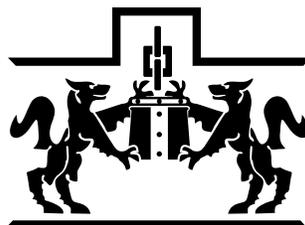


UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Estudio con reconocimiento de validez oficial por decreto presidencial
del 3 de abril de 1981



LA VERDAD
NOS HARÁ LIBRES

**UNIVERSIDAD
IBEROAMERICANA**

CIUDAD DE MÉXICO ®

“SISTEMA DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN PARA LA LÍNEA DAREX DE GCP APPLIED
TECHNOLOGIES (PLANTA SANTIAGO, MÉXICO)”.

ESTUDIO DE CASO

Que para obtener el grado de

MAESTRO EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Presenta:

PEDRO GONZALO GALLARDO LÓPEZ

Directora: Dra. Alejandra Herrera Mendoza
Lectores: Mtro. Edgar Ortiz Loyola Rivera Melo
Mtro. Abel Arturo Arredondo Zamudio

Ciudad de México

2017

DEDICATORIAS

For John and Cuauhtémoc, thank you for making it possible.

Para mis padres, porque he sido muy afortunado en tenerlos.

Para mi prima Paulina y para Araceli, por estar ahí.

Para Bruno y Raquel, por ser lo más valioso que encontré en la UIA.

Para Abril y Sebastián, porque son mi mejor aliciente.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA:.....	8
3. OBJETIVOS DEL TRABAJO:.....	9
3.1 Objetivo general	9
3.2 Objetivos específicos.....	9
4. JUSTIFICACIÓN:.....	10
5. DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS:	14
6. MARCO CONTEXTUAL.....	17
6.1 Recubrimientos para latas	17
6.2 Mercado global.....	20
6.3 Mercado regional.....	23
6.4 La empresa en México	24
7. MARCO TEÓRICO	28
7. 1 Tecnología.....	28
7.2 Innovación.....	29
7.3 Gestión de Tecnología e Innovación (GdTi).....	31
7. 4 La innovación en la industria química	34
7.5 Modelos de Gestión Tecnológica.....	37
7.5.1 El modelo de gestión de tecnología de Morin y Seurat	38
7.5.2. El modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología (Fundación PNT)	40
7.5.3. El caso del instituto Bioclon.....	43
8. ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE MODELOS DE GdTi Y LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	48
9. DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (GdTi) PARA LA EMPRESA	56
9.1 Metodología para el diseño del sistema de GdTi	56
9.2 Propuesta de un sistema de GdTi para la división Darex de la empresa GCP	62
10. PRESENTACIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO AL COMITÉ DE OPERACIONES DE GCP A TRAVÉS DE UN <i>FOCUS GROUP</i>	81
10.1 <i>Focus Group</i>	81
10.2 Realización de un <i>Focus Group</i> con el Comité de Operaciones de GCP	83
10.3 Resumen de aportaciones derivadas del <i>Focus Group</i>	85
10.4 Revisión del sistema por parte de un académico y resumen de aportaciones	87

10.5 Implementación de mejoras en el sistema de GdTi provenientes del <i>focus group</i> y de la revisión con un académico	90
11. RETOS A ENFRENTAR Y RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GdTi EN LA DIVISIÓN DAREX DE LA EMPRESA GCP.....	91
11.1 Retos a enfrentar.....	91
11.2 Recomendaciones para la implementación	93
12. CONCLUSIONES	96
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98

1. INTRODUCCIÓN

El futuro nos ha alcanzado. Por todos lados se perciben indicios de una modernidad que en épocas de antaño solamente se consideraban ideas disparatadas de alguien con mucha imaginación. Pero la realidad es otra: podemos comunicarnos con imágenes en movimiento y sonido en tiempo real a miles de kilómetros de distancia, controlar varios aparatos electrónicos dentro del hogar con un solo teléfono celular, realizar transacciones bancarias millonarias con tan solo presionar un botón, cargar miles de libros enteros en un dispositivo no más grande que una libreta y la automatización robótica cada día da pasos que nos acercan a un entorno en el que el ser humano tendrá que realizar cada vez menos tareas por sí mismo. Los avances tecnológicos son más vertiginosos que en el pasado y retan a aquellos creativos que alguna vez fueron capaces de imaginar lo que hoy ya es una realidad.

Las empresas en la industria química no son la excepción: sus esfuerzos se enfocan cada día en obtener más con menos, así como en el uso y desarrollo de fuentes de suministro sustentables, todo ello con el fin de mantenerse competitivas.

Por su lado, el sector de empaque de alimentos busca la creación de valor a través de ideas novedosas para ofrecer sus productos y la añadidura de funciones adicionales a las presentaciones tradicionales que no solo los vuelvan más atractivos, sino que contribuyan a una mejor conservación de sus contenidos y la obtención de información clara sobre los elementos que conforman dicho empaque. La industria del envase metálico está inmersa en un entorno plagado de restricciones regulatorias, en el que día a día nuevos compuestos químicos son restringidos para su uso en el contacto directo con alimentos y en el que las opciones de sustitución escasean o no proveen de soluciones completas para los usos a los que están destinados.

GCP Applied Technologies, dentro de su línea Darex, es una empresa global de origen estadounidense con presencia en más de 40 países y una sola planta de producción en México,

poseedora de un portafolio local de productos que consiste en recubrimientos para latas, tanto de la cara interna como externa del empaque. Dichos recubrimientos forman una parte esencial de la función del envase y sin ellos sería imposible mantener en buen estado los alimentos, ya que evitan el contacto directo del producto con el metal y lo dotan también de una apariencia atractiva hacia el consumidor.

Sin embargo, los productos que comercializa surgen como resultado de una respuesta directa ante la introducción en el mercado de nuevos desarrollos por parte de terceros, lo cual merma notoriamente su capacidad de reacción y propuesta ante cambios que se susciten en el entorno, así como su reconocimiento en el mercado como un ente innovador y la consecuente generación de ganancias y aumento en la cuota de mercado que esto supone. La empresa no es líder en el ramo a nivel mundial, aunque en América Latina está consolidada como el segundo proveedor en importancia de estos materiales.

Así pues, con la finalidad de aprovechar la capacidad con la que cuenta para el desarrollo de nuevos productos, que ya sea que se adelanten a los de los competidores o bien, que marquen el rumbo a seguir en la industria, se propone que la empresa establezca un Sistema de Gestión de Tecnología e Innovación que le permita generar innovaciones de una forma estructurada.

Para tal motivo se ha seguido la siguiente metodología para la construcción de tal propuesta: Primeramente se definió de manera clara el problema a resolver, estableciendo tanto un objetivo general como objetivos específicos que se buscan alcanzar con el presente trabajo, los cuales fueron debidamente justificados con hechos y un marco contextual que permite visualizar, de una manera más precisa, la situación actual de la empresa. Del mismo modo, se han revisado los conceptos más relevantes relativos a la gestión de la tecnología para armar un marco teórico, que incluye una breve descripción de las condiciones bajo las cuales se propicia la innovación en la industria química, agregando también una revisión del enfoque sistémico, definido a través de modelos, que la

implementación de la gestión tecnológica requiere, así como un comparativo entre dos de los modelos de gestión de tecnología e innovación existentes y la pertinencia que estos guardan con las condiciones de trabajo actuales de la empresa.

Lo anterior conllevó a la creación de una propuesta de un sistema de Gestión de Tecnología e Innovación, específicamente diseñado para GCP Applied Technologies, con enfoque exclusivo en una de sus líneas de productos, el cual fue construido a partir de las bases del modelo desarrollado por la Fundación Premio Nacional de Tecnología, organismo autónomo en México que, a través de sus distintas actividades (incluyendo el otorgamiento del premio que da nombre a la organización), se encarga de promover la generación de condiciones que permitan crear innovaciones en las empresas ubicadas en el territorio nacional.

El diseño propuesto se limita a establecer los procesos que serían requeridos para su ejecución, sin delimitar las metodologías específicas en cada caso, aunque se establecen las áreas responsables de ejecutarlos, así como una frecuencia recomendada para cada uno de ellos y las tareas que se requieren ejecutar para su consumación.

La propuesta del Sistema de Gestión de Tecnología e Innovación ha sido validada por un comité interno de la propia compañía mediante la ejecución de un *focus group* y recibió una retroalimentación por parte de un académico de la Universidad Iberoamericana, experto en la materia.

El alcance de este trabajo no abarca la implementación de dicho sistema en la empresa, pero se contemplan posibles retos a vencer a fin de lograrlo y se sugieren aspectos que se consideran necesarios para la ejecución de tal proceso.

El fin último que busca el diseño del sistema, es que la empresa se vuelva innovadora dentro de su ramo (o incluso fuera de este, si el caso se diera) y le permita formar parte de ese futuro que cada vez cuesta más imaginar.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA:

La Innovación y Tecnología generada en la línea Darex de la empresa GCP Applied Technologies, son resultado de una actitud reactiva ante los estímulos externos a los que se enfrenta, imposibilitando su consolidación como una empresa innovadora en el mercado que atiende.

3. OBJETIVOS DEL TRABAJO:

3.1 Objetivo general

Diseñar un sistema de Gestión de Tecnología e Innovación (GdTi) para la empresa GCP Applied Technologies, para la línea de productos de recubrimientos (en su planta ubicada en Santiago) que permita tomar decisiones estratégicas para generar innovaciones tecnológicas.

3.2 Objetivos específicos

- a.** Analizar los conceptos más relevantes en cuestión de GdTi para conocer y ponderar su posible aplicación dentro de las actividades de la empresa.
- b.** Conocer y comprender la situación actual de la empresa en términos de Gestión Tecnológica y su correspondencia con la estrategia corporativa de la misma.
- c.** Revisar al menos dos modelos de gestión de tecnología y el caso de una empresa en la cual se haya aplicado un sistema de GdTi y reconocer las repercusiones derivadas de dicha aplicación.
- d.** Diseñar una propuesta preliminar de un Sistema de GdTi, específicamente desarrollado para la empresa en su planta ubicada en Santiago Tianguistenco, Estado de México, que se enfoque en los productos ahí fabricados y cuyos clientes pueden ser locales o internacionales.

4. JUSTIFICACIÓN:

GCP Applied Technologies (en adelante también denominada GCP y se usará de manera indistinta) es una empresa pública, del ramo químico, de reciente formación, surgida como resultado de la escisión acontecida en 2015 de la empresa W. R. Grace & Co., que se encuentra constituida como un ente completamente independiente con sede en Cambridge, Massachusetts (Estados Unidos) y cotizando en la Bolsa de Valores de Nueva York desde su creación (listada como GCP). La empresa tiene como prioridad el hacer crecer su cuota en el mercado y motivar a los accionistas a aumentar su participación de capital en la misma. Actualmente cuenta con presencia en más de 40 países en los seis continentes, con clientes distribuidos en más de 110 naciones.

La constituyen dos líneas de productos principales que a su vez, ramifican a la empresa en dos grandes divisiones: *Construction Products* (aditivos para productos de construcción) y *Darex Packaging Technologies* (Véase *Figura 1*). La línea *Darex Packaging Technologies* (en adelante abreviada como Darex) se ha logrado posicionar como líder en la industria de recubrimientos para envases rígidos y selladores para latas. A pesar de que esto ha sido resultado de una serie de innovaciones a través de los años, al día de hoy la empresa se encuentra estancada en este rubro, situación que se demuestra al reconocer que menos de un 10% de sus ventas anuales de los años 2015 y 2016 provienen del desarrollo de nuevos productos, en tanto que en el 2014 dicha cifra ascendía hasta un 25% y en el 2013 en un 18%. Su participación en el mercado no se ha visto aumentada de manera significativa en los últimos 10 años.

El presente trabajo se enfoca exclusivamente en la división denominada como Darex (según se describió antes), en tanto que la otra línea de productos no será contemplada debido a que cuenta con su propia estructura que opera de forma distinta y cuyos procesos no han sido del todo

homologados. Las ventas de la línea Darex representan aproximadamente el 25% de las ventas totales de la compañía.

Si bien se cuenta con procesos globales estandarizados que gestionan sus procesos de desarrollo de nuevos productos, adquisiciones y actividades comerciales así como certificaciones de Calidad para sus procedimientos internos, existe un retraso significativo por parte de la empresa para reaccionar ante los cambios del entorno, así como para atender las demandas de los clientes que atiende. De igual modo, su respuesta ante los avances tecnológicos y acciones de los competidores en el mercado no deja de ser sumamente reactiva. Según se aprecia en la *Figura 2*, el proceso de desarrollo de nuevos productos o tecnología que actualmente se sigue en la empresa, únicamente comienza a partir de un estímulo externo, ya sean necesidades de los clientes, del mercado, o bien, problemas de suministro de materias primas para continuar con la producción. Lo anterior se debe, en parte, a que de manera global la estructura de la organización se ha enfocado en seguir trabajando con las tecnologías y plataformas ya existentes, limitando la innovación a mejoras incrementales, o bien, a actividades de transferencia de tecnología de un sitio a otro, todas ellas responsabilidad directa de I&D. Lo anterior se debe, quizá, a que el tiempo de respuesta utilizando esta perspectiva puede ser comparativamente menor, pero a la postre trae consigo un agotamiento inminente de posibilidades y cierra el abanico de alternativas a solo unas cuantas opciones. Esta misma orientación restringe el análisis, evaluación y uso de tecnologías productivas alternativas o novedosas que pudieran aportar valor al desarrollo y fabricación de productos. Por otro lado, no existen procesos metodológicos claros establecidos para llevar a cabo las actividades referentes a la protección industrial y en muchos casos no se llevan a cabo.

Esto ha ocasionado que en la empresa no exista una actitud prospectiva para la generación de ideas y desarrollo de nuevos productos y negocios que puedan anticiparse a las necesidades venideras de los clientes, ya sean actuales o potenciales, y tampoco es percibida como una empresa innovadora capaz de marcar el rumbo del mercado en lo que se refiere a adelantos tecnológicos.

Otro aspecto que contribuye a fomentar esta situación, es la alta dependencia de la empresa local hacia el Corporativo global de GCP Applied Technologies (ubicado en Estados Unidos) en los procesos de toma de decisiones que incluyan la adquisición o uso de nuevas tecnologías, situación que prácticamente se repite en todas las locaciones alrededor del mundo.

Dada la situación antes descrita, la realización de este trabajo adquiere una relevancia importante debido a que el entorno competitivo en el que está inmerso la empresa demanda una respuesta cada vez más eficiente y rápida ante los cambios que se suscitan alrededor suyo, a la vez que la aparición de nuevos competidores, o bien, nuevos productos de competidores ya existentes, amenazan con disminuir su cuota de mercado.

Es de interés tanto de los accionistas así como de los líderes corporativos y regionales, que la empresa aumente sus ganancias de forma significativa, especialmente ahora que tiene un tamaño reducido en comparación a su estructura anterior.

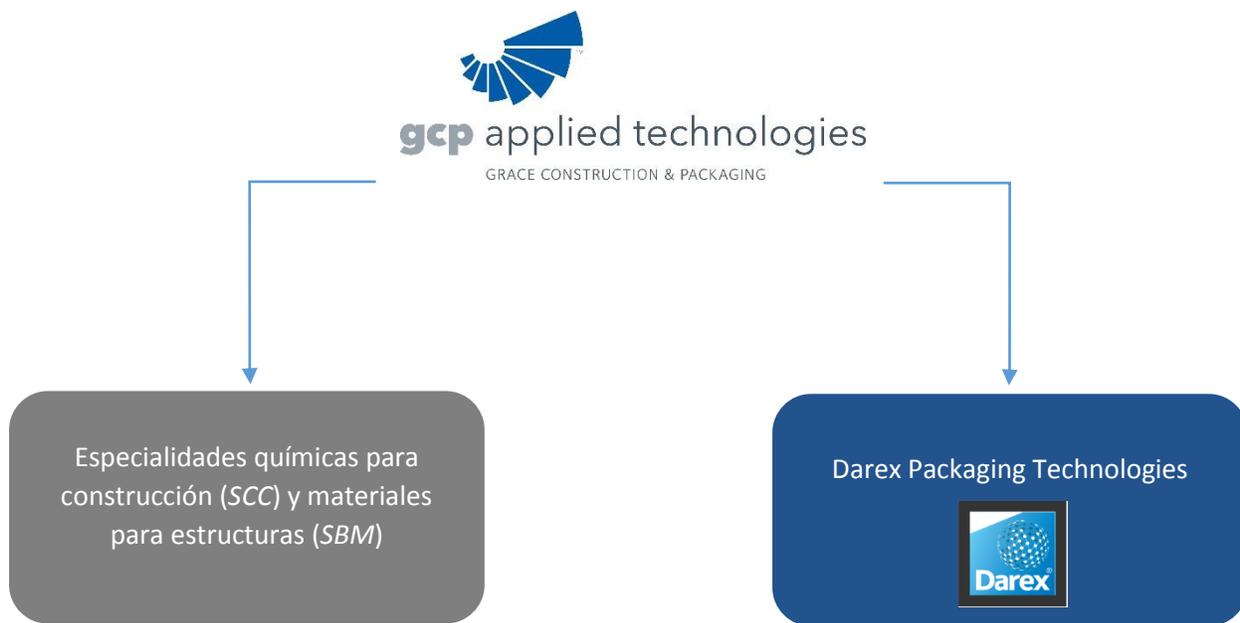
Su posicionamiento también requiere de una fuerte revalidación ahora que sus productos son comercializados bajo otro nombre y de ahí surge la necesidad de ganar renombre en la industria con la nueva denominación. Un carácter innovador puede ayudar a fortalecer esta imagen.

Adicional a ello, es claro que la empresa desea utilizar la tecnología como un estandarte de sus operaciones (prueba de ello es el propio nombre de la organización, “GCP **Applied Technologies**”). Su misión establece que “alrededor del mundo, la gente de GCP entrega apasionadamente productos de clase mundial, conocimiento aplicado y un servicio de excelencia para crear valor” (GCP Applied Technologies, 2016). Así pues, está claro que la empresa busca capitalizar sus inversiones en el desarrollo de nuevos productos y uso de tecnologías en la generación de efectivo para maximizar la riqueza de sus accionistas. Aún más, entre sus valores se encuentra el Conocimiento Aplicado, a quien la propia empresa ha definido como “el *know-how* combinado con Innovación para entregar resultados” (GCP Applied Technologies, 2016).

Con lo anterior queda evidencia de que la empresa busca a todas luces la generación de valor a través de una aplicación efectiva de la innovación tecnológica, aunque sus esfuerzos no han sido del todo sistematizados.

El desarrollo de un sistema de GdTi pretende que la empresa cuente con una herramienta que le permita integrar de manera coordinada tanto sus recursos materiales como humanos y tecnológicos para que estos se enfoquen al desarrollo de nuevos productos a través de la innovación a fin de contribuir positivamente al logro de las metas y objetivos comerciales buscados por la empresa.

FIGURA 1
División general actual de la empresa GCP Applied Technologies por líneas de productos.
El presente trabajo únicamente se enfoca en la división Darex para las operaciones de la planta ubicada en Santiago Tianguistenco, Estado de México.



(Fuente: Elaboración propia).

5. DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS:

La división Darex de la Empresa GCP, cuenta solamente con una planta en México en la que se fabrican recubrimientos para envases rígidos. Su plantilla de personal ronda un número superior a los 70 empleados (sin considerar a los que forman parte de otras divisiones a pesar de estar ubicados físicamente en el mismo sitio) que conforman todas las áreas funcionales administrativas: Ventas, Operaciones (o Manufactura, términos que se usan de manera indistinta en el texto), Finanzas, Recursos Humanos (RRHH) e Investigación y Desarrollo (I&D).

El área de I&D en México conforma, además, el Centro Técnico de Recubrimientos para Latinoamérica, de tal modo que sus actividades abarcan el desarrollo de nuevos productos (o mejora de los ya existentes) cuyo mercado objetivo no se limita únicamente al local, sino que abarca países en Centroamérica, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Argentina y Brasil. Además, este Centro Técnico a menudo atiende requerimientos técnicos de Europa, Asia y Estados Unidos y es usado como centro de entrenamiento práctico para personal de nuevo ingreso y clientes en la región. Cuenta con equipos de laboratorio especializados para atender necesidades específicas de evaluación y desarrollo de recubrimientos industriales y se complementa con un laboratorio de desarrollo de polímeros para consumo interno.

