seguros contratados (las que lo tienen), se entiende que el costo del deducible es mayor que los montos de daños.

4. Medidas de adaptación al cambio climático

Una vez que se han identificado los principales riesgos para el sector derivados de los eventos climáticos, se llevó a cabo un taller con las empresas participantes en las entrevistas, así como otras empresas de la Canifarma, mismo que tuvo como propósitos fundamentales:

- Identificar las posibles opciones de adaptación para hacer frente a estos riesgos
- Las barreras que impiden / podrían impedir la implementación de las opciones de adaptación

a. Definiciones de adaptación

En este contexto, el conjunto de medidas de adaptación al cambio climático se deben considerar a partir de dos esquemas de definiciones, siguiendo la metodología utilizada por el UKCIP:

■ Medidas para mejorar la capacidad adaptativa

Este tipo de medidas tienen como propósito generar los elementos necesarios para crear los fundamentos de acciones de adaptación efectivas, considerando tres componentes:

- Información (investigación, monitoreo, concientización)
- Estructuras sociales de apoyo (desarrollo organizacional, alianzas, instituciones)
- Instrumentos de operación formales (reglamentos, manuales y guías de gestión)

■ Medidas dirigidas a reducir la vulnerabilidad

Acciones encaminadas a reducir la vulnerabilidad a riesgos climáticos o para aprovechar las oportunidades que estos generan.

b. Tipos de medidas de adaptación considerados

En este sentido y considerando estos dos conceptos básicos para la definición de la adaptación al cambio climático, se consideran cuatro tipos de medidas de adaptación, que por sus características pueden ser implementadas de manera separada o conjuntamente.

Estos tipos de medidas se describen a continuación:

- **Opciones que se tienen que hacer de cualquier forma.** Medidas de adaptación que tienen beneficios independientemente de la extensión e impacto del cambio climático. Ejemplos de estas medidas incluyen:
 - Acciones dirigidas a generar la capacidad de adaptación como parte de una estrategia de adaptación general
 - Evitar la construcción en áreas de riesgo en el momento de reubicar la planta de producción
 - Reducir las fugas de agua de la red
 - Reducir las consecuencias de las inundaciones a través del uso de materiales resistentes o establecer áreas estratégicas lejos de zonas de riesgo

- **Opciones de bajo costo.** Medidas de adaptación con costos relativamente bajos y cuyos beneficios son altos en relación con el impacto de eventos asociados al cambio climático, tales como:
 - Construcción de instalaciones o sistemas adicionales que permitan mayor ventilación o capacidad de drenaje
 - Restringir el tipo y extensión de áreas propensas a inundaciones
 - Sistemas de autoabastecimiento y/o cogeneración para reducir la dependencia de la red eléctrica

- **Opciones ganar-ganar.** Tienen el efecto deseado en términos de reducción de riesgo frente a impactos climáticos pero también tienen co-beneficios adicionales en términos sociales, ambientales o económicos. Ejemplos de este tipo de medidas son:
 - Esquemas de manejo de inundaciones que incrementen la capacidad de manejo de estos eventos no sólo en la planta sino en áreas cercanas, urbanas, rurales o superficies de conservación de la biodiversidad
 - Mejorar la capacidad de respuesta y la planeación de contingencias para hacer frente a una mayor cantidad de riesgos, incluyendo a aquellos asociados con el clima
 - Acuerdos y alianzas con autoridades locales y otros actores relevantes que pueden ser afectados también por eventos climáticos

- **Opciones de gestión de la adaptación.** Pueden reducir los riesgos asociados con una mala planeación o ubicación y suponen una estrategia de adaptación en el largo plazo que modifica completamente los esquemas de operación actuales. Ejemplos de este tipo de medidas son:
 - Previsión y planes de reubicación anticipada de las plantas de producción
 - Retiro progresivo de las plantas de producción de áreas costeras o vulnerables

c. Valoración y priorización de las medidas de adaptación

En términos de su valoración y priorización, las opciones de adaptación se pueden clasificar tomando en cuenta los siguientes elementos:

- Eventos a los que la empresa ya se esté enfrentando
- Aquellos eventos cuya ocurrencia puede suceder o se esté dando de manera más rápida de tal forma que ha rebasado o rebasará los límites (umbrales) de capacidad de respuesta de las operaciones normales de la empresa
- Eventos para los que tomará cierto tiempo su atención, en la elaboración de planes y o estrategias específicas
- Aprovechar las oportunidades positivas de eventos climáticos
- Aquellas opciones donde haya un co-beneficio asociado no necesariamente relacionado con el cambio climático

d. Medidas de adaptación para el sector farmacéutico en México

La siguiente tabla es el resumen del ejercicio llevado a cabo en el taller sobre vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector farmacéutico. Se incluyen tanto los riesgos, medidas de adaptación y las barreras que fueron identificadas y son resultado de la interacción con todos los participantes.