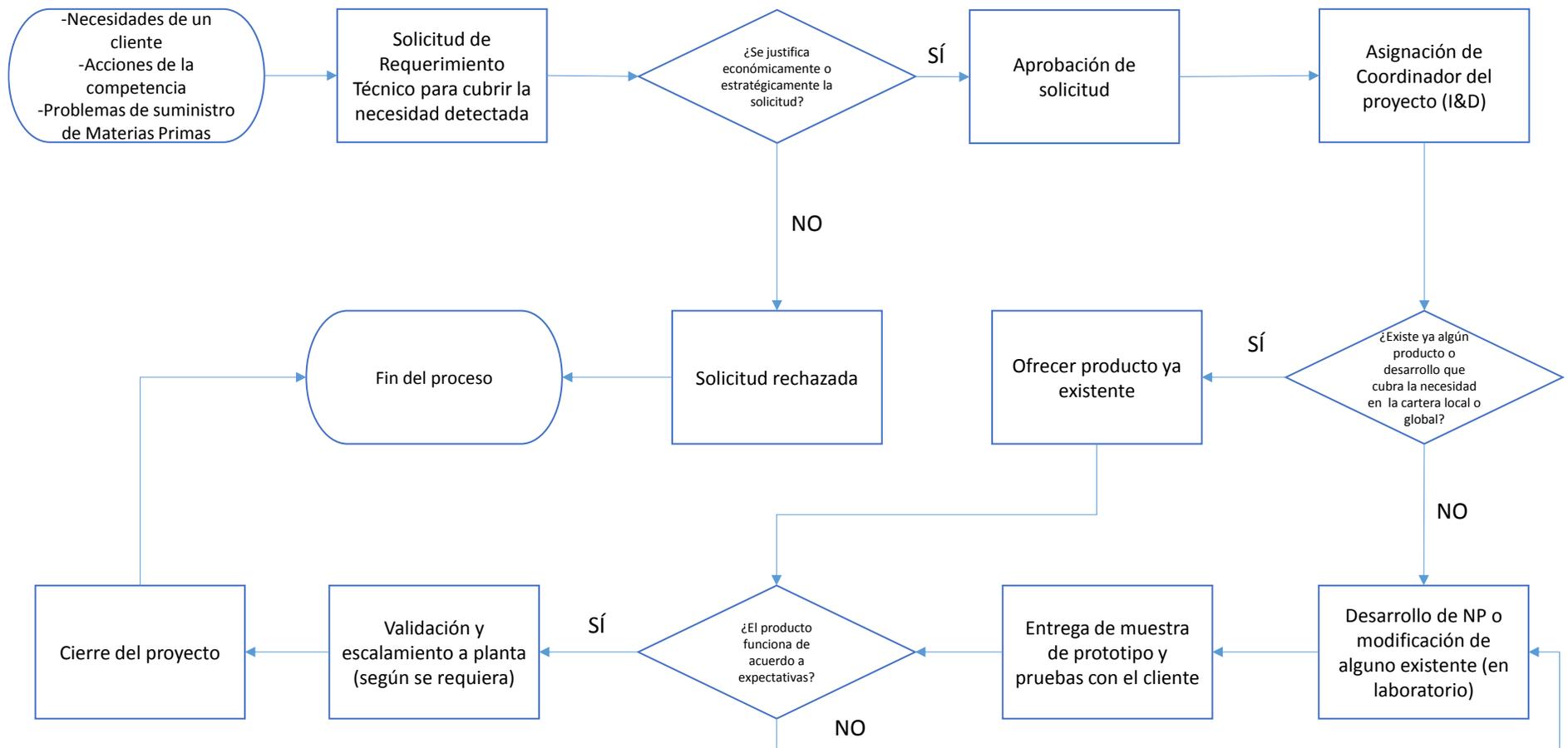
Como ya se ha explicado antes, la compañía se enfrenta ante un problema de reacción lenta hacia los estímulos del entorno que le rodea, ocasionando limitaciones en su proceso de desarrollo de nuevos productos y tecnologías y en la introducción de los mismos en el mercado.

El resultado inmediato de toda la situación antes planteada radica en el bajo número de nuevos desarrollos lanzados de manera comercial que favorezcan, verdaderamente, a un aumento significativo en la participación de mercado de la empresa y la mejora de la percepción de esta, ante sus clientes y competidores como una efigie en cuanto a innovación en el campo se refiere.

Se distinguen como principales interesados de esta situación a toda la Dirección Global de Negocios y al Equipo de Liderazgo de Ventas, que depositan determinados niveles de responsabilidad para tomar decisiones locales a su equipo gerencial y, en este caso, aquellos cuyo nivel de responsabilidad directa tiene injerencia en la planta ubicada en México.

FIGURA 2

Esquematzación del proceso que se sigue actualmente en la empresa para el desarrollo de un nuevo producto y su posterior validación con el cliente. La solicitud de requerimiento proviene comúnmente por parte del personal de Ventas, Mercadotecnia, Compras y Operaciones. El resto de los procesos son gestionados directamente por el Gerente de I&D y el Coordinador en cuestión. El cierre del proyecto implica el alta del producto y su fabricación de forma regular, según el prototipo que el cliente haya aprobado.



(Fuente: elaboración propia a partir de los procedimientos documentados por la empresa).

6. MARCO CONTEXTUAL

6.1 Recubrimientos para latas

Se define a un recubrimiento como una sustancia capaz de formar una película que protege un sustrato (es decir, un material o una superficie) contra elementos potencialmente dañinos en su ambiente, así como para mejorar su apariencia. Estos recubrimientos, a menudo, tienen que cumplir con demandas adicionales de desempeño muy específicas (Akzo Nobel, 2006).

Es posible distinguir entre tres tipos principales de recubrimientos: recubrimientos arquitectónicos y decorativos; recubrimientos industriales; y recubrimientos de propósito específico. El grupo de los recubrimientos arquitectónicos y decorativos es el más conocido dado que está constituido por las pinturas, lacas y barnices usados comúnmente para proteger paredes, puertas, ventanas, etc. Por su parte, los recubrimientos industriales comprenden a todo tipo de productos de consumo duraderos, desde automóviles, muebles, aparatos electrodomésticos, computadoras, tablas de surf, teléfonos celulares y, por supuesto, envases de alimentos, entre muchos otros. Finalmente, los recubrimientos de propósito específico abarcan desde aplicaciones marinas hasta usos en la industria aeroespacial (Akzo Nobel, 2016).

A menudo, los recubrimientos industriales que recubren envases rígidos cuyo contenido puede ser un líquido o un producto comestible, adquieren simplemente la acepción de “recubrimientos para latas” (*can coatings*, en inglés). El portafolio de productos también incluye recubrimientos internos y externos para las tapas metálicas de bebidas gasificadas, así como el plástico sellador que se incluye en la cara interna de las mismas.

Las latas generalmente se fabrican por cualquiera de los tres siguientes métodos principales:

- a) ***Latas de tres piezas***: compuestas de un cuerpo, una tapa y un fondo. (*Figura 3*).

- b) **Latas de dos piezas por estirado y re-estirado** (*Drawn and Redrawn, DRD*): compuestas de cuerpo y tapa superior solamente, ya que el fondo se crea a partir del proceso de estirado (embutido) al que es sometido el cuerpo. (*Figura 4*).
- c) **Latas de dos piezas por estirado y prensado** (*Drawn and Ironed, DRI*): constituidas también por cuerpo y tapa. Aunque son similares, la diferencia respecto a las latas *DRD*, consiste en que este proceso incluye una etapa en la que el cuerpo es deformado de manera paulatina para formar anillos en toda su longitud, a fin de fabricar latas de mayor tamaño empleando una menor cantidad de metal, lo que a su vez permite dotarle de la rigidez necesaria. (*Figura 5*).

FIGURA 3
Etapas en la manufactura de latas de tres piezas.



(Fuente: Featherstone, 2015 pp. 78)

FIGURA 4

Lata de dos piezas formada por el método de estirado y re-estirado (DRD).



(Fuente: Featherstone, 2015 pp. 79)

FIGURA 5

Lata de dos piezas formada por el método de estirado y prensado (DRI).



(Fuente: Featherstone, 2015 pp. 80)

Las latas, dependiendo de su uso, pueden estar fabricadas a partir de lámina estañada (por sus siglas en inglés, *ETP, electrolytic tinplate*) o, bien, lámina cromada libre de estaño (*TFS, tin-free steel cans*). También se fabrican latas a partir de aluminio, cuyos mayores mercados se enfocan en las bebidas, aerosoles para productos del cuidado personal y del hogar, así como medicamentos.

Cualquier envase rígido de uso comercial requiere del empleo de, al menos, un tipo de recubrimiento, ya sea en su lado interno o externo (incluso en ambos) así como en las tapas. Los recubrimientos para latas creados a partir de compuestos orgánicos, se definen como todos aquellos elementos que forman una barrera sobre el sustrato del cual está hecho el envase, a fin de protegerlo de cualquier interacción que pudiera existir entre el recipiente, el producto envasado y su entorno,

evitando así reacciones que potencialmente afecten la calidad del contenido (y amenacen potencialmente la salud de quien consume el producto) o la apariencia final de la lata, contribuyendo de este modo en su longevidad, buen aspecto hacia el consumidor y logrando que los productos permanezcan así durante toda su vida de anaquel.

Los recubrimientos se aplican, típicamente, para formar películas delgadas desde 1 μm hasta 15 μm de espesor, dependiendo del uso final del envase. Esta aplicación ocurre en húmedo durante las etapas previas a la formación completa de la lata y puede realizarse mediante equipos barnizadores o por aspersión. Una vez aplicados los materiales, son sometidos a altas temperaturas para ser “curados” dentro de hornos industriales, por tiempos que oscilan entre los 9 y 15 minutos. Es durante esta etapa cuando ocurren reacciones químicas de entrecruzamiento entre las redes poliméricas tridimensionales incluidas en la fórmula del recubrimiento, a la par que se evapora el solvente contenido en el producto y se obtienen las propiedades finales del recubrimiento.

Las latas son posteriormente formadas, envasadas y etiquetadas para su comercialización y consumo final.

Se distingue una amplia variedad de recubrimientos para latas en el mercado, los cuales difieren en su composición química, procesos de producción, costos y propiedades técnicas. Las principales resinas empleadas en la fabricación de recubrimientos para latas son: epóxicas, vinílicas, fenólicas, acrílicas y poliéster (Geuke, 2016).

6.2 Mercado global

GCP, dentro de su línea Darex, fabrica recubrimientos industriales enfocados al mercado de envases rígidos (metálicos, por ejemplo, latas de alimentos y de productos de cuidado personal, véase *Figura 6*).

FIGURA 6

Ejemplos de envases rígidos para la industria de alimentos (latas) y de cuidado personal (productos en aerosol).



(Fuente: Compendio de imágenes promocionales de GCP Applied Technologies).

Se estima que más de 375 billones de latas para alimentos y bebidas han sido producidas en los últimos años, con una tendencia que va en aumento. Las ganancias registradas durante el 2013 se calculan en \$9 mil millones de dólares para latas de alimentos y en \$30 mil millones de dólares para latas de bebidas. Tan solo el mercado global disponible para latas de alimentos se estimó en \$64 mil millones de dólares en el año 2014 y se espera que ascienda hasta los \$75 mil millones de dólares para el año 2019 (Rexam, 2015).

El mercado de recubrimientos para latas posee un valor de aproximadamente \$3 billones de dólares a nivel mundial, de acuerdo a un estudio del año 2013. Los líderes que dominan el mercado a nivel global son las empresas Valspar (de origen estadounidense), PPG (de origen también estadounidense) y AkzoNobel (empresa con sede en Ámsterdam), quienes ocupan dos tercios del mercado disponible en recubrimientos para latas (Pegg, 2013).

La mayor parte de las innovaciones en este mercado se derivan en la búsqueda de nuevas alternativas hacia la tradicionalmente usada tecnología de recubrimientos de base epóxica, principalmente debido a las prohibiciones que se han suscitado en torno al uso del Bisfenol A (BPA) que es un elemento indispensable para la fabricación de productos epóxicos, y cuya migración ocurre hacia los alimentos durante las etapas tempranas del procesamiento de la lata

(particularmente durante el empaçado, sellado y esterilizado), provocando daños potenciales en la salud del consumidor. Del mismo modo, los esfuerzos de I&D globales en recubrimientos para latas se enfocan fuertemente en la búsqueda de componentes para las fórmulas con un menor costo o para que sean más eficientes, haciendo que proliferen una amplia gama de proveedores con distintas opciones de aditivos, pigmentos y catalizadores.

Todos los recubrimientos industriales fabricados por GCP en México son base solvente y se producen mediante operaciones de mezclado, dispersión, moliendas y disoluciones en tanques industriales bajo diferentes condiciones, según se requiera, para cada producto terminado en específico.

Un reto al que comúnmente se enfrentan las empresas establecidas en este mercado lo constituyen los continuos cambios a las legislaciones sobre productos que están en contacto directo con alimentos, así como los reportes sobre problemas de toxicidad y migración de sustancias químicas, lo cual las obliga a una constante búsqueda de alternativas seguras para su uso en las aplicaciones comerciales, a las cuales los recubrimientos van destinadas.

Se distingue al Reino Unido (Universidad de Leeds) como el principal generador de documentos de investigación científica en materia de recubrimientos para latas a nivel mundial durante los últimos diez años, seguido por Estados Unidos y encontrando a China en tercer lugar. La empresa del rubro que mayor número de resultados por afiliación arroja en este aspecto es Valspar (Fuente: Scopus). Por otro lado, las empresas PPG y Valspar (en ese orden) son las que mayor número de patentes ostentan en el rubro (Fuente: Google Patents).

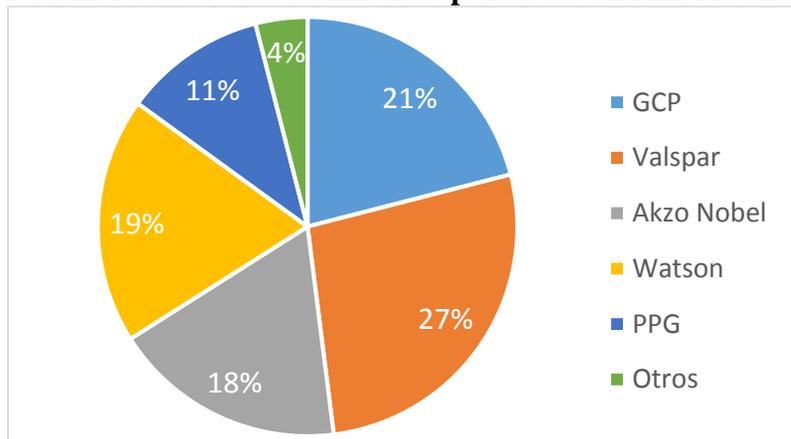
6.3 Mercado regional

No se cuenta con datos precisos sobre la situación del mercado de recubrimientos para latas en México. Sin embargo, dado que la planta ubicada en Santiago Tianguistenco de la empresa GCP Applied Technologies desarrolla y comercializa productos para toda América Latina, los datos de esta región deberán ser suficientes para colocar en contexto la situación comercial particular en la que se encuentra inmersa.

De acuerdo a estudios realizados por la propia compañía, se estima que el mercado de recubrimientos para latas en América Latina asciende a \$200 millones de dólares. La repartición de la cuota de mercado difiere un poco del panorama global pues aunque el líder global, Valspar, ocupa la primera posición en la región, por su parte GCP se consolida como el segundo, seguido de Akzo Nobel y otros (Véase *Figura 7*).

En México, destacan particularmente las labores de investigación del Centro de Investigación en Polímeros (CIP), las cuales a menudo han estado enfocadas en apoyar las actividades de desarrollo de nuevos productos para la compañía PPG, aunque los estudios en colaboración con esta empresa abarcan todo tipo de recubrimientos y no se han limitado al desarrollo de innovaciones en materia de recubrimientos para latas (Villaseñor, 2015).

FIGURA 7
Distribución del mercado de recubrimientos para latas en América Latina en 2016.



(Fuente: Elaboración propia a partir de datos reportados por GCP Applied Technologies).

6.4 La empresa en México

GCP Applied Technologies comenzó a operar en México a partir del año 1996, como parte de la adquisición de la tecnología y activos de una empresa mexicana (Bayem S. A. de C. V.). Actualmente cuenta con cuatro plantas productivas localizadas geográficamente en el mismo sitio (Santiago Tianguistenco) en las cuales se fabrican:

1. Aditivos para la construcción.
2. Recubrimientos para latas.
3. Polímeros base solvente (como insumos en la fabricación de recubrimientos para latas).
4. Plásticos selladores para tapas metálicas y plásticas.

Los grupos mencionados en los puntos 2, 3 y 4 del listado anterior, pertenecen a la división Darex Packaging Technologies, y en su conjunto comprenden una cartera que supera los 50 productos.

Sus tecnologías más exitosas se enfocan en los recubrimientos blancos internos para latas de alimentos, así como en las lacas de adhesión a plástico que revisten la cara interna de las tapas metálicas (denominadas comúnmente con el término “corcholatas” o “coronas metálicas”) y de plástico empleadas en el sellado de bebidas gasificadas tales como refresco y cerveza que se envasan a su vez, en botellas de vidrio y plástico. Sin embargo, su portafolio incluye todo el compendio de tecnologías actualmente disponibles en el mercado de recubrimientos y para todo tipo de envases (exceptuando latas de aluminio para bebidas gaseosas).

Durante el año 2016, se fabricaron más de 5,500 toneladas de productos en la planta de México, solamente procedentes de la línea Darex y actualmente cuenta con una plantilla de 109 empleados bajo la razón social “GCP Container Technologies”.

Entre sus principales clientes locales se encuentran: *Conservas La Costeña, Tapón Corona, Envases y Tapas Modelo* así como *Envases Universales*, entre otros. En Sudamérica destacan: *Grupo Gloria* (Perú), *MetalPren* (Perú) y *Seatech International* (Colombia).

El grupo de I&D local está conformado por 5 personas (todos, cuando menos, con un nivel de Licenciatura en Química o Ingeniería afín, acreditado) más un Gerente Regional, ubicado geográficamente también en México, según se describe en la *Figura 8*. El equipo de I&D realiza reuniones, convocadas y lideradas por el Gerente de I&D, cada dos semanas a fin de revisar avances de proyectos y requerimientos técnicos solicitados al área (atención a solicitudes de clientes, evaluaciones comparativas, desarrollos menores y modificaciones menores a productos existentes).

La administración de la planta en México se lleva a cabo siguiendo todos los lineamientos definidos por el Corporativo en Cambridge, Massachusetts (Estados Unidos) a través de una adaptación local de los procedimientos globales para cumplir con las regulaciones locales, según apliquen (por ejemplo, en cuestiones financieras, ambientales y de contratación). Sin embargo, todos los procesos de desarrollo de productos que rigen a la planta en México son empleados a nivel mundial y, el lanzamiento de nuevos productos, implica la autorización de un equipo global que involucra a las áreas de Mercadotecnia, Calidad, Operaciones, así como al personal de Salud, Higiene y Medio Ambiente (*EHS*, por sus siglas en inglés) aunque el Gerente Regional de I&D tiene la facultad de seleccionar libremente aquellos proyectos de tecnología e innovación sobre los cuales el equipo local trabajará, siempre y cuando exista una concordancia entre la necesidad detectada y la estrategia de la empresa.

A falta de la figura de un director general local para todo el sitio, existe una figura denominada “Comité de Operaciones”, que está conformado por los gerentes de las áreas de Ventas; I&D; Cadena de Suministro; Tecnologías de la Información; Seguridad, Higiene y Medio

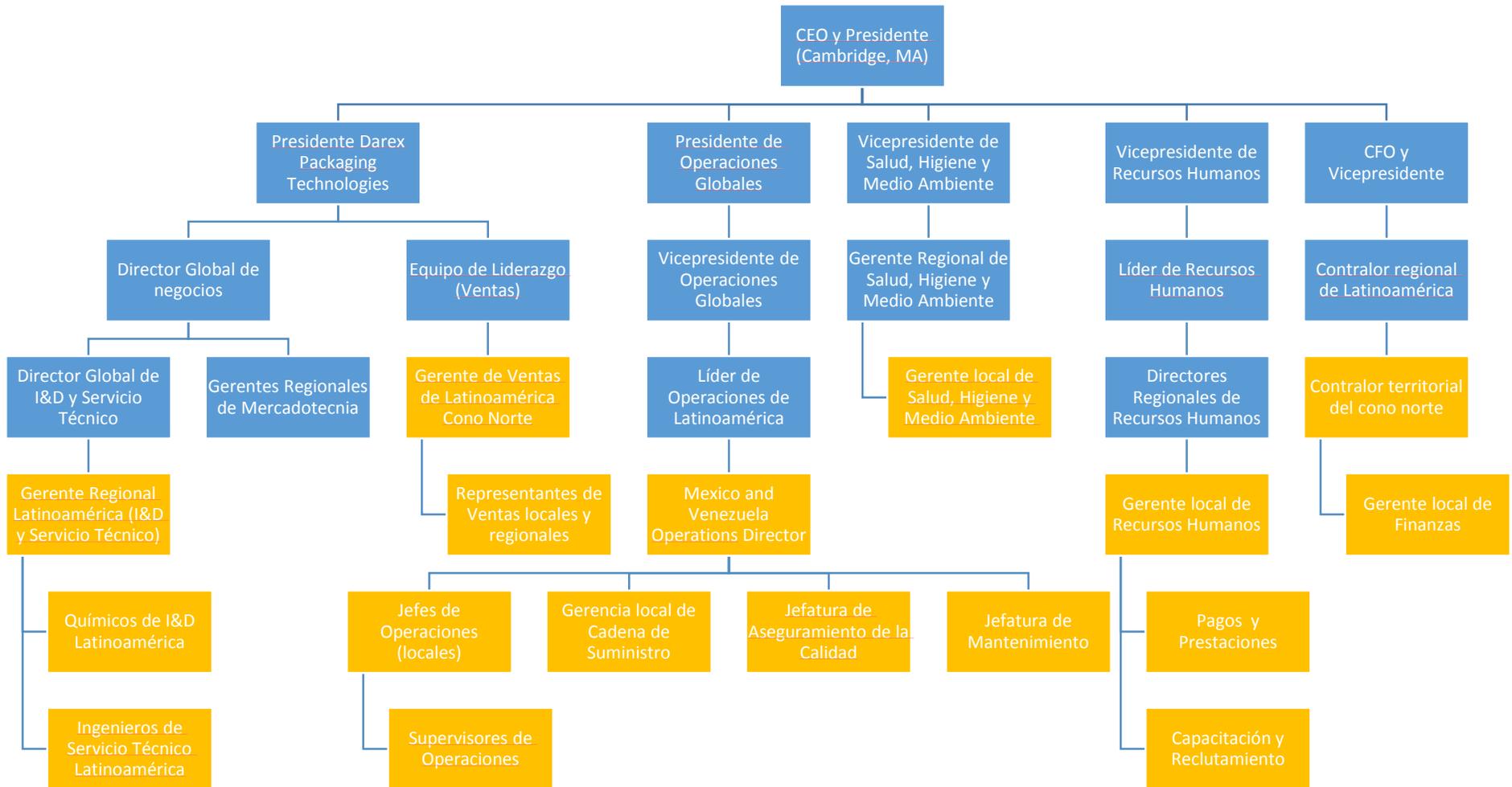
Ambiente; el Director de Manufactura (ubicado en México), Contralor Territorial del Cono Norte; Gerente local de Finanzas y el Gerente local de RRHH.

Al momento de realizar este trabajo, el puesto de Gerente local de RRH no estaba cubierto y el departamento actúa a través de un representante local que reporta directamente al Director Regional de RRHH, ubicado físicamente en Brasil. Es importante remarcar que algunas de las funciones del representante local de RRHH en México alcanzan un nivel de responsabilidad gerencial.

Un dato importante a considerar es que la división Darex de la empresa no cuenta con una representación local del área de Mercadotecnia, de tal modo que la función actual es llevada a cabo por un Gerente Regional cuyo alcance abarca todos los países de Latinoamérica, y se encuentra ubicado en los Estados Unidos.

FIGURA 8

Simplificación del organigrama actual (2017) de la empresa en su división Darex (algunas funciones se comparten con la división de Construction). Los recuadros en color naranja indican que la posición (o posiciones) se encuentran ubicadas en la planta de México.



(Fuente: Elaboración propia a partir de información recabada en la empresa).

7. MARCO TEÓRICO

7.1 Tecnología

A menudo se tiende a encasillar a la tecnología como el conjunto de dispositivos de última generación capaces de hacer la vida del ser humano más cómoda o placentera, ya sea limitando o reduciendo el esfuerzo necesario para llevar a cabo un trabajo, o bien, logrando objetivos que antes se consideraban inalcanzables.

Si bien la acepción anterior podría definir en buena parte los *usos* de la tecnología como herramienta del ser humano, su definición debe ser necesariamente más amplia e incluyente.

White y Bruton (2011), definen a la tecnología como “la implementación práctica del aprendizaje y conocimiento por parte de los individuos y organizaciones para auxiliar a las tareas del ser humano. La tecnología es el conocimiento, productos, procesos, herramientas y sistemas usados en la creación de bienes o en la provisión de servicios”.

De esta manera, la definición anterior no solo se limita al objeto resultante de la tecnología en sí, sino a los elementos previos (aprendizaje, conocimiento) que permiten la materialización de dicho objeto, que no se manifiesta únicamente en aparatos físicos, sino también a través de procesos y sistemas, incluyendo el propio conocimiento generado durante su desarrollo.

Estos bienes y servicios resultantes de la aplicación de la tecnología a menudo son ofertados en un mercado, fijando su venta a través de un precio que los distingue de otros ya sea por sus características propias o por el mercado meta que pretenden cubrir, buscando satisfacer, además, necesidades que bien pueden o no existir por parte de los consumidores.

Así es como la tecnología ha mantenido a pie al mundo industrializado en los últimos dos siglos, y su avance ha dado lugar a industrias completamente nuevas así como a alteraciones de

industrias existentes (o su virtual aniquilación) y a la estimulación de mercados e industrias no relacionados directamente con las nuevas tecnologías (Stanton, Etzel y Walker, 2007).

Solleiro y Herrera (2016) establecen que, si bien la tecnología puede basarse en los resultados de la ciencia, siempre tendrá un componente empírico que se requerirá para adaptar los conocimientos científicos a un ámbito específico de aplicación. Asimismo, limitan la aplicación de la tecnología a los requisitos específicos de los clientes y el mercado, así como a los factores del entorno, los cuales se ven modificados con respecto al tiempo como resultado del propio avance evolutivo de la tecnología.

Entonces, es posible concebir a la tecnología como la aplicación concreta de conocimientos derivados del trabajo científico en el desarrollo de bienes y servicios específicos, a menudo comercializados, que están enfocados en la mejora de la calidad de vida del hombre.

7.2 Innovación

La conceptualización de la innovación no es una labor fácil. Se puede afirmar que dicha tarea constituye un área vasta de discusión e incluso polémicas debido a la gran cantidad de puntos de vista existentes al respecto.

La gran mayoría de las definiciones establecen que a la innovación la conforman tanto la creación de un producto o servicio novedoso, así como la labor de ofertarlo en el mercado y obtener una ganancia o beneficio a través de su venta al público.

Para Fernández (2013) la acepción es sencilla y directa: “innovar es principalmente llevar ideas creativas al mercado”. Adicionalmente, establece una diferenciación clara entre invento (primera ocurrencia de una idea de producto o servicio) e innovación (llevar el invento con éxito al mercado), mencionando al modelo de negocio como un requisito indispensable para que se suscite.

Rubbenstein (1989, citado en White y Bruton, 2011) define a la innovación de una manera más integral y amplia, estableciéndola como “el proceso a través del cual productos nuevos y mejorados, procesos, materiales y servicios son desarrollados y transferidos a una planta o mercado en donde son adecuados”. La definición anterior engloba cuatro tipos de innovación comúnmente identificados, a saber: de producto, de proceso, de servicio y a nivel de cadena de suministro. Sin embargo, estudios más recientes implican que existen, cuando menos, una docena de maneras a través de las cuales se puede innovar en las empresas (Sawhney, Wolcott y Arroniz, 2006).

Dado que los procesos de innovación mantienen una íntima relación con la tecnología y el mercado (Solleiro y Herrera, 2016), una tercera definición pertinente a este trabajo establece que: “La innovación ocurre cuando hay un empate de una necesidad nueva o emergente con una tecnología existente o emergente, y las empresas industriales seleccionan y desarrollan las mejores ideas usando un proceso dirigido que balancee los riesgos y las variables desconocidas.”(Myers y Marquis, 1969).

En esta última acepción, la innovación ya es visualizada como un proceso que culmina con la introducción de un nuevo bien o servicio en el mercado, producto de un estudio previo de selección y evaluación, así como de un proceso de desarrollo y posterior comercialización en el que va implícito cierto riesgo, debido a que no es posible asegurar el éxito que tendrá dicho producto durante su introducción. Cabe destacar, también, que la definición anterior vincula de manera estrecha a los esfuerzos de innovación con las tareas de empresas o corporativos ya establecidos, aunque es importante subrayar que la capacidad de innovación de una empresa u organización no dependerá exclusivamente del tamaño o prestigio de la misma.

La propuesta conceptual de este análisis engloba las propuestas teóricas revisadas en los párrafos anteriores y agrega, además, un elemento de viabilidad e interés hacia el público: la innovación es un proceso impulsado por el crecimiento económico y el bienestar social que consiste

en la planeación, diseño, producción y comercialización de un producto o servicio que se logre diferenciar lo suficiente de los ya existentes, a fin de hacerlo viable y atractivo para el mercado.

7.3 Gestión de Tecnología e Innovación (GdTi)

Establecido el concepto de Innovación y su impacto directo en la generación de tecnología, así como la repercusión que esta última tiene en el desarrollo económico y social del ser humano, conviene ahora preguntarse: ¿es posible procurar la generación de tecnología e innovación en las empresas de manera sistemática?

La respuesta, evidente quizá para el ámbito de estudio de este trabajo, parece sorprender aún al ser enunciada: sí. Tanto la tecnología como la innovación pueden ser gestionadas de manera organizada (aunque no siempre secuencial), de tal modo que aumenten las probabilidades de éxito para las empresas durante el desarrollo, producción e introducción al mercado de un nuevo producto o mejora.

Ya Drucker (2002) estableció que la innovación es una cuestión de interés económico y no necesariamente técnico, además de declarar que, a diferencia del pensamiento común, no es el resultado de un destello de genialidad (“*flash of genius*”) sino de una disciplina sistemática, organizada y rigurosa, además de que resalta que su aplicación rigurosa conlleva a la identificación y desarrollo de nuevos negocios.

La tecnología, por su lado, parece ser acogida con mayor naturalidad por las disciplinas administrativas, lo cual se demuestra con la gran cantidad de trabajos publicados hasta la fecha que están relacionados al tema.

Es así como el *National Council Research* (1994, citado en White y Bruton, 2011) define a la gestión de tecnología como la unión entre “ingeniería, ciencia y disciplinas administrativas para planear, desarrollar e implementar capacidades tecnológicas para dar forma y cumplir los objetivos estratégicos y operacionales de una organización”. White y Bruton (2011) complementan en su

obra esta definición, agregando las funciones de *evaluación* y *control* como partes inherentes al proceso completo de gestión de tecnología.

Por el término *capacidad tecnológica* se debe entender a una “aptitud empresarial para saber usar el conocimiento tecnológico en las operaciones de la empresa, en sus actividades de ingeniería, asimilación, uso y mejora de las tecnologías existentes, y también en la creación de nuevas tecnologías, productos y procesos.” (Medellín, 2013).

Del mismo modo que con la innovación, diversos autores coinciden en que la gestión de tecnología es una disciplina emergente, multidisciplinaria y que es inseparable de la administración empresarial. Edosomwan (1989, citado en Medellín, 2013) la describe como “un método de operación que apalanca recursos humanos, tecnología y otros activos del negocio para optimizar las relaciones entre las funciones tecnológicas de toda la empresa. Es un proceso que integra ciencia, ingeniería y administración con investigación, desarrollo de producto y fabricación con el fin de lograr las metas y objetivos operacionales de la empresa de manera efectiva, eficiente y económica. Incluye también el manejo de la totalidad de las operaciones tecnológicas desde el concepto de producto hasta su comercialización”.

Se puede apreciar que la anterior enunciación, especialmente en las últimas líneas, comprende actividades que ya se han descrito como componentes de la definición de innovación. De este modo, se reafirma que la tecnología y la innovación se encuentran estrechamente ligadas.

Una tercera acepción, aún más completa y que cabe incluir, es la que emplea Hidalgo (1999) estableciéndola como: "el proceso de manejar todas aquellas actividades que capaciten a la empresa para hacer el uso más eficiente de la tecnología generada internamente y de la adquirida a terceros, así como de incorporarla a los nuevos productos (innovación de producto) y a las formas en que los producen y se entregan al mercado (innovación de proceso). Este proceso conduce a un incremento de los conocimientos, que va a contribuir a una mejora de las capacidades de innovación de la

empresa y a la obtención de ventajas competitivas, lo que le permitirá anticiparse a las reacciones de los clientes y de sus competidores."

Así es como Roberts (citado en Fundación Cotec, 1999; citada a su vez en Solleiro y Castañón, 2016) construye una definición que conjuga tanto a la gestión de la tecnología como de la innovación en un solo concepto, gestión de la innovación tecnológica, estableciendo que: "es la organización y dirección de los recursos, tanto humanos como económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos; la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar las ya existentes; el desarrollo de dichas ideas en prototipos de trabajo y la transferencia de esas mismas ideas a las fases de fabricación, distribución y uso."

Para la gestión práctica de la tecnología e innovación, se establecen modelos definidos a través de sistemas. Un sistema puede definirse como "un conjunto integrado de elementos, segmentos o subsistemas que se encargan de cumplir un objetivo determinado" (Whyndham y Emes, 2005) mediante interacciones complejas y sinérgicas.

El enfoque sistémico de la GdTi, implica que existen partes interrelacionadas o interdependientes en la implementación de las innovaciones tecnológicas e involucra un marco de referencia de entradas, procesos de transformación secuenciales, salidas y realimentación durante el ciclo completo. Por supuesto, se requiere del involucramiento también de individuos, grupos y departamentos que forman parte de la organización, así como del ambiente externo que impacte directamente a la empresa (White y Bruton, 2011).

De este modo, un Sistema de GdTi comprende el conjunto de herramientas de innovación, las distintas fases del proceso de innovación, la definición de la estructura organizativa necesaria para llevar a cabo innovación, la previsión de recursos para la innovación y la definición de la

política y objetivos de la innovación, así como métodos de evaluación y seguimiento del propio sistema (CLAG, n. d.).

La Fundación Cotec (1999) recoge los aspectos por los cuales la GdTi es importante:

- a) Permite a las empresas innovar y posicionarse de manera ventajosa frente a sus competidores.
- b) Contribuye a una gestión eficiente de las operaciones en las empresas.
- c) Refuerza el desarrollo estratégico de las empresas a fin de fortalecer tanto sus recursos, como su “saber hacer” (*know-how*) y capacidades.
- d) Asiste a las empresas a prepararse para el futuro y, de esta forma, reducir los riesgos comerciales e incertidumbre asociados con la generación de nuevos productos y uso de nuevas tecnologías, mejorando de este modo su capacidad de respuesta.
- e) Contribuye a buenas prácticas de gestión de calidad y medio ambiente, a la par que habilita una introducción eficaz de productos y servicios, ya sean nuevos o mejorados.

7. 4 La innovación en la industria química

Hacia finales de la década de los ochenta, Achilladelis, Schwarzkopf y Cines (1990), publicaron un estudio comparativo que intentaba dilucidar las fuerzas dinámicas de la innovación tecnológica en la industria química, estudiando las innovaciones acontecidas durante un período comprendido por 55 años en diferentes sectores de esta industria.

En dicho estudio, se muestra que la mayoría de las innovaciones del siglo XX en la industria química fueron introducidas por empresas constituidas, más que por individuos trabajando por su cuenta de manera independiente. El análisis se basó en tres diferentes indicadores:

- a. La distribución sobre el tiempo de patentes e innovaciones.
- b. La distribución de patentes evaluadas en términos de originalidad.

- c. Las innovaciones evaluadas en términos de originalidad (si eran radicales o incrementales) y su éxito en el mercado.

Dentro de sus hallazgos se reporta que la mayoría de las empresas del sector químico que formaron parte del estudio, consideran que las innovaciones radicales (es decir, todas las innovaciones que han dado lugar a la creación de nuevos sectores en la industria o bien, que se basan en principios científicos, tecnologías o materiales distintos a los que ya existen) que se generan dentro de sus organizaciones son aquellas que mayor rentabilidad han mostrado, lo cual va directamente relacionado con la originalidad de dichas innovaciones. Sin embargo, también se reporta que los riesgos asociados a una innovación radical suelen ser mayores que aquellos que pudieran presentarse con innovaciones incrementales basadas en tecnologías preexistentes (esto es, aquellas que poseen ligeras diferencias en la ciencia en que se basan, la tecnología usada o materiales de los que están hechos, con respecto a los productos y procesos ya disponibles).

El estudio continúa con la distinción de siete fuerzas impulsoras en la industria química necesarias para que se produzcan innovaciones radicales:

- a) Experiencia (“*expertise*”) de la propia empresa en cuestión de introducción de innovaciones basadas en ciencia y tecnología.
- b) Demanda del mercado.
- c) Avances científicos y tecnológicos.
- d) Materias primas.
- e) Competidores.
- f) Legislaciones gubernamentales.
- g) Necesidades sociales.

Del listado anterior y en el mismo estudio, se describe cómo mediante un cuestionario aplicado a 25 empresas estadounidenses y europeas de la industria, se logró identificar como las

fuerzas impulsoras más importantes a la experiencia de la propia empresa y la demanda del mercado, seguidas por los avances científicos y tecnológicos y las materias primas. En ese estudio, los competidores, las legislaciones gubernamentales y necesidades sociales, ocuparon los tres últimos lugares de prioridad respectivamente.

Si bien es claro que treinta años más tarde, esos factores seguramente han cambiado de prioridad, lo particularmente resaltable de este análisis es que los autores sugieren que los resultados del cuestionario indicaron que la existencia de un grado de dominio tecnológico inspira confianza en las empresas y disipa la percepción del riesgo comúnmente asociado a la introducción de una innovación radical.

Otro de los descubrimientos relevantes del estudio, es el hecho de que muchas compañías en el ramo químico están dispuestas a emprender la investigación para un proyecto riesgoso y proporcionar los recursos humanos y materiales necesarios para lograrlo pero, si y solo si, ya existe una invención de antemano que, además, se encuentra protegida por medio de una patente a fin de transformar la invención en innovación y, posteriormente, realizar mejoras sobre el producto original con la finalidad de crear innovaciones incrementales que también permitan generar más patentes.

Por lo anterior, los autores señalan que periodos con baja actividad en registros de patentes no necesariamente indican períodos de baja actividad en I&D y creatividad, o se trate de una evasión del riesgo asociado con la introducción de innovaciones, pues de hecho, puede ser un indicativo de exactamente lo contrario; esto es, que las firmas se encuentren trabajando en sus próximas patentes que serán explotadas en los años subsiguientes.

Otro detalle notable que arroja el estudio, es que las innovaciones de producto generan, a su vez, un mayor número de patentes en contraste con las innovaciones meramente de proceso.

Las condiciones anteriores, en las que una empresa química patenta una innovación radical, que deriva en un número adicional de patentes a raíz de las innovaciones incrementales realizadas sobre la original, por períodos que pueden prolongarse hasta por 40 años, constituyen la tradición tecnológica corporativa de la empresa. Esta característica es típica en la industria química de aquellas empresas que han dominado las tecnologías y mercados en distintos sectores.

Además de hacer un análisis detallado sobre el comportamiento del número de patentes registradas con respecto al tiempo de diferentes sectores de la industria química (pesticidas, productos orgánicos intermedios, biocidas, plásticos, etc.) y encontrar patrones y similitudes entre ellos, los autores señalan que la evolución de una tecnología desde su introducción depende tanto de factores técnicos como económicos. Conforme avanza el ciclo de vida de una innovación, el crecimiento en la demanda y la inversión de capital propiciarán el avance tecnológico de la misma hasta su declive, que ocurre cuando su potencial ha sido agotado.

Paralelamente, el estudio demuestra que los patrones de innovación (definidos a través del número de patentes generadas con respecto al tiempo) son muy similares entre compañías químicas del mismo país, pero muestran diferencias notorias cuando son comparadas con el comportamiento de otras compañías afines ubicadas en otros países. Este detalle contribuye al cierre del estudio, que resalta que no se deben interpretar las tendencias del número de patentes que se generan en alguna región como indicadores exclusivos de la capacidad de innovación, sin considerar las dinámicas que hay detrás de dicha distribución, esto es aspectos económicos, sociales, legislativos y del mercado, además del propio avance científico.

7.5 Modelos de Gestión Tecnológica

Existe una amplia variedad de representaciones conceptuales de modelos de gestión de tecnología reportados en la bibliografía, lo cual resalta la relevancia y trascendencia del tema dentro

de la actividad inventiva, empresarial y productiva. Medellín (2013) distingue tres componentes básicos de un sistema de gestión de tecnología:

- a) Un objetivo claro (Misión y serie de objetivos).
- b) Un conjunto de unidades funcionales con atributos claramente definidos.
- c) Una morfología de las interacciones que se dan entre las unidades funcionales (expresadas a través de un esquema).

Para los fines buscados de este trabajo, se realiza una breve discusión de dos de estos modelos y se presenta el caso de una empresa mexicana del sector bioquímico que ha aplicado un modelo propio de gestión tecnológica en sus actividades productivas y de generación de tecnología e innovación.

7.5.1 El modelo de gestión de tecnología de Morin y Seurat

Uno de los trabajos pioneros que versan sobre el tema, es el que publicaron Morin y Seurat (1988) en Francia. En su estudio, los autores expresan la necesidad que existe de complementar la administración empresarial (largamente estudiada desde mucho tiempo atrás a la fecha de publicación del trabajo) con la gestión tecnológica, a fin de crear un equilibrio entre todas las funciones de la empresa, resaltando en particular las interacciones con las áreas de mercadotecnia, I&D, producción y la gestión de los RRHH. Su trabajo subraya también, que los directivos deben contar con un control efectivo sobre los recursos tecnológicos para que de esta manera puedan poseer una visión más completa y prospectiva de su empresa y el desarrollo de esta a futuro (Medellín, 2013).

El modelo de Morin y Seurat describe tres funciones activas (esenciales y en continuo movimiento) y tres funciones de apoyo (o soporte) que a su vez son necesarias para llevar a cabo las funciones activas.

Morales (2015) realiza una descripción completa de las seis funciones del modelo, según se indica a continuación:

Funciones activas del modelo de Morin y Seurat

- a) *Optimización.*- Consistente en la búsqueda continua para lograr el máximo aprovechamiento del patrimonio tecnológico existente en la empresa, usando de la mejor manera las capacidades con las que ésta cuenta, o bien, a las que puede acceder. Para cumplir con esta función, es indispensable la valoración de dichos recursos.
- b) *Enriquecimiento.*- Su objetivo es lograr que el patrimonio de la empresa aumente o, por lo menos, no se devalúe. Esta función hace énfasis en las actividades de I&D propias de la empresa y el aprovechamiento de recursos externos (centros de investigación y tecnología desarrollada por terceros) para acrecentar el conocimiento disponible, de tal modo que la decisión de desarrollo o uso de nuevas tecnologías (a partir de una amplia selección de posibilidades) se realice de manera informada.
- c) *Protección.*- Medellín (2013) describe esta función del modelo, indicando que consiste en “combatir todo suceso, tanto externo (acciones de la competencia) como interno (gestión deficiente de los recursos tecnológicos) que pueda atentar contra la integridad del patrimonio; pero también protegerlo para no perder el beneficio de la optimización”. Esta función sugiere el uso de las distintas formas de propiedad industrial como medida de protección para la empresa.