En particular, cabe resaltar que, como resultado de las entrevistas realizadas, se identificaron cuatro tipos de eventos climáticos que afectan en mayor medida a la industria farmacéutica:

- Inundaciones
- Olas de calor
- Sequías
- Vientos de alta velocidad

EVENTO	IMPACTO	CONSECUENCIA POTENCIAL	MEDIDAS	BARRERAS
Lluvia intensa / aumento de la temperatura	Aumento de la humedad	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupción de la producción • Contaminación de materia prima • Pérdida de producto por degradación o no cumplir con especificaciones de norma • Falta de incorporación del criterio del cambio climático en las normas. • Aumento en los consumos de energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de toma de decisiones para modificación de procesos o instalaciones. • Compartir experiencias entre empresas del sector sobre atención de este riesgo. • Interrupción momentánea de procesos. • Adaptar procedimientos de respuesta o automatizar procesos. • Mejorar sistemas de monitoreo y control de humedad. • Modificación de procesos y/o de instalaciones • Inversión en tecnología. • Aumentar eficiencia energética. • Uso de energía alterna. • Modificar horarios de producción. • Que el sector presione a la autoridad para que incorpore criterios de análisis climático futuro en normas relevantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de presupuesto para estudios. • Falta de comunicación entre empresas, poca voluntad de comunicación directa. • Programa de producción inflexible y extremadamente demandante. • Falta de presupuesto para automatización de procesos. • Falta de presupuesto para mejora de equipo e instalaciones. • Renuencia de directivos para inversión en nuevas tecnologías y energías alternas. • Renuencia de planeación para modificar horarios de producción. • Falta de atención de la autoridad. • Falta de información de tendencias climáticas para cada región.

EVENTO	IMPACTO	CONSECUENCIA POTENCIAL	MEDIDAS	BARRERAS
Lluvia intensa	Inundación	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida empaques • Pérdida materias primas • Pérdida producto terminado • Desabasto de mercado • Retraso de entrega y distribución • Interrupción de la producción • Costo por pruebas adicionales para asegurar calidad • Aumento en costos de importación • Daño a personas • Daño a instalaciones y equipo • Corte de suministro de energía eléctrica/gas • Contaminación de agua • Ausentismo por enfermedades • Interrupción en visitas médicas e incumplimiento en entrega de productos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar condiciones de diseño de sistemas de desagüe. • Revisar periódicamente el mantenimiento preventivo de la red de drenaje. • Colaboración cercana con la autoridad para la manutención del drenaje. • Establecer planes en caso de contingencia conjuntos con las autoridades y comunidades locales. • Relocalización de plantas (a largo plazo). • Readaptación de los sistemas de desagüe. • Instalación de sistemas de respaldo para suministro eléctrico y de gas. • Revisión médica periódica del personal. • Incorporar criterios de análisis climático futuro en normas y regulaciones relevantes. • Instalación de sistemas de respaldo para suministro eléctrico y de gas. • Revisión médica periódica del personal. • Revisión de las condiciones meteorológicas diariamente para pronosticar lluvias torrenciales 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos económicos de la empresa • Falta de recursos económicos de las autoridades. • Falta de respuesta/responsabilidad del gobierno. • Lagunas legales. • Falta de conocimiento técnico. • Desinterés de la comunidad. • Elevación de costos. • Disponibilidad de recursos humanos capacidades en nuevas localidades. • Falta de definición de competencias a nivel federal, local y municipal para el desarrollo de acciones. • Falta de sensibilidad de otras empresas y entidades de gobierno relacionadas con el sector farmacéutico. • Concientización del personal en cuanto al cuidado de su salud.

EVENTO	IMPACTO	CONSECUENCIA POTENCIAL	MEDIDAS	BARRERAS
Aumento de la temperatura y disminución de la precipitación	Sequía	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en consumo de energía • Aumento en consumo de agua • Escasez de agua • Aumento de costos • Incendios forestales • Corte de suministro eléctrico. El 80% de producción de energía eléctrica se produce con combustibles fósiles. • Corte de suministro de agua/disminución de calidad. • Incremento en enfermedades gastrointestinales del personal. • Aumento de costo en las materias primas por escasez de éstas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclar el agua/sistemas de agua gris / reciclar agua de proceso • Aumentar eficiencia en el uso de agua de alta calidad. • Implementación de medidas de eficiencia energética • Sustitución de equipos obsoletos por modernos y eficientes. • Sistema de respaldo de energía eléctrica para áreas primordiales. • Colaboración con autoridades para el acondicionamiento de reservas forestales. • Establecer plan de contingencias en caso de sequia y como se podría mitigar la falta del recurso. • Establecer medidas de recomendación de que hacer la población en casos de escases. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos financieros para inversión en procesos, equipos nuevos y obra civil. • Falta de voluntad de las autoridades para programas ambientales. • Falta de recursos financieros para evaluaciones energéticas. • Programas de ordenamiento ecológico sin seguimiento por parte de autoridades. • Falta de comunicación entre los diversos ordenes de gobierno.