Funciones de apoyo del modelo de Morin y Seurat

- a) *Inventario.*- Describe la necesidad de conocer con certeza la riqueza del patrimonio que se desea gestionar. Implica la realización de una lista ordenada de todas las tecnologías con las que cuenta la empresa en todas sus operaciones. De acuerdo con este modelo, las tecnologías inventariadas pueden clasificarse como:

- a.1) Tecnologías de núcleo duro.*- “Aquellas que aportan mayor valor a la empresa, pues en ellas residen sus principales competencias” (Hidalgo, 1999).
- a.2) Tecnologías de diferenciación.*- “Aquellas que sustentan la competitividad de la empresa y ofrecen un mayor aporte a los factores clave del éxito de la estrategia tecnológica” (Hidalgo, 1999).
- a.3) Tecnologías básicas.*- Competencias mínimas necesarias para la ejecución de las actividades de la empresa y que no aportan ninguna capacidad específica, ni permiten marcar diferencias respecto a la competencia.
- b) Evaluación.*- Consiste en la valoración del patrimonio tecnológico de la empresa en comparación con el de sus competidores y en la capacidad que este tiene para atender las necesidades de los clientes. Incluye también la valoración de la posición competitiva, del grado de dominio de la empresa, así como de los equipos y sistemas de información disponibles.
- c) Vigilancia.*- Su objetivo es la obtención de información proveniente del entorno para detectar señales que indiquen posibles amenazas u oportunidades para la empresa. La función no se limita a cuestiones tecnológicas sino que debe tomar en consideración aspectos tales como clientes y competidores, a la par que contempla información generada por proveedores, así como centros de investigación y desarrollo de tecnología.

7.5.2. El modelo de la Fundación Premio Nacional de Tecnología (Fundación PNT)

El Premio Nacional de Tecnología fue creado en México durante 1998 por Decreto Presidencial, con el objetivo de apoyar el desarrollo empresarial y de otras organizaciones mediante el reconocimiento, promoción y estímulo de procesos exitosos de gestión de tecnología. La Fundación PNT, a su vez, es la institución encargada de coordinar los procesos de promoción, evaluación y selección de las organizaciones ganadoras (Suplementos Corporativos, 2011).

Para tal efecto, la Fundación PNT ha creado un modelo de gestión de tecnología, al que se le llama “Modelo Nacional de Gestión de Tecnología” y que tiene como objetivo “impulsar el desarrollo de las organizaciones mexicanas de cualquier giro o tamaño para proyectarlas de manera ordenada a niveles competitivos de clase mundial mediante una gestión de tecnología explícita, sostenida y sistemática” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2015).

Entre los beneficios que trae consigo a las empresas el ser participantes o receptores del premio, se encuentran la generación de ventajas competitivas a través de la Gestión de Tecnología, retroalimentación por parte de expertos sobre el sistema presentado por los aspirantes, así como un acceso preferencial a programas y fondos gubernamentales de apoyo a la tecnología. (Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2016)

Dicho modelo ha sufrido una evolución a lo largo de diecinueve años, de tal modo que se ha mejorado y adecuado continuamente desde su creación. Actualmente se divide en un conjunto de funciones y procesos de gestión de tecnología mencionados en la *Tabla 1*, que son representados a través de la *Figura 9* y descritos a continuación:

- a) *Vigilar*.- “Es la búsqueda en el entorno de señales e indicios que permitan identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación tecnológica que impacten en el negocio” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2015). Esta función incluye los procesos de *benchmarking* (entendiéndolo como un proceso de evaluación de productos o servicios, formas de operación y métodos de una empresa en relación con los de la competencia u organizaciones líderes en su campo), estudios de mercado y clientes, estudios de competitividad y monitoreo tecnológico.
- b) *Planear*.- “Es el desarrollo de un marco estratégico tecnológico que permite a la organización seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas. Implica la elaboración de un plan tecnológico que se concreta en una cartera de proyectos” (Fundación

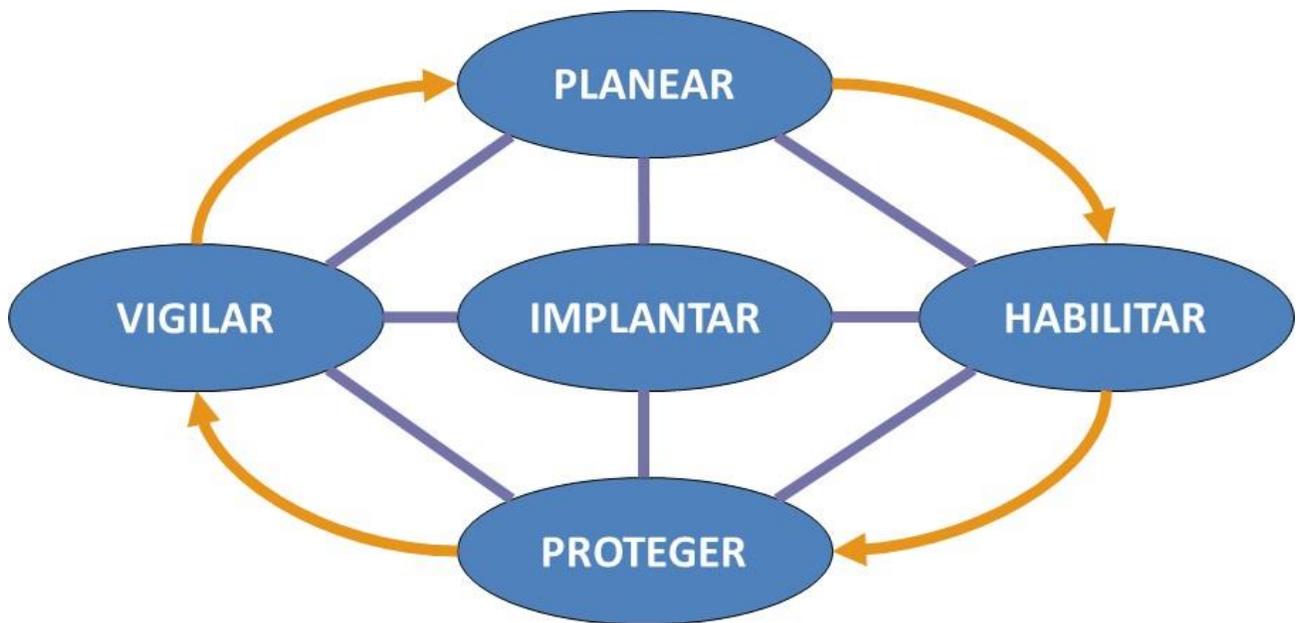
Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2015). Esta función abarca la elaboración y revisión del plan tecnológico que consiste en “un documento que incorpora los resultados del diagnóstico y pronóstico tecnológicos; los objetivos tecnológicos de la organización; la estrategia tecnológica; la cartera de proyectos tecnológicos, recursos a utilizar, así como el plan de acción y seguimiento” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2015).

- c) *Habilitar*.- Esta función consiste en la obtención, ya sea por medios propios o externos, de la(s) tecnología(s) y recursos necesarios para la ejecución de los proyectos que se han definido previamente en la cartera de proyectos tecnológicos. “Comprende la gestión de recursos humanos, financieros y materiales, así como la gestión de conocimientos para la realización de proyectos de adquisición, investigación, desarrollo, transferencia y asimilación de tecnología. Incluye la gestión de la cartera integrada por todos estos proyectos” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2015).
- d) *Proteger*.- “Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización, generalmente mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2015). Esta función demanda la delimitación de una estrategia de protección y su ejecución a través de figuras de propiedad intelectual, tales como: patentes, marcas, diseños industriales, así como de derechos de autor y secretos industriales. Debe incluir procedimientos que procuren el cuidado de la información, acuerdos de confidencialidad, etc.
- e) *Implantar*.- “Es la realización de los proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado, o la adopción de un proceso nuevo o sustancialmente mejorado dentro de la organización. Incluye la explotación comercial de dichas innovaciones y las expresiones organizacionales que se desarrollan para ello” (Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2015). Los procesos incluidos en

esta función prácticamente consolidan lo logrado en el desarrollo de los otros descritos en las demás funciones. Como resultado trae consigo la generación de innovaciones, ya sea de proceso, de producto, en mercadotecnia o incluso organizacional. Por supuesto, se espera que los impactos de cualquier índole (financieros y no financieros) se vean reflejados en este punto.

Es importante remarcar que el modelo de la Fundación PNT no opera de manera lineal y todas sus funciones se encuentran estrechamente interrelacionadas unas con otras.

FIGURA 9
Representación de las funciones de las que consta el modelo de Gestión de Tecnología de la Fundación PNT.



(Fuente: Elaboración propia a partir de los textos de la Fundación Premio Nacional de Tecnología, 2015).

7.5.3. El caso del instituto Bioclon

Creada en 1990, el Instituto Bioclon es una empresa mexicana dedicada a la fabricación de antivenenos del tipo faboterápicos, esto es, antivenenos que cuentan con un alto nivel de seguridad

y eficacia sin que generen reacciones secundarias. Sus productos son comercializados en México y en varios países de centro y Sudamérica, además de haber incursionado ya en los mercados de Estados Unidos, Australia, África y Medio Oriente. (Paniagua, 2016).

En el año 2005 obtuvieron el Premio Nacional de Tecnología por su modelo de gestión tecnológica, el cual se disecciona a continuación a partir de lo reportado por Paniagua (2016) en las funciones descritas por el Modelo de la Fundación PNT:

a) *Función “Vigilar”*

El Instituto Bioclon hace uso del *benchmarking* para llevar a cabo sus actividades de vigilancia tecnológica, que dan como resultado decisiones sobre el desarrollo o adquisición de nuevas tecnologías a través de estudios estratégicos continuos de mercado y competitividad. También, llevan a cabo alianzas con empresas en otros países a fin de desarrollar mercado y cumplir con requisitos regulatorios locales. Adicionalmente, hacen uso de sistemas de información y publicaciones especializadas para mantenerse actualizados y ser capaces de responder ante cualquier estímulo externo en el mercado.

b) *Función “Planear”*

La planeación estratégica forma parte inseparable de los procesos del Instituto Bioclon. Todos sus nuevos productos provienen de un cuidadoso análisis sobre las oportunidades que se les presentan, y a partir de las cuales establecen rutas de desarrollo para los mismos, que incluye una metodología específica para cada producto y región a fin de afrontar el abanico de condiciones y regulaciones particulares que se suscitan en cada caso.

Posterior a la lista priorizada de productos y mercados objetivo, el Instituto Bioclon realiza un diagnóstico de las capacidades tecnológicas disponibles, así como del potencial para colaborar con socios existentes a fin de establecer cuáles serían sus necesidades tecnológicas, en caso de que

las requieran. A partir de estos elementos se conforma el plan tecnológico de la compañía en donde se especifican, por un lado, las metas, recursos y actividades a realizar al momento de que la empresa incursione en nuevos mercados y, por el otro, todos los recursos necesarios para lograr el rediseño de algún proceso o la mejora de algún producto. .

De forma adicional, los proyectos son administrados a través de un comité específico que involucra a todas las áreas funcionales de la empresa en donde se definen los objetivos, metas y disposición de recursos, para continuar después con la ejecución de los mismos.

c) *Función “Habilitar”*

El Instituto Bioclon contrata personal específico para sus actividades de I&D que forman parte de un área de investigación, la cual tiene a su disposición equipos de laboratorio e instalaciones adecuadas para tal fin. Estos recursos les permiten llevar a cabo proyectos de investigación, diseño, validación y escalamientos de sus productos. Existe una Dirección de Administración que también participa en los comités que se encargan de evaluar y autorizar los proyectos de I&D.

d) *Función “Proteger”*

La gestión del conocimiento en el Instituto Bioclon se lleva a cabo a través de la gestión y captura de conocimiento que proviene tanto de esfuerzos internos de investigación, así como aquellos que resultan de la colaboración con especialistas externos. El Instituto mantiene mapeos de sus conocimientos e inteligencia competitiva; se documentan todos sus proyectos tanto internos como externos a través de una bitácora y con ayuda de un programa de computadora; llevan a cabo sesiones de capacitación cuando adquieren tecnología externa y cuentan con un contrato de consultoría con una firma de expertos en temas de propiedad intelectual. Se menciona la existencia de patentes nacionales así como en el extranjero.

e) *Función “Implantar”*

Todos los productos que han sido probados a nivel laboratorio son evaluados mediante estudios de mercado con la ayuda de socios estratégicos en las regiones o países correspondientes. El jefe de I&D se encarga de modificar todos los procedimientos necesarios para que los nuevos productos puedan ser implantados en las gerencias de producción y control de calidad, llevando a cabo asesoría y capacitación en este rubro siempre que sea necesario.

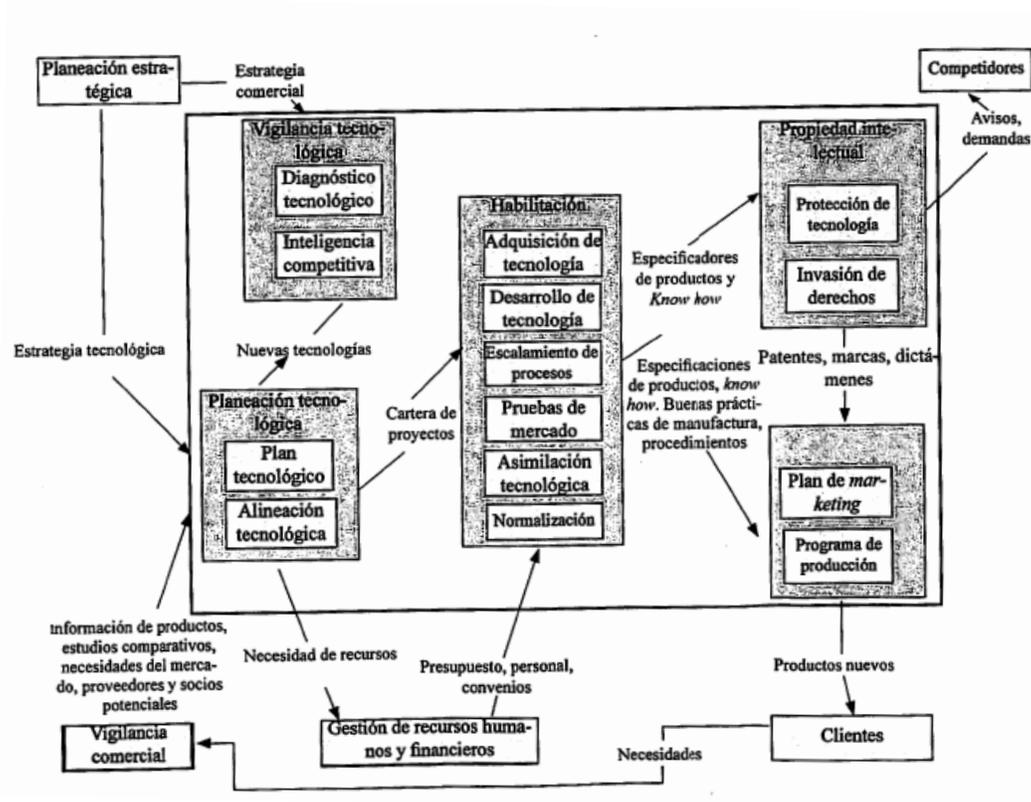
La *Figura 10* representa el mapa del modelo del sistema de gestión tecnológica que el Instituto Bioclon lleva a cabo. En él se aprecian todos los elementos antes descritos así como la interacción entre las unidades funcionales y sus actividades específicas.

Finalmente, como resultado del sistema de gestión de tecnología, el Instituto Bioclon ha sido capaz de implementar eficientemente mejoras a sus productos así como de la introducción de nuevos productos, permitiéndoles alcanzar el liderazgo en su nicho de mercado.

Específicamente, el impacto que el sistema ha tenido en la empresa les permitió crecer casi 100% en sus ventas del año 2002 al año 2004 y ha repercutido en la introducción de tres nuevos productos en el mercado de manera exitosa. También se reportó una reducción de costos de producción hasta en un 70% y la obtención de patrocinios externos (de Silanes, 2005).

Al día de hoy, la empresa continúa operando exitosamente. Incluso durante el año 2011 fueron acreedores a la primera autorización que la FDA (*Food and Drug Administration*, por sus siglas en inglés), organismo norteamericano, otorga a una empresa mexicana para su comercialización en ese territorio. El producto que recibió esta distinción tiene por nombre “Anascorp” y consiste en un anti-veneno para alacranes, desarrollado en conjunto con la UNAM (Instituto Bioclon, 2011).

FIGURA 10
Proceso de gestión tecnológica del Instituto Bioclon



(Fuente: Paniagua, 2016)

8. ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE MODELOS DE GdTi Y LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Un análisis inicial arroja que, efectivamente, muchos de los procesos definidos en el modelo de Gestión de Tecnología propuesto por la Fundación PNT en México, son llevados a cabo por la división Darex. Su ejecución no está articulada de tal manera que contribuyan a un desarrollo efectivo de nuevos productos y en muchos casos son esfuerzos aislados que se ejecutan de manera independiente unos de otros o sencillamente de forma inconsistente (Véase *Tabla 1*).

Adicionalmente, el impacto directo de cada uno los procesos definidos por el modelo de Gestión de Tecnología de la Fundación PNT que se ejecutan en la empresa bajo las condiciones actuales de operación, se presenta en la *Tabla 2*.

TABLA 1

Situación actual de la empresa en términos de Gestión Tecnológica para la división Darex Packaging Technologies. (Fuente: Elaboración propia a partir de información recabada en la organización, véanse notas en la página 51).

Funciones de GdT	Procesos	¿Se hace?	¿Quién?	¿Con qué frecuencia?	¿Existe un método sistematizado para llevarlo a cabo? ¿Cuál?
VIGILAR	Benchmarking	Sí	Mercadotecnia (EEUU) / Ventas (Local)	Desconocida, pero se cree que es baja	Sí, estudios externos de mercado gestionados por el Corporativo
	Elaboración de estudios de mercado y clientes	Sí	Mercadotecnia (EEUU) / Ventas (Local)	Desconocida, pero se cree que es baja	Sí, estudios externos de mercado gestionados por el Corporativo
	Monitoreo Tecnológico	A veces	I&D (Local) / Mercadotecnia (EEUU) / Ventas (Local)	Muy baja	Sí, en México existe un Sistema Local de Vigilancia Tecnológica
PLANEAR	Elaboración y revisión del plan tecnológico y de la cartera de Proyectos	Sí	I&D (Local) / Ventas (Local)/ Operaciones (Local) / Mercadotecnia (EEUU)	Anual	Sí, a partir de lineamientos generales y objetivos planteados por el Corporativo.
HABILITAR	Adquisición de tecnología: compra, licencia, alianzas, otros.	A veces	Director Global de Negocios (EEUU)	Muy baja	Sí, lineamientos globales establecidos por el Corporativo
	Asimilación de tecnología	A veces	Director Global de I&D (Alemania) / I&D (Local) / Operaciones (Local)	Muy baja	Sí, lineamientos globales para la adquisición de tecnologías establecidos por el Corporativo
	Desarrollo de tecnología: I&D tecnológico, escalamiento	Sí	I&D (Local)	Regular	Sí, existen procedimientos locales (Planta de México) y globales (Corporativo)
	Transferencia de tecnología	Sí	I&D (Local)	Baja	Se manejan como proyectos locales, regionales y hasta globales
	Gestión de cartera de proyectos tecnológicos	Sí	I&D (Local) / Mercadotecnia (EEUU)	Regular	Se manejan como proyectos locales y para la región Latinoamérica
	Gestión de personal tecnológico	Sí	I&D (Local-Alemania) / RRHH (Local)	Muy baja	Sí, existen procedimientos locales y globales
	Gestión de recursos financieros	Sí	Operaciones (Local) / I&D (Local-Alemania) / Finanzas (Local-EEUU)	Anual (CAPEX)	Sí, existen procedimientos locales y globales
	Gestión del conocimiento	Sí	Servicio Global de Biblioteca (EEUU)	Muy baja y de manera limitada	Se desconoce
PROTEGER	Gestión de la propiedad Intelectual	Se desconoce	(Existe un departamento global dedicado a estos asuntos, EEUU)	Desconocida	Existen procedimientos en materia de propiedad intelectual establecidos por el Corporativo pero se desconoce si se usan o no
IMPLANTAR	Innovación de proceso	Sí	I&D (Local) / Operaciones (Local)	Baja	Sí, se manejan como proyectos locales y regionales
	Innovación de producto	Sí	I&D (Local)	Regular	Sí, se manejan como proyectos locales y regionales
	Innovación en mercadotecnia	Se desconoce	-	-	Se desconoce
	Innovación organizacional	Sí	Personal Corporativo (EEUU)	Regular	Sí, existen procedimientos locales y globales

TABLA 2
Impacto directo de los procesos de Gestión de Tecnología llevados a cabo actualmente en la organización, según el modelo de la Fundación PNT. (Fuente: Elaboración propia a partir de información recabada en la organización).

Funciones de GdT	Procesos	Impacto directo en las actividades y la toma de decisiones de la planta en México
VIGILAR	Benchmarking	Desarrollo y comercialización de nuevos productos; exploración de nuevos mercados o nuevas aplicaciones para los productos ya existentes. La toma de decisiones se lleva a cabo entre Ventas y Mercadotecnia y se comunica al equipo de I&D para tomar una decisión final.
	Elaboración de estudios de mercado y clientes	Identificación del tamaño de mercado así como ventas potenciales con clientes en la región. Asimismo repercute en la definición de los productos a ofertar o necesidades de nuevos desarrollos y el porcentaje de margen mínimo requerido para lograr la autorización de precio de venta por parte del Gerente de Ventas regional o la autorización del proyecto de desarrollo por parte del Gerente regional de I&D.
	Monitoreo Tecnológico	Desarrollo de nuevos productos o transferencia de tecnología de otras locaciones de GCP por parte del equipo local de I&D, a partir de información proporcionada por Ventas o Mercadotecnia respecto a las ventas potenciales de dichos productos.
PLANEAR	Elaboración y revisión del plan tecnológico y de la cartera de Proyectos	Desarrollo y comercialización de productos a partir de información proporcionada por Ventas y Mercadotecnia respecto al mercado existente y potencial de ventas con clientes en la región. Se busca alcanzar un margen de utilidad mínimo para que el proyecto sea ejecutado además de que la tecnología requerida para su fabricación debe estar disponible o en vías de ser instalada en la planta en México.
HABILITAR	Adquisición de tecnología: compra, licencia, alianzas, otros.	Compra y licenciamiento de tecnologías así como en el desarrollo de nuevos productos o nuevas líneas de producto, procesos que son gestionados a su vez por el Corporativo, aunque para su ejecución requiere de equipos multidisciplinares en todo el mundo (Ventas, I&D, Mercadotecnia, Finanzas, etc.)
	Asimilación de tecnología	La tecnología por asimilar se identifica a partir de las especificaciones de producto definidas por el equipo de I&D local de un proyecto previamente evaluado y autorizado por el Director Global de I&D, que fue definido a partir de un estudio de mercado o bien por información proporcionada por el departamento de Ventas o Mercadotecnia. La adaptación de la tecnología corre a cargo de la Dirección de Operaciones Regional aunque requiere en todo momento del apoyo del equipo local de I&D.
	Desarrollo de tecnología: I&D tecnológico, escalamiento	Desarrollo y escalamiento de nuevos productos a partir de proyectos previamente aprobados y con información suficiente sobre el mercado, cliente(s) potencial(es), margen de ganancia y especificaciones finales de producto.
	Transferencia de tecnología	Desarrollo y escalamiento de nuevos productos para su venta en nuevas regiones, o bien, para su fabricación en otras plantas cuya capacidad permita cubrir la demanda que otros sitios no logran.
	Gestión de cartera de proyectos tecnológicos	Desarrollo y escalamiento de nuevos productos mediante una selección por parte del Gerente de I&D regional de aquellos proyectos con mayor potencial y atractivo de venta dentro de la región. Se toma en consideración los recursos humanos disponibles para la ejecución de los proyectos y el avance actual de proyectos ya encaminados.
	Gestión de personal tecnológico	Contratación de personal calificado por parte de RRHH a partir de requerimientos específicos del Gerente de I&D regional. Por otro lado, la capacitación es definida por el Gerente de I&D regional y se apoya del equipo de RRHH para facilitar el proceso mediante la búsqueda de proveedores, pagos, etc.
	Gestión de recursos financieros	Inversiones en tecnología que se definen a partir de proyectos previamente aprobados, según información proporcionada por Ventas, Mercadotecnia e I&D.
	Gestión del conocimiento	No identificado
PROTEGER	Gestión de la propiedad Intelectual	Generación de patentes para la protección de la propiedad intelectual de la Compañía y su posterior aprovechamiento.
IMPLANTAR	Innovación de proceso	Mejora de procesos para la optimización de los mismos y mejora en la rentabilidad, tiempos y costos de operación, cuestiones de Seguridad e Higiene ocupacional, etc.
	Innovación de producto	Nuevos productos que atienden necesidades específicas de mercado. Pueden surgir a partir de modificaciones de productos ya existentes, a partir de plataformas similares, o bien, ser productos completamente nuevos.
	Innovación en mercadotecnia	No identificado
	Innovación organizacional	Nuevas estructuras organizacionales que repercuten en una toma de decisiones más ágil, en estructuras más esbeltas, o bien, en movimientos estratégicos para apoyar el acaparamiento de nuevos mercados, o bien el lanzamiento y comercialización de nuevos productos.

NOTAS A LA TABLA 1:

Las funciones y procesos se definen a partir del modelo propuesto por la Fundación PNT.

La tercera columna indica lo siguiente:

- **SÍ SE HACE:** El proceso se lleva a cabo de manera visible y conocida para la gran mayoría del personal involucrado.

- **NO SE HACE:** El proceso definitivamente no se lleva a cabo en la organización.

- **A VECES:** El proceso se ejecuta de manera esporádica

- **SE DESCONOCE CON CERTEZA:** Es probable que el proceso exista dentro de la empresa pero no es clara su ejecución.

La última columna indica que:

- **LA FRECUENCIA ES DESCONOCIDA:** Cuando no se tienen datos certeros sobre la frecuencia de la ejecución del proceso.

- **LA FRECUENCIA ES MUY BAJA:** El proceso se lleva a cabo una vez en un período mayor a 2 años, cuando menos.

- **LA FRECUENCIA ES BAJA:** El proceso se lleva a cabo al menos una vez en un período comprendido entre dos años.

- **LA FRECUENCIA ES REGULAR:** El proceso se ejecuta varias veces dentro de un período de un año.

Dado que uno de los objetivos específicos de este trabajo comprende la definición de una propuesta base de un sistema de GdTi para la división Darex de la empresa GCP, se presenta a continuación un breve análisis comparativo entre los modelos descritos en la sección 7.5 y se establece una correspondencia de los mismos hacia las actividades que se describieron en el análisis del caso del Instituto Bioclon (sección 7.6.3.). A partir de este punto, se realiza un acomodo de las tareas que actualmente se llevan a cabo en la empresa GCP (dentro de su división Darex) y que compaginan con las funciones y procesos de cada uno de los modelos ya antes mencionados, tomando como referencia inmediata las del instituto Bioclon.

El análisis comparativo se efectuó, primeramente, tomando como base el modelo de Morin y Seurat, enumerando sus funciones activas y de apoyo, que fueron la base para la construcción de la *Tabla 3*. Una vez realizada la lista, se hizo la relación de las funciones del modelo de Morin y Seurat con aquellas cuya descripción es más semejante o que corresponden en cuanto a procesos y contenido del modelo de la Fundación PNT, según se observa en la segunda columna de la *Tabla 3*.

Aquí es posible apreciar que el modelo de la Fundación PNT no cuenta con dos elementos que el modelo de Morin y Seurat describe como funciones de apoyo, y que corresponden al inventario tecnológico y a la evaluación de las tecnologías existentes. Asimismo, no existe una función específica en el modelo de Morin y Seurat que comprenda la elaboración de un plan tecnológico, la cual forma parte de la función “Planear” dentro del modelo de la Fundación PNT. Sin embargo, es importante mencionar que, según la descripción del caso del Instituto Bioclon, esta empresa realiza, de una u otra manera, las funciones y procesos que conciernen a ambos modelos (véase la tercera columna de la *Tabla 3*).

Habiendo llegado a este punto, se incluyeron todas las actividades de la empresa GCP (dentro de su división Darex) que previamente ya se habían descrito en las *Tablas 1 y 2*, de acuerdo

a su pertinencia dentro de los modelos de Morin y Seurat, así como de la Fundación PNT, tomando como referencia inmediata el caso práctico del Instituto Bioclon. De esta manera es como se construye la cuarta columna de la *Tabla 3*.

Un análisis inicial de la *Tabla 3* permite visualizar que, si bien, en la empresa GCP se realizan varias de las funciones y procesos de los modelos de GdTi analizados, su ejecución no ocurre dentro de un marco estructurado y sistematizado, corroborándose que se trata de esfuerzos separados que no logran complementarse del todo para favorecer el desarrollo de nuevos productos a partir de las capacidades tecnológicas. También existen actividades cuya práctica, de acuerdo a los modelos analizados, es solamente parcial, o bien, se desconoce si se llevan a cabo y, de ser así, tampoco están claros su alcance y repercusión dentro de las actividades de la empresa.

La única función de GdTi, que la división Darex realiza de manera consistente (según lo describe el modelo de la Fundación PNT) es la planeación. Por otra parte, las funciones de vigilar, habilitar/enriquecer e implantar/optimizar, si bien están siendo realizadas de una u otra forma, tampoco están consolidadas dentro de un enfoque que permita el afianzamiento de la empresa como líder en innovación dentro de los mercados a los cuales atiende.

Lo anteriormente descrito es de particular relevancia, ya que si la empresa desea mejorar su imagen corporativa y comercial, en términos del óptimo aprovechamiento tecnológico del que pueda hacer gala, a fin de que pueda ser apreciado tanto por sus clientes como por sus competidores, a la vez que alinearse al cumplimiento de su misión y visión dentro del marco de sus valores corporativos, entonces es claro que deberá establecer las medidas necesarias para conjuntar sus esfuerzos y actividades para enfocarlos a una mejor administración de los recursos tecnológicos de los que ya dispone y aquellos de los que puede disponer (tomando en cuenta los elementos del entorno), para usarlos en la ejecución de proyectos que le permitan generar innovaciones, y su consiguiente margen de ganancia por la venta de las mismas, y finalmente alcanzar con éxito sus

objetivos tanto estratégicos como financieros y operativos. En otras palabras, un sistema de gestión de tecnología e innovación luce como una opción pertinente y adecuada para la solución de la problemática descrita.

TABLA 3
Comparativo entre funciones y procesos de dos modelos analizados de GdTi y la adecuación de dos empresas –Instituto Bioclon y GCP- a los modelos de GdTi. Fuente: Elaboración propia a partir de los textos de Medellín (2013), Paniagua (2016) y Morales (2015).

Funciones del modelo de Morin y Seurat		Funciones y procesos del modelo Fundación PNT	Instituto Bioclon	GCP (división Darex)
Funciones activas	Optimización (aprovechar el patrimonio tecnológico, uso óptimo de capacidades internas y externas, valorar potencialidades)	Implantar (La innovación ya sea de producto, proceso, organización o mercadotecnia)	Estudios de mercado para la introducción de nuevos productos en regiones o países; procedimientos para implantación de nuevos productos incluyendo asesoría y capacitación.	Se realizan mayoritariamente innovaciones incrementales de producto. También ocurren innovaciones organizacionales. Hay un bajo nivel de innovaciones en procesos y se desconoce la situación respecto a innovaciones en mercadotecnia.
	Enriquecimiento (Aumentar el patrimonio tecnológico a través de inversión propia, ajena o mixta)	Habilitar (Obtención de tecnologías y recursos para proyectos de I&D e innovación)	Contratación de personal con cualidades específicas; instalaciones y equipos adecuados; evaluación y análisis de los proyectos de I&D por parte de un Comité.	Se ejecutan actividades y asignan recursos para llevar a cabo los proyectos de I&D definidos en la cartera, pero hay un nivel muy bajo de asimilación de tecnologías, gestión del personal tecnológico y del conocimiento.
	Protección (Salvaguardar el patrimonio, propiedad intelectual, gestión de recursos tecnológicos)	Proteger (Uso efectivo de la protección de la propiedad intelectual)	Generación y almacenamiento del conocimiento; mapeos de conocimientos e inteligencia competitiva; documentación de proyectos; capacitación cuando se adquiere tecnología; apoyo de un firma que brinda asesoría en materia de propiedad intelectual. Existen patentes otorgadas.	Hay un amplio desconocimiento respecto a las actividades de la empresa en este rubro. Lo que existe es manejado desde el corporativo en los EEUU. Existen algunos lineamientos respecto a la protección de la propiedad intelectual pero no se sabe sin comprendidos en toda la estructura organizacional.
Funciones de apoyo	Inventario (Conocer a fondo el patrimonio tecnológico a través de tecnologías de "núcleo duro"; tecnologías de diferenciación; y tecnologías básicas)	X	Evaluación de capacidades tecnológicas disponibles, potencial de redes de colaboración existentes y las necesidades tecnológicas.	La información está difusa y repartida en las diferentes locaciones de la empresa. No existe un concentrado completo que sea claro, actualizado y esté disponible donde se condense el alcance del patrimonio tecnológico.
	Evaluación (Valoración del patrimonio tecnológico, competitividad de productos, necesidades de clientes)	X	Diagnóstico de las capacidades tecnológicas disponibles y potencial para colaborar con socios.	Se desconoce si existe. De ser así, la información no está organizada ni actualizada en un solo medio y se encuentra dispersa en las locaciones alrededor del mundo.
	Vigilancia (Adquirir información del entorno y detectar señales de amenazas u oportunidades, tendencias)	Vigilar (Monitoreo tecnológico, <i>benchmarking</i> , estudios de mercados y clientes)	Actividades de <i>benchmarking</i> y estudios estratégicos de mercado que permiten tomar decisiones sobre el desarrollo o adquisición de nuevas tecnologías. Se hace uso intensivo de sistemas de información y publicaciones especializadas.	Se llevan a cabo actividades de <i>benchmarking</i> así como estudios de mercado y clientes, pero todo está gestionado desde el corporativo con una frecuencia desconocida. Aunque existe un Sistema local de Vigilancia Tecnológica, no se usa a menudo.
X	Planear (Elaboración de un plan tecnológico que se manifiesta en una cartera de proyectos)	Conformación de un plan tecnológico de la compañía para incursionar en nuevos mercados o para rediseñar procesos y mejorar servicios.	El plan tecnológico (sin que se conozca con tal nombre) se realiza de manera anual, a partir de información alimentada por Ventas y Mercadotecnia, generando una cartera de proyectos.	

9. DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (GdTi) PARA LA EMPRESA

Dado que las organizaciones participantes y ganadoras en la convocatoria anual de la Fundación PNT reciben beneficios ya descritos con anterioridad, que a su vez son atractivos para la empresa GCP, se decide por tanto usar los lineamientos de dicha organización para conformar un modelo de gestión tecnológica para la empresa. Sin embargo, esto no limita que elementos incluidos en otros modelos (tales como el de Morin y Seurat) puedan ser contemplados e incluidos en la propuesta.

La Fundación PNT establece para las empresas aspirantes cuatro modalidades de participación, identificadas como “capítulos” en su convocatoria, las cuales son: gestión de tecnología; innovación de producto; innovación de proceso; e innovación en mercadotecnia (Garza y Cabrero, 2016). La línea Darex de GCP puede participar dentro del capítulo de gestión de tecnología, como una empresa mediana industrial.

El listado de la documentación solicitada por la Fundación PNT para las empresas aspirantes se encuentra dividido por las funciones del modelo propuesto por dicha Fundación y establecen una serie de requisitos que deben documentarse para cada una de ellas.

9.1 Metodología para el diseño del sistema de GdTi

Aunque a mediano plazo se pretende que la empresa GCP pueda participar dentro de la convocatoria de la Fundación PNT, para los alcances de este trabajo se procede al establecimiento de una propuesta base de un modelo de GdTi partiendo, primeramente, de un análisis derivado de la información contenida en las *Tablas 1, 2 y 3*, a partir del cual se identifica un nivel de cumplimiento o implementación de cada una de las funciones del modelo de la Fundación PNT que ya se llevan a cabo en la empresa (*Tabla 4*).

La evaluación del nivel de implementación definido en la *Tabla 4*, ratifica que la empresa ya realiza la función de planear (de acuerdo a lo visto en las *Tablas 1 y 3*, el plan tecnológico que genera la cartera de proyectos se elabora una vez al año, pero sufre modificaciones con el paso del tiempo).

Es de especial interés remarcar que los procesos relacionados directamente al desarrollo de tecnología, gestión de proyectos tecnológicos e innovaciones de producto, se realizan con regularidad en la empresa pero su ejecución no se encuentra integrada del todo al resto de las funciones y procesos.

Por otro lado, salvo en el caso del proceso de transferencia de tecnología (que prácticamente es interna para el caso de GCP), el resto de los procesos asociados a las demás funciones planteadas por el modelo (particularmente las funciones vigilar y proteger) muestran niveles de implementación de sus procesos muy bajos o desconocidos.

La *Tabla 5* condensa todos los elementos que pudieron identificarse en este diagnóstico inicial, que hace falta implementar dentro de las actividades de gestión tecnológica de la compañía.

Finalmente, a partir de dicho diagnóstico, se define un modelo propuesto para el sistema de GdTi para la línea Darex de la empresa GCP que cimiente todos los elementos necesarios para su funcionamiento, contemplando cuando menos las cinco funciones y procesos del modelo de la Fundación PNT, ajustándolo a las capacidades y procesos ya existentes en la empresa, definiendo y estableciendo procesos que hagan falta, siempre que sean necesarios, y representándolos, además, de manera gráfica a través de un mapeo. Asimismo, se planteó la necesidad de exponer la propuesta al comité de operaciones de la planta de GCP en México (o cuando menos, a todos los gerentes cuyas áreas tienen actividades en el sistema de GdTi que impactan directamente en su funcionamiento) mediante una sesión de *focus group* y también incluir en alguna revisión a un

académico experto en la materia, con la finalidad de recibir retroalimentación y realizar ajustes pertinentes sobre la propuesta diseñada.

La propuesta que se presenta en la siguiente sección ya contiene los cambios derivados de dichas sesiones.

TABLA 4
Evaluación del nivel de implementación en la empresa de las funciones y procesos del modelo de GdT de la Fundación PNT en la empresa GCP dentro de la línea Darex.

<i>Funciones de GdT</i>	<i>Procesos</i>	<i>Nivel de implementación en la empresa:</i>		
		<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Regular</i>
VIGILAR	Benchmarking		?	
	Elaboración de estudios de mercado y clientes		?	
	Monitoreo Tecnológico	■		
PLANEAR	Elaboración y revisión del plan tecnológico y de la cartera de Proyectos	■		
HABILITAR	Adquisición de tecnología: compra, licencia, alianzas, otros.	■		
	Asimilación de tecnología	■		
	Desarrollo de tecnología: I&D tecnológico, escalamiento	■		
	Transferencia de tecnología	■		
	Gestión de cartera de proyectos tecnológicos	■		
	Gestión de personal tecnológico	■		
	Gestión de recursos financieros	■		
	Gestión del conocimiento	■		
PROTEGER	Gestión de la propiedad Intelectual		?	
IMPLANTAR	Innovación de proceso	■		
	Innovación de producto	■		
	Innovación en mercadotecnia		?	
	Innovación organizacional	■		

(Fuente: Elaboración propia).

NOTAS A LA TABLA 4:

El nivel de implementación referido en la *Tabla 4* para cada uno de los elementos del modelo de GdTi de la fundación PNT aplicados a la división Darex se refiere a

- **NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN MUY BAJO:** Aunque la empresa cuenta con funciones y procesos internos que denotan la posibilidad de realizar la función o el proceso en cuestión, se detecta que no se llevan a cabo del todo o solo ocurren de manera esporádica, sin un rigor sistemático o periódico. Tampoco existe una colaboración efectiva entre diferentes áreas involucradas para lograr su ejecución.
- **NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN BAJO:** Las funciones y procesos existen y se han realizado de manera efectiva en el pasado, pero no ocurren de manera sistemática o con una completa integración con respecto a las demás funciones de un sistema de GdTi. Los procedimientos internos para llevarlos a cabo son difusos, o bien, se ejecutan de diferentes maneras, con objetivos dispares y por diferentes departamentos sin que exista uniformidad en cuanto a la búsqueda de objetivos a realizar.
- **NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN REGULAR:** Las funciones y procesos se llevan a cabo y son relativamente sencillos de identificar dentro de las actividades de la empresa. Sin embargo, su ejecución aún está alejada de los beneficios de un sistema integrado de GdTi y solamente forman parte de una serie de funciones competentes a una o dos áreas, cuando mucho. No se logran visualizar como parte de un conjunto de esfuerzos de toda la empresa cuya relevancia será de vital importancia para la continuidad de la operación de esta.
- **NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN INEXISTENTE O DESCONOCIDO (Identificado por un signo de interrogación “?”):** No es posible identificar si es que los procesos y funciones en cuestión se llevan a cabo en la empresa. De ser así, no está claro quién es responsable de su ejecución ni la manera en la que se ejecutan.

TABLA 5
Delimitación de elementos que hace falta definir para cada proceso de GdTi propuesto por la Fundación PNT para su aplicación dentro de la empresa GCP. Fuente: Elaboración propia.