EVENTO	IMPACTO	CONSECUENCIA POTENCIAL	MEDIDAS	BARRERAS
Aumento extremo de la temperatura	Onda de calor	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en consumo de energía • Aumento en consumo de agua • Escasez de agua • Ausentismo por enfermedades • Incidentes por solventes o residuos peligrosos • Accidentes por detonación de tanques de gas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de medidas de eficiencia energética. • Implementación de medidas para uso eficiente de agua. • Programa de concientización de salud para todo el personal. • Acondicionamiento temporal de temperatura para cuartos de almacenamiento de solventes. • Emitir medidas de control en caso de olas de calor en lugares donde se cuente con tanques de gas expuestos a la intemperie. • Utilización de equipos solares, como chillers de absorción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos financieros para detección de medidas de mejora energética y uso eficiente de agua. • Falta de concientización del personal sobre cuidado de salud. • Espacios físicos para reubicación de solventes • Falta de cultura de seguridad y como prevenir riesgos. • Alto costo en equipos que aprovechan la energía solar.

EVENTO	IMPACTO	CONSECUENCIA POTENCIAL	MEDIDAS	BARRERAS
Lluvia intensa	Vientos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupción de flujo eléctrico • Caída de objetos • Desprendimiento de techos, o materiales no fijados en techos. • Caída de personal trabajando en techos. • Cancelación de embarques • Contaminación de materia prima por polvo o tierra en manejo o transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de sistemas de respaldo para suministro eléctrico. • Apoyo de las autoridades para: eliminar anuncios espectaculares cercanos, poda racional de árboles, revisión del cableado eléctrico externo a la planta. • Cumplimiento estricto de las normas de seguridad para trabajo en alturas expuestas. • Revisión completa de todas las instalaciones para detectar fallas estructurales vulnerables a vientos fuertes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos financieros para instalación de equipos nuevos. • Falta de voluntad de la autoridad para aplicación de la ley con anuncios espectaculares. • Respuesta lenta de la compañía de luz para revisión de instalaciones. • Falta de personal para poda racional de árboles. • Falta de conciencia de los trabajadores para aplicación de las normas de seguridad. • Bajo presupuesto para mantenimiento. • Falta de programas de inspecciones planeadas en la revisión de medidas de seguridad.

5. Conclusiones y recomendaciones

El trabajo desarrollado con la industria farmacéutica de México permitió abrir una nueva faceta del análisis sobre los efectos del cambio climático en sectores productivos y, por lo tanto, es un terreno donde el análisis no es completo y existen un buen número de componentes que deben ser abordados y analizados con mayor profundidad.

Asimismo, el análisis permitió identificar un conjunto de medidas genéricas que en su mayor parte están relacionadas con mejoras operativas e inversiones que pueden llegar a ser importantes en términos de las prioridades que sean asignadas para con este tema por parte de las empresas de la industria farmacéutica mexicana.

En este sentido, es importante tomar en cuenta que la muestra de empresas analizadas bien puede representar un universo muy limitado del sector farmacéutico en nuestro país y el análisis realizado sobre eventos ocurridos en el pasado da cuenta de que sólo fueron diez empresas entrevistadas, de las cuales ocho reportaron daños por eventos climáticos de diversa naturaleza, magnitud y frecuencia.

Considerando que en el mediano y largo plazos, tales afectaciones se repitan con mayor frecuencia e intensidad, es necesario ampliar el espectro de empresas interesadas por tener una preparación en términos de las medidas de adaptación a dichos cambios.

Una conclusión fundamental resultante del proceso de análisis y la interacción con representantes de empresas del sector es que la adaptación al cambio climático en un sector como el farmacéutico no sólo se da a través de inversiones en infraestructura o en seguros, sino que un ingrediente muy importante es la capacitación y concientización del personal que labora en las empresas, con una preparación específica para cada área productiva, así como mantener una buena comunicación con otras industrias de la zona geográfica en la que se encuentren.

Asimismo, es importante observar que el agua es un recurso básico para el funcionamiento del sector farmacéutico, por lo que su ubicación está en gran parte en función de la disponibilidad del recurso hídrico. Dados los grandes problemas de abastecimiento de agua a las grandes ciudades, y dada la condición de concesión que tiene un pozo para explotación privada, es preciso tomar en cuenta una prospectiva de uso de los pozos disponibles en las ciudades por parte de las autoridades locales y federales.

Otro elemento esencial que debe considerarse en análisis posteriores a ser realizados por cada empresa requieren el concurso inevitable de aquellos encargados de la elaboración de escenarios climáticos para México, donde es persistente la inexactitud y poca disponibilidad de información que permita en su momento tomar decisiones sobre inversiones, medidas de adaptación y su priorización.

No obstante, esta situación se repite en prácticamente todas las naciones que han decidido emprender estudios y análisis de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, por lo que se requiere un esfuerzo

adicional que derive en sistemas mas precisos de toma de decisiones sobre medidas de adaptación al cambio climático en sectores industriales.

Finalmente, dentro de las principales medidas de adaptación de las empresas al cambio climático, y como parte de sus planes de desarrollo a mediano y largo plazos, se sugiere que consideren: sistemas de reuso de agua, captación de aguas pluviales, construcción de infraestructura contra inundaciones, sistemas de respaldo de energía más robustos y con mejor control, áreas de producción bien protegidas y controladas y, sobre todo, capacitación y concientización de su personal para una buena respuesta ante cualquier eventualidad climática adversa.