Funciones de GdT	Procesos	Elementos que hace falta definir para afinar cada proceso
VIGILAR	Benchmarking	Establecer un responsable local de la gestión del proceso, delimitar frecuencia y difundir a interesados.
	Elaboración de estudios de mercado y clientes	Establecer un responsable local para gestionar el proceso, delimitar frecuencia, difundir a interesados.
	Monitoreo Tecnológico	Llevarlo a cabo de manera regular y usar la información obtenida en la toma de decisiones. Implementar la vigilancia comercial.
PLANEAR	Elaboración y revisión del plan tecnológico y de la cartera de Proyectos	Crear el plan y la cartera a partir de información más sólida y mejor estructurada, proveniente de la función vigilar.
HABILITAR	Adquisición de tecnología: compra, licencia, alianzas, otros.	Promover la adquisición de licencias y tecnologías para acelerar la introducción de innovaciones. Trabajar con Universidades y Centros de Investigación externos también permitiría acelerar los trabajos.
	Asimilación de tecnología	Dado que el nivel de adquisición de tecnologías es bajo, este elemento también lo es. Depende del grado de tecnologías adquiridas para que el nivel de asimilación sea evidente.
	Desarrollo de tecnología: I&D tecnológico, escalamiento	Apoyarse de todos los demás procesos para enriquecer los resultados y favorecer la creación de un número mayor de innovaciones.
	Transferencia de tecnología	Promover el flujo externo de transferencia de tecnologías. Establecer una metodología para la transferencia de tecnología interna.
	Gestión de cartera de proyectos tecnológicos	Complementar la gestión de la cartera con los resultados de las actividades de la función vigilar y mantenerla en el centro de las demás funciones.
	Gestión de personal tecnológico	Promover un nivel mayor de capacitación al personal tecnológico con programas de entrenamiento directamente vinculados a la creación de valor en los proyectos de desarrollo.
	Gestión de recursos financieros	Armar un plan de inversión en tecnología que se conecte directamente con las necesidades detectadas durante la vigilancia y planeación. Involucrar al personal financiero en los procesos.
	Gestión del conocimiento	Delimitar y entender los procesos de los responsables de esta función en el corporativo así como su alcance y procesos existentes. Establecer un responsable local de la gestión del proceso, delimitar frecuencia y difundir a interesados. Intercambiar buenas prácticas entre personal de I&D de diferentes locaciones alrededor del mundo.
PROTEGER	Gestión de la propiedad Intelectual	Esclarecer quiénes son los responsables de esta función en el corporativo, comprender sus procesos y alcances, así como frecuencia e impacto en la organización global. Establecer un mecanismo de contacto local y difundir a los interesados.
IMPLANTAR	Innovación de proceso	Promover mayor número de innovaciones en este rubro, mediante el uso de la información proveniente de las funciones vigilar y habilitar.
	Innovación de producto	Las innovaciones de producto deberán ser resultado de una ejecución más meticulosa, ordenada y sistemática de los procesos de la función vigilar. Su ejecución no deberá verse interrumpida por una inadecuada gestión de recursos ni falta de elementos.
	Innovación en mercadotecnia	Investigar si ocurre actualmente en la empresa, conocer quién es el responsable corporativo y establecer un responsable local para la gestión del proceso, delimitando funciones y con una difusión adecuada a los interesados.
	Innovación organizacional	Incluir elementos que promuevan el intercambio con elementos del exterior, tales como alianzas estratégicas con terceros o proyectos ejecutados en conjunto entre diferentes sitios de la empresa, etc.

9.2 Propuesta de un sistema de GdTi para la división Darex de la empresa GCP

El modelo propuesto para la división Darex de la empresa GCP se ha dividido a partir de las funciones del modelo propuesto por la Fundación PNT, y se subdivide, cuando menos, en sus procesos correspondientes. Para cada función del modelo se ha establecido un diagrama que integra los distintos procesos involucrados y su relación con las demás funciones, cuando aplique, así como las áreas funcionales responsables de llevarlos a cabo y la frecuencia de realización.

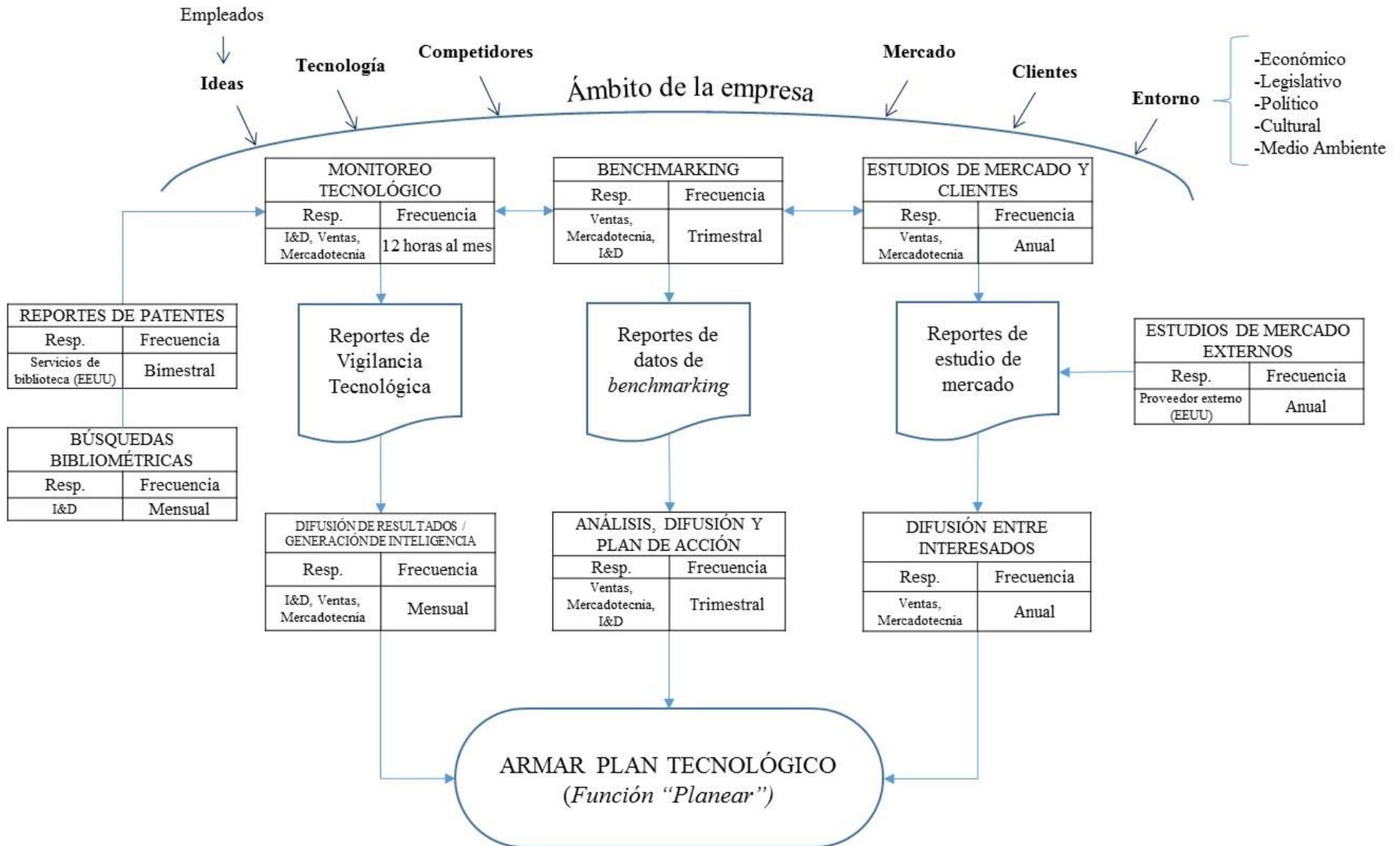
a) *Función “Vigilar”*

Partiendo del ámbito en el cual se encuentra inmerso la empresa y los factores que dentro de él caben, es decir: tecnología, competidores, mercados, clientes y entorno (Económico, legislativo, político, cultural y medio ambiente), así como ideas enviadas por los mismos empleados a través de un sistema de recolección que gestiona el área de I&D y evalúa con la ayuda del Comité de Operaciones (véase sección 6.4 para conocer mayores detalles sobre esta figura organizacional dentro de la estructura de GCP), se obtienen datos de entrada para ejecutar cada uno de los tres procesos de la función “vigilar”: Monitoreo y Análisis Tecnológico (que deberá ser realizada por I&D, Ventas y Mercadotecnia de forma continua, destinando 12 horas al mes para esta actividad por parte del personal seleccionado en cada área) el cual se complementa con reportes de patentes emitidos por la servicios de biblioteca globales (ubicados en EEUU), así como por búsquedas bibliométricas realizadas por los integrantes del equipo de I&D de forma mensual, empleando las distintas fuentes de información existentes en la empresa; *Benchmarking* (a ser realizado por Ventas, Mercadotecnia y en ocasiones por I&D, con una frecuencia trimestral) así como la realización de Estudios de Mercado y Clientes (a ser realizados a su vez por Ventas, Mercadotecnia e incluso proveedores externos dedicados enteramente a la realización de este tipo de trabajos y coordinados por personal corporativo con ubicación en Estados Unidos, los cuales serán requeridos anualmente). Este conjunto de procesos generarán a su vez, y de manera respectiva, reportes de

vigilancia tecnológica, reportes de *benchmarking* y reportes de estudio de mercado y clientes. Los resultados de los primeros serán difundidos mensualmente y analizados para generar inteligencia competitiva; los resultados de los reportes de *benchmarking* contribuirán a un establecimiento de un plan de acción a partir de su análisis y difusión trimestral. De igual modo, los estudios de mercado deberán ser difundidos entre las áreas de Ventas, Mercadotecnia e I&D, así como con el Comité de Operaciones de forma anual. Como resultado de la difusión, estos reportes servirán como base en la conformación de un plan tecnológico (que será parte crucial de la siguiente función), resultado del esfuerzo conjunto del Comité de Operaciones. La *Figura 11* representa esquemáticamente esta función y sus procesos.

FIGURA 11

Mapeo de la Función “Vigilar” para el Sistema de GdTl para la división Darex de GCP. La abreviatura “Resp.” se refiere al área responsable de realizar el proceso en cuestión. (Fuente: Elaboración propia)



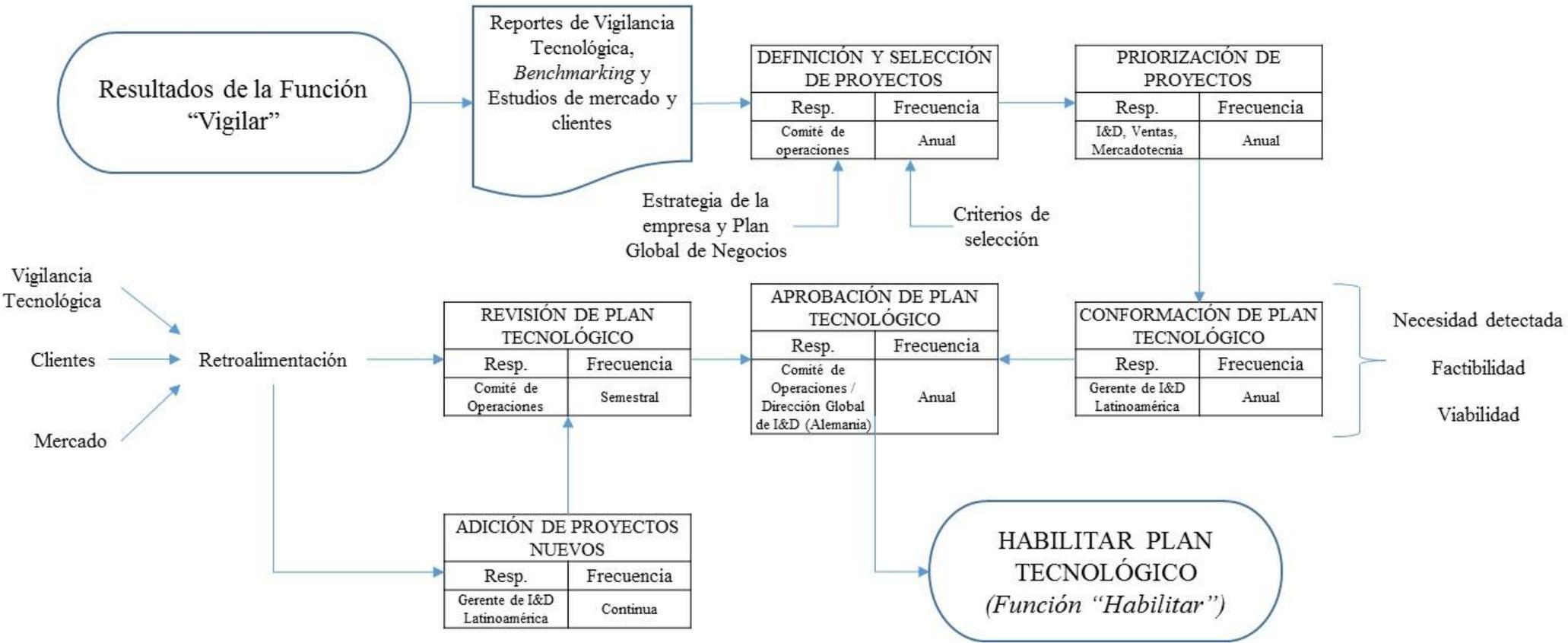
b) *Función “Planear”*

De manera anual, los distintos grupos de reportes generados durante la función vigilar, fungirán como elementos de entrada para la función planear, a fin de poder concretar y seleccionar mediante una reunión o serie de reuniones del Comité de Operaciones, los proyectos de tecnología que satisfagan los requisitos de concordancia con la estrategia de la empresa y el plan global de negocios, y que además puedan justificarse adecuadamente con respecto a los siguientes criterios: valor potencial; clientes potenciales; volúmenes de ventas iniciales, a corto y mediano plazo; regiones comerciales involucradas; mercados, etc. A partir de este punto, se procederá a priorizar dichos proyectos con fundamento en su justificación (tarea a cargo de I&D, Ventas y Mercadotecnia) y, finalmente, conformar un plan tecnológico y cartera de proyectos (responsabilidad directa del área de I&D a través del Gerente de I&D Latinoamérica), que deberán ser aprobados por el Comité de Operaciones y la Dirección Global de I&D (actualmente ubicada en Alemania) a fin de proceder con la habilitación del mismo. La construcción del plan tecnológico deberá tomar en consideración la(s) necesidad(es) detectada(s), la factibilidad de realización de los proyectos definidos y su viabilidad. El plan tecnológico podrá ser susceptible de mejoras subsecuentes a partir de la retroalimentación recibida durante las funciones consiguientes del modelo de GdTi y también a través de dos reuniones semestrales que se llevarán a cabo para revisar avances y realizar ajustes al mismo que también serán aprobados por el Comité de Operaciones. Del mismo modo, y debido a que durante el progreso del año muchos proyectos nuevos (en apariencia menores comparativamente hablando con los ya definidos en la cartera) suelen surgir y ser solicitados al área de I&D para su ejecución, siendo responsabilidad del Gerente de I&D la pertinencia de incluirlos inmediatamente o no dentro de la cartera de proyectos vigentes, según sus características e impacto. La discusión de estos proyectos adicionales que se incluyan a lo largo del año, se llevará a cabo con el Comité de Operaciones durante las revisiones semestrales o en

reuniones extemporáneas, si es que la situación lo amerita. La *Figura 12* presenta el mapa de este proceso.

FIGURA 12

Mapeo de la Función “Planear” para el Sistema de GdTi para la división Darex de GCP. La abreviatura “Resp.” se refiere al área responsable de realizar el proceso en cuestión. (Fuente: Elaboración propia)



c) *Función “Habilitar”*

Partiendo del plan tecnológico y cartera de proyectos (construido de manera anual, según se especificó antes) se procederá, primeramente, a la verificación de la viabilidad de dichos proyectos a fin de que la empresa se asegure de que los proyectos podrán ser llevados a cabo. A esta acción le sigue la realización de un inventario de tecnología disponible o necesaria para la ejecución de dichos proyectos (tarea que será realizada anualmente por I&D, Mercadotecnia y Manufactura de manera conjunta y con una revisión semestral) que a su vez alimentará el plan de inversión en tecnología (responsabilidad del área Financiera y de construcción también anual con revisión semestral). En este momento será cuando la empresa deberá considerar y definir si planea acceder a fondos públicos o programas de incentivos fiscales a la innovación, con la finalidad de apoyar la realización de los proyectos.

El plan tecnológico y la cartera de proyectos también servirán como punto de partida para la gestión del personal tecnológico (proceso a cargo de RRHH e I&D con revisión mensual a través de juntas convocadas por RRHH para revisar planes de capacitación y reclutamiento conformados) a fin de detectar necesidades de entrenamiento y mantener en capacitación constante y oportuna al personal involucrado en el desarrollo de la tecnología, así como contratar al personal adecuado siempre que sea necesario, ya que es en este punto cuando deberán ser considerados los recursos humanos y sus aptitudes que son requeridos para la ejecución de los proyectos aprobados.

A partir de aquí, el flujo de la función se divide en dos vertientes:

1. Si no se requiere adquirir ninguna tecnología adicional y se detecta que con las tecnologías y conocimientos existentes en la empresa es posible ejecutar los proyectos incluidos en la cartera, se procede directamente al desarrollo de la tecnología (tarea a cargo del equipo de I&D y que se realiza de manera continua para cada uno de los proyectos) y que consiste en sí en la ejecución de proyectos. Cada proyecto de I&D cuenta con un coordinador asignado

por el Gerente de I&D de Latinoamérica y puede involucrar la participación de uno o varios elementos del equipo de trabajo de dicha área para su realización, así como del personal de otras áreas (detalles que serán idealmente especificados en la cartera de proyectos).

2. En caso de que no se cuente con tecnología para ejecutar los proyectos en la planta de México o se requiera adquirirla (lo cual se verá reflejado en el plan de inversión en tecnología), primeramente el personal de I&D mirará hacia las demás locaciones de la división Darex ubicadas alrededor del mundo (Europa, Asia y el resto de Latinoamérica) para conocer si alguno de los desarrollos de tecnología ya concretados previamente puede cubrir con las necesidades que el proyecto pretende cumplir, a fin de realizar una transferencia de tecnología interna (también responsabilidad de un coordinador de proyecto asignado por el Gerente de I&D Latinoamérica, aunque podrá conformarse un equipo multidisciplinario con participación de integrantes de varias locaciones de la empresa alrededor del mundo para este fin) y posteriormente, en caso de que fuese necesario, se recurre a alianzas y acuerdos con Universidades, Centros de Investigación, Oficinas de Consultoría, Proveedores, Licenciamiento de Patentes, etc., a fin de obtener la tecnología requerida por transferencia externa en una labor conjunta entre I&D, un equipo multidisciplinario interno determinado (en caso de que sea requerido) y el organismo externo correspondiente. Cabe señalar que la gestión de adquisición de tecnología incluye un elemento de evaluación de riesgos asociados a ella.

La estrategia de transferencia y explotación de tecnología se detalla como sigue (aplicable tanto para transferencia interna como externa): a partir de criterios que tomen en consideración factores tecnológicos, financieros, contractuales e incluso sociopolíticos y ambientales (según Solleiro, 2016) el Comité de Operaciones, en una serie de sesiones lideradas por el Gerente de I&D Latinoamérica, seleccionará la mejor tecnología, de entre todas las disponibles que pudieron ser identificadas, para iniciar la transferencia. La elección de una tecnología en particular deberá estar

debidamente justificada por todos aquellos factores que contribuyan a la realización de un proyecto o a la satisfacción de una necesidad particular de un cliente (a partir de la función “vigilar”) incluidos en la cartera de proyectos o el plan tecnológico. La negociación de los términos de la transferencia correrá a cargo de las áreas de Finanzas, I&D y Manufactura (sin estar limitado a ellas) y podrá incluir personal de otras locaciones de Darex alrededor del mundo de diferentes trasfondos (Mercadotecnia, Negocios, Patentes, Área Legal, Proyectos, etc.).

A esta operación le sigue la asimilación de la tecnología transferida, ya sea de manera interna o externa, que correrá a cargo de I&D y Manufactura, aunque otras áreas podrían también participar, y contemplará los siguientes elementos: información documentada sobre la operación, mantenimiento y comprensión de la tecnología adquirida; capacitación del personal involucrado; entrega del paquete tecnológico al personal receptor de la tecnología; armado y habilitación del paquete tecnológico; y puesta en marcha.

La gestión de la cartera de proyectos tecnológicos correrá a cargo del Gerente de I&D de Latinoamérica, quien le dará seguimiento a cada uno de los proyectos mediante la reunión habitual quincenal con el equipo de I&D, según se especificó en la sección 6.4. Es responsabilidad de cada coordinador de proyecto realizar la programación del trabajo requerido (mediante un diagrama de Gantt), así como la ejecución de todas las pruebas correspondientes, y el conjunto de procesos que correspondan según la naturaleza del proyecto (requisición de materias primas, métodos de prueba, reportes de avances, registros, escalamientos en planta, etc.). Se establece que la empresa, a través de sus áreas de Ventas y Servicio Técnico, lleve a cabo una revisión continua de los avances de los proyectos con los clientes respectivos así como la pertinencia de su viabilidad, ya que conforme avanza el tiempo esta podría cambiar.

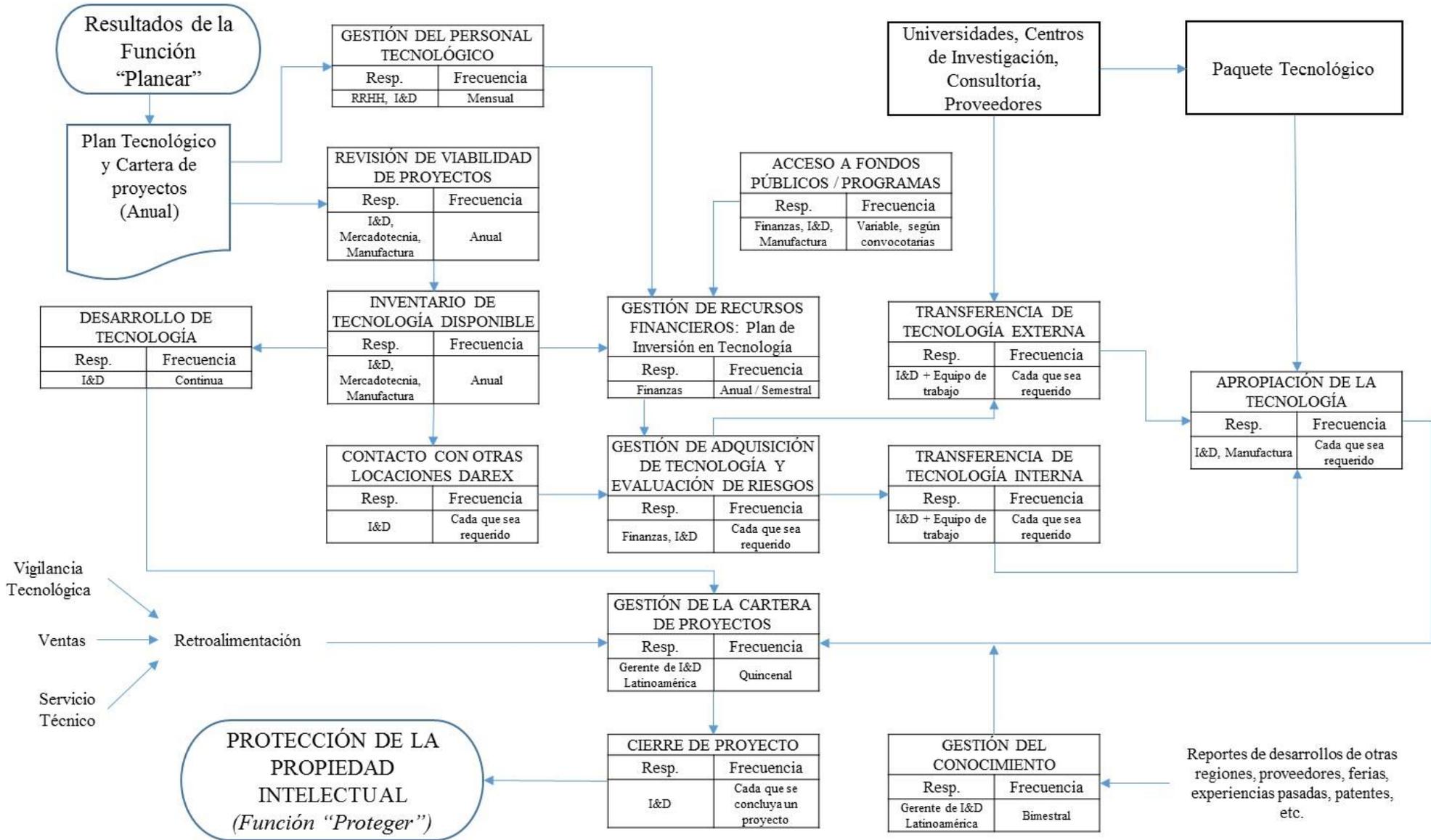
El cierre de un proyecto ocurrirá cuando, después de una serie de escalamientos en planta, el producto se entrega a la planta de Manufactura para su fabricación en serie, y se formalizará a

través de un reporte detallado (responsabilidad del coordinador asignado) que contenga toda la información generada durante el desarrollo del mismo e incluya, a su vez, una sección sobre lecciones aprendidas. Podrá incluir todo tipo de anexos así como copias duras y muestras físicas relacionadas al proyecto. El reporte será revisado y aprobado por el Gerente de I&D Latinoamérica y será archivado indefinidamente para futuras referencias, como parte de la gestión del conocimiento, descrita más adelante.

La gestión local del conocimiento será responsabilidad del gerente de I&D, quien recibiendo información bimestral de la oficina global de servicios de biblioteca referente a patentes, podrá difundirla entre todos los integrantes del área de I&D y usarla como herramienta en los procesos de esta función, aunque también deberá incluir información procedente de nuevos desarrollos de otras regiones dentro de la empresa, reportes de visitas a clientes, proveedores, ferias y participaciones en exposiciones en la industria, así como de experiencias pasadas no exitosas que fungirán como base de conocimiento para la ejecución de los proyectos. La información resultante podría ser almacenada en una base de datos a la que todos los involucrados tendrán acceso. A través de la *Figura 13* se representan visualmente esta función y sus procesos.

FIGURA 13

Mapeo de la Función “Habilitar” para el Sistema de GdTi para la división Darex de GCP. La abreviatura “Resp.” se refiere al área responsable de realizar el proceso en cuestión. (Fuente: Elaboración propia)



d) *Función “Proteger”*

Mediante esta función, y de manera continua y permanente durante la ejecución de todas las etapas de los proyectos, así como de las propias funciones del modelo de GdTi, la empresa llevará a cabo la gestión de la propiedad intelectual que se genere dentro de ella.

Inicialmente, se requiere identificar toda la información referente a tecnología generada en la empresa que constituye información clasificada y que proporciona ventajas competitivas a la misma. Solleiro y Castañón (2016) proponen un listado de dicha información, resultado directo de las actividades de I&D, el cual se ha adecuado a la información generada actualmente en la empresa o que tiene potencial de generarse, según se presenta en la *Tabla 6*. También se incluyen las figuras de propiedad intelectual aplicables para cada caso, que deberán seleccionarse según corresponda. Es importante que se tomen en consideración los resultados de las búsquedas de arte previo al momento de elegir algún mecanismo de protección de la propiedad intelectual. Para estas actividades, será necesario que I&D se auxilie de la Oficina Legal de patentes, ubicada en Estados Unidos.

Identificados los elementos susceptibles de protección intelectual y a partir de una serie de lineamientos internos en la materia (emitidos por la Gerencia de I&D Latinoamérica), se procede a realizar la protección de dichos elementos, tomando en consideración los resultados periódicos que arrojen los ejercicios de Monitoreo Tecnológico en la materia, a fin de validar su viabilidad de protección y elegir la mejor alternativa.

En el caso de los secretos industriales, cada gerencia de las áreas que tengan acceso a los documentos listados en la *Tabla 6*, deberá tomar las medidas pertinentes para la protección de los mismos. Ningún documento que contenga información clasificada como secreto industrial deberá ser mostrado o compartido a personal externo de la empresa.

TABLA 6
Principales resultados de I&D y su protección mediante títulos de propiedad intelectual.

<i>Documentos resultantes del trabajo de I&D</i>	<i>Figuras de Propiedad Intelectual aplicables</i>		
	<i>Secreto Industrial</i>	<i>Derechos de autor</i>	<i>Patente</i>
Bitácoras de Investigación y Desarrollo	X		
Reportes de Vigilancia Tecnológica, <i>Benchmarking</i> , Estudios de Mercado, de proyectos, etc.	X	X	
Materiales didácticos (cursos, textos, presentaciones)		X	
Procesos de producción	X		X <i>(procesos novedosos)</i>
Productos terminados			X <i>(productos novedosos)</i>
Manuales sobre el manejo de equipos y la operación de procesos	X	X	
Procedimientos internos de Calidad, Investigación y Desarrollo y Manufactura	X	X	

(Fuente: Adaptación del texto de Solleiro y Castañón, 2016).

De manera aleatoria, se nombrará un representante local en el equipo de I&D para la gestión de la propiedad intelectual en forma de patentes, que trabajará de manera conjunta con la oficina de patentes de la empresa (ubicada en Estados Unidos) y los representantes internos y externos que dicha oficina designe en México.

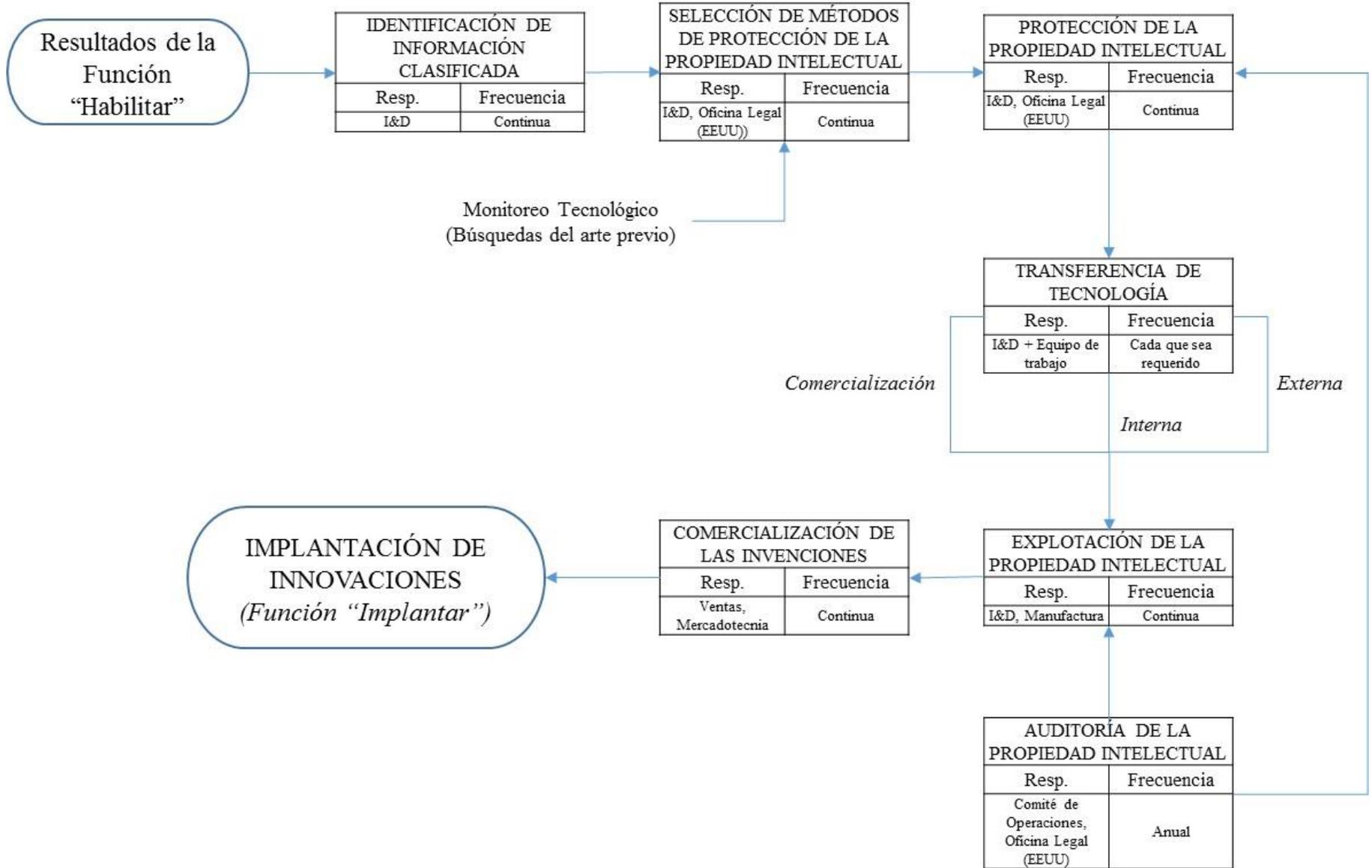
Los esfuerzos de esta función podrán, eventualmente, retribuir en la generación de patentes y demás figuras de la propiedad intelectual aplicables, según sea el caso.

Con ello será posible la realización de otro proceso de transferencia de tecnología, que puede llevarse a cabo tanto de manera interna (cuando la empresa produzca por sí misma los resultados de los esfuerzos de desarrollo de nuevos productos), externa (si es que la producción de dichos desarrollos es subcontratada con un tercero) o bien, si se toma la decisión de comercializar los títulos de propiedad intelectual generados. Los elementos anteriores, en su conjunto, conducen a la explotación de la propiedad intelectual.

Encima de lo anterior, la empresa deberá realizar anualmente una auditoría de la propiedad intelectual con la que dispone, en la que se llevará a cabo un inventario de todas las figuras de propiedad intelectual existentes en la empresa y aquellos elementos que requieren protección y que aún no cuentan con ella, incluyendo licenciamientos de tecnologías de terceros y hacia terceros (si fuera el caso). Jalife y Luna (2016) proponen que esta auditoría, además, abarque una revisión de los contratos de los trabajadores para asegurar que estos hayan firmado los documentos necesarios para cuidar la confidencialidad de la información de la empresa, así como la cesión de derechos de propiedad a la misma (esto es, de los resultados que dichos empleados obtengan de trabajos de investigación). La *Figura 14* representa esquemáticamente esta función.

FIGURA 14

Mapeo de la Función “Proteger” para el Sistema de GdTi para la división Darex de GCP. La abreviatura “Resp.” se refiere al área responsable de realizar el proceso en cuestión. (Fuente: Elaboración propia)



e) *Función “Implantar”*

Esta función concentrará todos los esfuerzos y resultados derivados de las cuatro funciones anteriores y se manifestará a través del desarrollo de nuevos productos y procesos, que podrían repercutir, ya sea en innovaciones de proceso, de producto, de mercadotecnia o bien, innovaciones organizacionales, y dentro de las cuales, las innovaciones de producto serán comercializadas mediante los resultados de las acciones de Ventas y Mercadotecnia de forma continua y en concordancia con el modelo de negocio de la empresa.

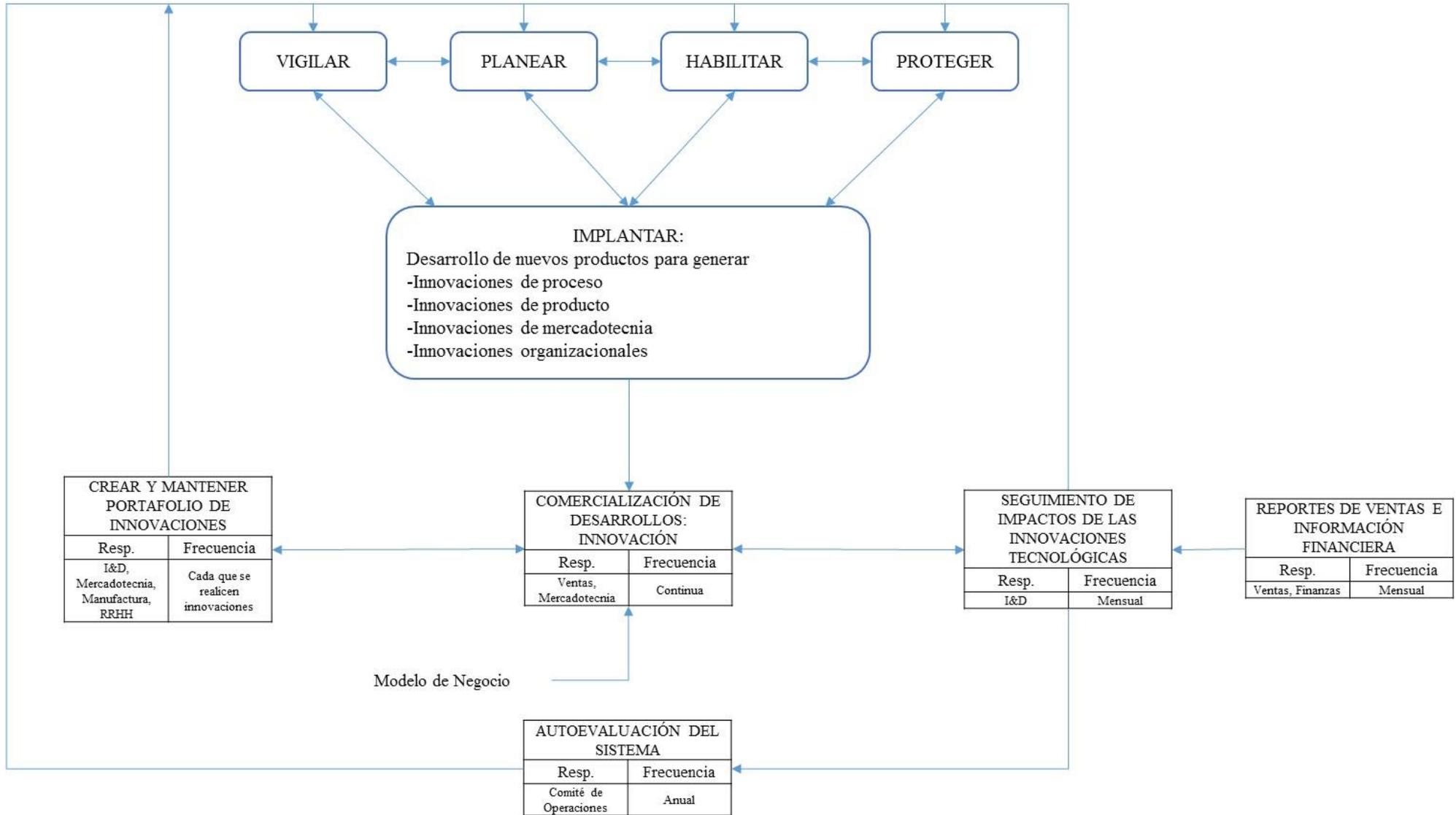
Si bien es cierto que, salvo el caso de innovaciones en mercadotecnia, la empresa ya realiza actualmente los demás tipos de innovaciones antes mencionados, muchas de ellas no están siendo debidamente registradas, por lo cual, se propone que para este proceso se mantenga una base de datos por parte de I&D, Mercadotecnia/Ventas, Manufactura y RRHH (según corresponda al tipo de innovación y los alcances de la misma) donde se enuncien todo este tipo de innovaciones derivadas directamente de un proyecto generado en la cartera o en la etapa de la planeación y se establezca su relevancia en un documento denominado “Portafolio de Innovaciones”. Asimismo, a través de los reportes generados por Ventas y Mercadotecnia, la Gerencia de I&D deberá dar seguimiento de manera mensual a los impactos monetarios y cobertura que los desarrollos convertidos en innovaciones hayan otorgado a la empresa y que, junto con la base de datos antes mencionada, conformarán a su vez otro elemento de entrada para las funciones del sistema.

Por último, se establece un proceso de autoevaluación del desempeño del sistema, el cual deberá llevarse a cabo de manera anual por el Comité de Operaciones a fin de verificar su funcionamiento y establecer planes de mejora al mismo, los cuales traerán consigo cambios que podrán implementarse en todas las funciones y sus procesos respectivos.

La *Figura 15* se encarga de mapear este proceso.

FIGURA 15

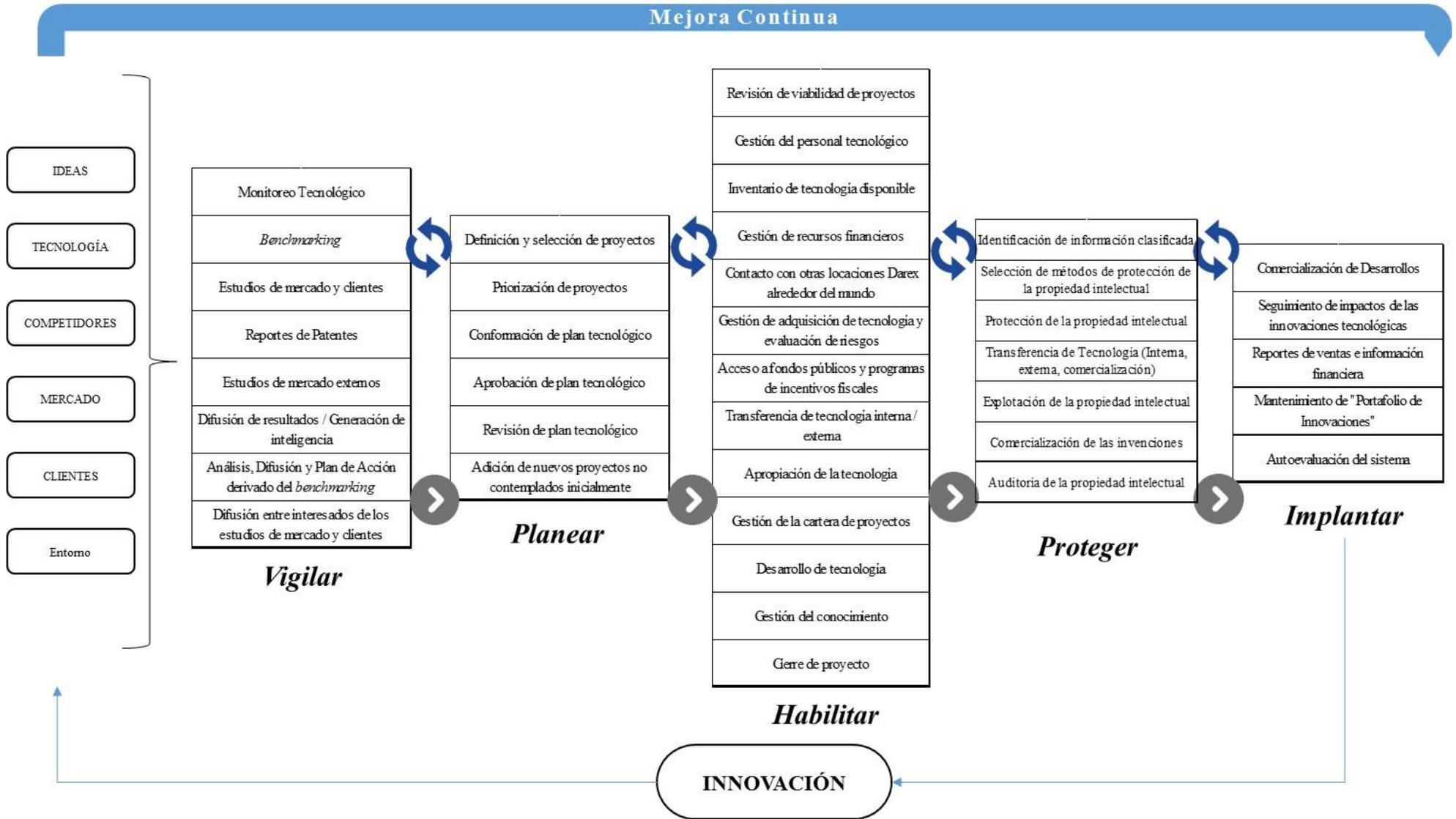
Integración esquemática de la Función “Implantar” con el resto de las funciones del Sistema de GdTi propuesto para la división Darex de GCP (Fuente: Elaboración propia)



Finalmente, la *Figura 16* presenta un diagrama general donde se condensan todas las funciones y procesos involucrados en el modelo de GdTi propuesto para la división Darex de GCP.

FIGURA 16

Diagrama general del Sistema de GdTi propuesto para la división Darex de GCP (Fuente: Elaboración propia)



10. PRESENTACIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO AL COMITÉ DE OPERACIONES DE GCP A TRAVÉS DE UN *FOCUS GROUP*

10.1 *Focus Group*

Se emplea el anglicismo *focus group* para definir una técnica que versa en “entrevistas focalizadas” o “entrevistas de fondo con grupos”. Esta misma fue desarrollada después de la segunda guerra mundial a fin de evaluar la respuesta de las audiencias a programas de radio (Stewart y Shamdasani, 1990, citados en Marckzak y Sewell, 1998).

Los *focus groups* proveen de percepciones e ideas sobre cómo la gente piensa al respecto de un tema y proporcionan un mejor entendimiento del fenómeno que se desea estudiar en comparación con las encuestas, aunque no en mayor proporción que las entrevistas individuales lo logran. De este modo, los *focus groups* se definen como entrevistas grupales que permiten al investigador la posibilidad de capturar información a fondo de una manera más económica que las entrevistas individuales. (Nagle y Williams, 2013).

Por lo general, los individuos que se emplean en los *focus groups* comparten un mismo interés o características y son convocados por un moderador, quien utiliza el grupo y las interacciones que en él existan como una manera de obtener la información en la que se busca ahondar, mediante la creación de un ambiente permisivo que fomente diferentes percepciones y puntos de vista, sin que exista una presión hacia los participantes por votar, planear o alcanzar un consenso en el tema (Krueger, 1998, citado en Marckzak y Sewell, 1998).

De acuerdo con Marckzak y Sewell (1998), los *focus groups* permiten:

- Proporcionar información sobre cómo los grupos piensan o sienten respecto a un tema en particular.

- Proporcionan un mayor entendimiento sobre el motivo por el que ciertas opiniones son sostenidas.
- Mejorar la planeación y diseño de nuevos programas.
- Proveer de medios para evaluar programas existentes.
- Producir una visión para el desarrollo de estrategias que se desean alcanzar.
- Tomar ventaja de que las personas interaccionan de manera natural y son influidos por otros en el grupo.
- Obtener datos de una forma más rápida y a menor costo.
- Realizarse con menor preparación y con relativa facilidad para ser conducidas.
- Entender los resultados de una manera fácil y más accesible, en comparación con un análisis estadístico complejo proveniente de datos de encuestas.

Los mismos autores (Marckzak y Sewell, 1998) esclarecen que los *focus groups* no permiten:

- Validar información sobre los individuos en particular.
- Validar cómo la información y situaciones cambian respecto al tiempo.
- La aplicación y generalización de la información obtenida con otros grupos de personas.
- Tener un mayor control sobre el grupo.
- La obtención de datos ordenados.
- Tener certidumbre sobre el tipo de respuestas que se obtendrán por parte de los participantes.

En términos generales, se recomienda que el grupo de asistentes al *focus group* oscile entre 8 y 12 personas, aunque para proyectos más complejos o temas más sensibles se sugiere el uso de grupos más reducidos (Tynan y Drayton, 1988).

De acuerdo con Krueger (1998, citado en Marckzak y Sewell, 1998), los *focus groups* constan de tres fases: la conceptualización (donde se determina el propósito, el tema de estudio, así

como un plan y estimación de los recursos necesarios); la fase de entrevista grupal (donde se realizan las preguntas dirigidas al grupo mientras se modera la discusión y se presentan los temas de interés del estudio); y por último una etapa de análisis y reporte.

10.2 Realización de un *Focus Group* con el Comité de Operaciones de GCP

A fin de exponer el sistema descrito en la sección 9.2 para recibir retroalimentación sobre el mismo y poder realizar en él mejoras y adecuaciones, se programó una sesión de *focus group* con los gerentes miembros del Comité de Operaciones (sección 6.4) que abarcan las áreas funcionales de la empresa: RRHH, Operaciones y Manufactura, Ventas, Finanzas así como Investigación y Desarrollo. En total se convocó a cuatro gerentes regionales y un director regional (México, Perú y Venezuela), y se invitó adicionalmente a dos personas más (por solicitud expresa del Director de Operaciones de México, Perú y Venezuela): el gerente de operaciones del sitio y el jefe de la planta de polímeros.

La sesión tuvo lugar el 21 de abril de 2017 en la planta de GCP ubicada en Santiago Tianguistenco, Estado de México, con una duración de 75 minutos y la asistencia completa de todos los invitados. La *Tabla 7* resume los perfiles de los asistentes convocados al *focus group*.

Para su desarrollo, el *focus group* consistió de las siguientes fases:

1. Entrevista previa individual con cada uno de los invitados para explicarles el objetivo del *focus group* y coordinar agendas.
2. Creación y envío de una invitación por correo electrónico a todos los involucrados, incluyendo una serie de conceptos relativos a innovación, tecnología y sistemas de gestión de tecnología e innovación, a fin de crear un contexto básico y avanzar de forma ágil durante la sesión.
3. Realización de la sesión de *focus group* (entrevista grupal), presentando primeramente el propósito de la reunión y alentando la participación de los invitados. Posteriormente, se

procedió a exponer el sistema de GdTi (descrito en la sección 9.2) por funciones y procesos a través de los mapeos, intercalando entre cada una de ellas dos preguntas principales: “¿Cuál es su opinión de la función expuesta y sus procesos en cuestión de actividades, responsabilidades y frecuencias ahí definidas?” así como “¿Qué mejorarían o modificarían del proceso a fin de volverlo más claro, lógico y viable?”. Cabe señalar que en cada una de las funciones expuestas, se recibió una participación entusiasta por parte de los invitados, manifestadas en respuestas y aportaciones claras y concretas.

4. Cierre de los temas discutidos y agradecimiento a los invitados por su participación.

El audio de la sesión fue grabado en su totalidad para usarlo como referencia para el análisis y el reporte consiguiente.

TABLA 7

Listado de los perfiles de los asistentes al *focus group* realizado en la planta de GCP a fin de presentar el sistema de GdTi propuesto y recibir retroalimentación sobre el mismo. La anotación (*) indica que esas personas forman parte del Comité de Operaciones de la empresa.

Posición	Antigüedad en la posición	Antigüedad en la empresa
Gerente de RRHH para México (*)	2 años	9 años
Director de Operaciones de México, Perú y Venezuela (*)	11 años	26 años
Gerente de Ventas México, Centroamérica y Caribe (*)	18 años	21 años
Contralor financiero del Cono Norte (*)	9 años	29 años
Gerente de I&D/Servicio Técnico Latinoamérica (*)	18 años	18 años
Gerente de Operaciones GCP México (*)	1 año	16 años
Jefe de Producción de planta de Polímeros	3 años	13 años
MODERADOR: Químico de I&D/Servicio Técnico	9 años	9 años

(Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por los invitados).

10.3 Resumen de aportaciones derivadas del *Focus Group*

De manera general, los asistentes externaron las siguientes opiniones sobre el sistema de GdTi:

- Se reconoció la pertinencia de integrar un sistema de esta naturaleza para la empresa, ya que aunque muchas de las tareas descritas en la propuesta ya se realizan, no existe una cohesión estructurada entre las mismas que lleven a la generación de innovaciones que a su vez sean capaces de crear valor.
- Exaltaron la relevancia que tiene el involucramiento del Comité de Operaciones durante varios de los procesos de las diferentes funciones del sistema, ya que hasta ahora su participación con el desarrollo de tecnología ha sido limitada.
- Se observó que durante la presentación del sistema faltó delimitar el enfoque y alcance que esta iniciativa tendría en cuanto al destino final de las innovaciones, es decir, si serían exclusivamente desarrolladas para clientes locales (México) o se incluirían clientes internacionales (Centro, Sudamérica y Asia) ya que el Comité de Operaciones de México actualmente opera únicamente para atender las cuestiones locales.
- Se pidió la mejora de la descripción de las funciones “planear”, “habilitar” e “implantar” a fin de volverlas más coherentes con los actuales procedimientos internos de la empresa, así como aumentar la claridad y alcance en los mismos, en los siguientes rubros:
 - a) Dentro de la función “habilitar”, la gestión del personal tecnológico debe considerarse de manera adyacente a la gestión de recursos financieros, ya que es en ese punto cuando se definen también los requerimientos del personal y las necesidades de capacitación así como su impacto económico.
 - b) También en la función “habilitar”, se deben considerar y mostrar en el mapeo la obtención y uso de fondos públicos e incentivos fiscales otorgados por el

gobierno e instituciones, a fin de poder realizar más y mejores proyectos dentro de la empresa.

c) Se sugirió remarcar la revisión de la viabilidad de los proyectos dentro de la función “habilitar”, ya que de esa manera la empresa se asegura de que los proyectos planeados puedan ejecutarse.

d) En el caso de la función “implantar”, se propuso establecer una etapa de autoevaluación de la efectividad del sistema, ya que no queda claro si se realiza o no esta actividad, la cual debería formar parte inherente del mismo.

- Se sugirió aclarar que el funcionamiento del sistema no es necesariamente lineal, ya que dio la impresión de que los procesos descritos se realizan de manera consecutiva y que una función dada no puede operar sin que otra previa haya concluido.
- Se resaltó, en repetidas ocasiones, la importancia de realizar actividades de protección de la propiedad intelectual en la empresa, ya que los esfuerzos que se llevan a cabo hasta el momento son muy tenues y escasos.
- Se cuestionó sobre cómo se manejaría el método de recolección de ideas para nuevos productos o innovaciones de todo tipo por parte de los empleados, ya que actualmente no existe un mecanismo que permita hacerlo.
- Se solicitó incluir una fase de “Mejora continua” del sistema en el diagrama general (*Figura 15*).
- Se exhortó a mejorar el aspecto del diagrama general (*Figura 15*) ya que aunque es bastante esquemático, la abundancia de texto impide que pueda ser apreciado.

Asimismo, los asistentes se mostraron dispuestos a contribuir con la implementación de un sistema de esta naturaleza, hasta donde sus áreas de responsabilidad se los permitan y se expresaron favorablemente de la manera en la que la reunión fue dirigida así como del contenido y duración.

10.4 Revisión del sistema por parte de un académico y resumen de aportaciones

De forma adicional al *focus group* descrito en la sección anterior, se presentó la propuesta del sistema de GdTi para GCP a un académico de la Universidad Iberoamericana con 20 años de carrera docente, experto en las áreas de innovación, creatividad y gestión tecnológica, a través de una sesión de exposición y revisión a detalle de cada uno de los mapeos creados para las funciones de dicho sistema, a fin de propiciar un intercambio de ideas y recibir retroalimentación a fin de mejorarlo. La sesión tuvo lugar el 24 de abril de 2017 y tuvo una duración de 90 minutos.

Del mismo modo, el audio de la sesión fue grabado a fin de poder revisarlo y analizarlo a detalle de manera posterior.

Derivado de esta reunión, se recibieron diversas sugerencias a fin de enriquecer la propuesta realizada y cuyos puntos relevantes se enlistan a continuación:

- Se estableció que aunque el sistema está bien articulado y hace sentido en cuanto al desarrollo de las funciones y sus procesos, es necesario doblar los esfuerzos a fin de que exista una verdadera integración entre las diferentes áreas funcionales de la empresa que participan en ellos, esto es, que se asegure que los involucrados y sus colaboradores comprendan por qué se estarían realizando cada una de las actividades descritas, evitando que los procesos se realicen de manera exclusiva o aislada por una sola área, especialmente cuando en etapas anteriores se involucró a otras. Lo anterior, se remarcó, solo podrá ser logrado si los participantes se comunican constantemente y de manera eficiente, a fin de buscar alcanzar una verdadera ilación y coordinación entre las distintas áreas y los roles que juegan en el sistema.
- En la función “planear” se hizo la observación de que el plan tecnológico debe cumplir con tres elementos para que pueda ser ejecutado exitosamente, los cuales son: necesidad

detectada (¿Quién lo quiere?), factibilidad (¿Se puede hacer?) y viabilidad (¿Se debe hacer?) y cuya mención sería importante tanto en el texto como en el diagrama.

- En cuanto a la función “habilitar”, se sugirió diferenciar de alguna manera las tres rutas que se siguen en el mapeo dependiendo de si se va desarrollar tecnología de manera directa en la empresa o se realizará una transferencia de la misma interna o externa.
- Se mencionó que antes de decidirse por la adquisición de alguna tecnología, es necesario validar su pertinencia mediante un análisis profundo y refinado de los factores que están influyendo para que se tome la decisión de transferirla, de tal modo que dicha tecnología concuerde efectivamente con la necesidad que se pretende satisfacer. Del mismo modo, se debe considerar la valuación de la tecnología como un proceso aledaño en esta etapa a partir de criterios y métodos claros que promuevan la adquisición de tecnologías verdaderamente útiles para los fines de la empresa.
- También dentro de la función “habilitar”, se recomendó modificar el término “asimilación de la tecnología” y sustituirlo por “apropiación de la tecnología”, ya que de esta manera el alcance del proceso es mucho más amplio e incluyente.
- Se enfatizó en la importancia de considerar el acceso a fondos públicos a fin de tener un apoyo adicional para habilitar la tecnología requerida para la ejecución de la cartera de proyectos.
- Igualmente, se precisó que con la habilitación de la tecnología se debe buscar trascender más allá de los resultados financieros de la compañía y de su posicionamiento en el mercado, abarcando áreas tales como la responsabilidad social, la creación de una cultura que permita explorar y generar nuevas alternativas de negocio y, finalmente, un impacto ambiental positivo.

- Dentro de la función “proteger”, se remarcó que son necesarias actividades de estudio de arte previo a fin de seleccionar los métodos adecuados de protección de la propiedad intelectual y plasmarlas dentro del sistema.
- De igual modo, para la función “proteger”, se indicó que es necesario que se mencione el modelo de negocio de la empresa como parte del proceso de la comercialización de las invenciones, entendiendo que dicho modelo debe abarcar, cuando menos, los siguientes elementos: el cliente, la oferta, la propuesta de valor y el retorno de inversión (o impacto social).

De manera complementaria, durante toda la revisión llevada a cabo, el académico enfatizó en repetidas ocasiones la importancia de que el sistema deberá ser detallado en un nivel mucho mayor una vez que se pase a la fase de su implementación en la empresa y se aconsejó trabajar fuertemente en la coordinación de esfuerzos entre áreas y en la búsqueda de los medios y herramientas que permitan otorgar sentido a los distintos participantes dentro de los procesos para que comprendan que sus acciones estarán repercutiendo irremediablemente en los resultados obtenidos, que al final tienen por objetivo la generación de valor.

Por otro lado, se insistió en el hecho de que una cultura y un ambiente que fomenten la creatividad y la innovación son elementos imprescindibles para que un sistema de esta naturaleza pueda funcionar adecuadamente en la empresa, así como la presencia y el apoyo de aliados con influencia dentro de la estructura organizacional que estén convencidos de la necesidad de su implantación y el involucramiento completo de los líderes dentro de la ejecución.

Por último, la sesión concluyó estableciendo que el sistema propuesto no implicará necesariamente que deberá seguirse de manera invariable durante una fase posterior de implementación, por el contrario, deberá considerarse como una primera iteración susceptible de

mejoras, las cuales deberán propiciarse a fin de que el planteamiento de la propuesta se vuelva cada vez más completo, claro y, ante todo, útil.

10.5 Implementación de mejoras en el sistema de GdTi provenientes del *focus group* y de la revisión con un académico

Todas las aportaciones derivadas tanto de la sesión del *focus group* como de la revisión con un académico fueron registradas en las secciones 10.3 y 10.4, a partir de las cuales se procedió a mejorar el sistema de GdTi diseñado para la línea Darex de GCP y cuyos cambios ya se ven reflejados en el trabajo presentado dentro de la sección 9.2.

11. RETOS A ENFRENTAR Y RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GdTi EN LA DIVISIÓN DAREX DE LA EMPRESA GCP

A partir del presente estudio, se puede detectar que la empresa GCP, dentro de su línea Darex, presenta una necesidad imperiosa por un sistema que le permita realizar la gestión de la tecnología que usa y genera, y que a su vez la lleve a la creación de innovación de una manera organizada y dinámica. Sin embargo, existen una serie de posibles obstáculos que frenarían el avance de la implementación de un trabajo de esta naturaleza. A la par, es necesario enunciar una serie de recomendaciones encaminadas a proveer a la empresa de un punto de partida a fin de comenzar las labores necesarias para instaurar un sistema de GdTi.

11.1 Retos a enfrentar

Se perciben los siguientes retos para la implementación de un sistema de GdTi en ella:

- a) *Falta de una cultura realmente innovadora.* La empresa ha operado de manera reactiva por años, generando innovaciones incrementales en su gran mayoría, o que responden a lo que otros ya han hecho. Existen muy pocos casos documentados que sustenten que sus productos y servicios propongan hacer las cosas de una forma distinta o que logren crear disrupción en el mercado. Sus resultados financieros y de desempeño han fomentado que esta situación persista con el paso del tiempo, por lo que es necesaria una sensibilización sobre la conveniencia de generar un sistema de GdTi para que las prácticas puedan ser adoptadas. Una ventaja adicional es que si bien los altos directivos (ubicados en el corporativo en EEUU) no suelen realizar o apoyar prácticas relativas a la innovación, tampoco están en contra de ellas y, por el contrario, han mostrado una actitud abierta frente a este tipo de iniciativas.

b) *Obstáculos estructurales y relativos a la responsabilidad entre áreas.* El diseño del sistema de GdTi obedece a la estructura organizacional actualmente existente en la empresa y ha sido propuesto basándose en las responsabilidades reales que cada una de las áreas involucradas poseen. Sin embargo, los líderes de dichas áreas traen consigo una inercia arraigada por años de trabajo sin alteraciones en su enfoque que no implica la injerencia directa de otras áreas en sus tareas y aún menos en la toma de decisiones que afecten de forma inmediata el trabajo de los miembros que la componen, por lo que podría esperarse cierta resistencia de algunos de ellos por permitir que otras áreas conozcan se vean inmiscuidas en labores que usualmente realizaban solos.

El Comité de Operaciones, por su parte, no tiene un enfoque de trabajo que abarque más allá de las circunstancias que ocurren dentro de las operaciones de la planta de México y su entorno inmediato, por lo que su responsabilidad tendría que verse modificada a fin de que pueda incluir a todos los clientes que se atienden con los productos fabricados en México, estén o no ubicados en el país.

La comunicación entre gerentes y directores existe y hay canales bien definidos para el intercambio de ideas y el establecimiento de diálogo en la planta de México, sin embargo, dicha comunicación no es del todo efectiva ni tampoco integral, pues solo se plantean discusiones de temas de prioridad inminente, sin considerar oportunidades de negocio o planes y estrategias que las demás áreas poseen y que pueden integrarse en una búsqueda conjunta de oportunidades de nuevos negocios, empleando la tecnología con la que se cuenta.

c) *Falta de concordancia entre procesos existentes.* En la sección 8 se planteó la situación actual de la empresa y se hizo patente que varios de los procesos que definen al modelo de gestión tecnológica de la Fundación PNT, ya se realizan en la línea Darex de GCP, sin embargo, su práctica no conlleva una estructura enfocada la búsqueda de generación de

valor a través de la creación de innovaciones, tal y como se propone en el sistema de GdTi, lo cual limita el alcance que dichos procesos ostentan actualmente.

- d) *Disponibilidad limitada de recursos.* Aunque el obstáculo pareciera obvio para un entorno globalizado como al que se enfrenta GCP, su tamaño y forma de trabajo actuales propician que el personal difícilmente pueda o desee dedicarle tiempo a proyectos y actividades que salen de su entorno habitual o que difieran de las tareas con las que comúnmente su desempeño es medido. Para contrarrestar este efecto, es necesario el convencimiento e involucramiento total por parte de los líderes de las distintas áreas contempladas, así como el compromiso por cumplir con las tareas asignadas que redunden directamente en los procesos de GdTi.

Pese a los obstáculos anteriores, se manifiesta con claridad que en la empresa existen las condiciones necesarias para llevar a cabo tanto la innovación como su gestión, lo cual se manifiesta principalmente en la disposición y entusiasmo que los directivos y el grupo gerencial (que conforman el Comité de Operaciones) expresan frente a estos temas, además de que en el pasado ya habían sido expuestos a pláticas sensibilizadoras sobre cuestiones de creatividad e innovación. Otra ventaja es que, dentro de su campo de responsabilidad, los gerentes ubicados en México pueden tomar la decisión de asignar recursos a estas actividades, siendo necesarias una planeación de trabajo y coordinación adecuadas.

11.2 Recomendaciones para la implementación

La implementación de un sistema de GdTi dentro de la línea Darex de GCP no será una labor sencilla. Se requerirá de esfuerzos colaborativos entre áreas y de un trabajo de comunicación constante para su buena culminación. Por otra parte, los procesos descritos a través de las *figuras 11 a la 15*, aún requieren una definición mayor, pues el alcance de este trabajo no comprende su

delineamiento a fondo. Por lo cual se estima que la implementación completa del sistema demandaría un periodo de dos a tres años para la empresa.

A fin de permitir su adecuada implementación, se hacen las siguientes sugerencias:

- a) *Nombrar una figura responsable de dirigir el proyecto.* Se requiere nombrar, por lo menos, a un coordinador en el sitio que sea organizado, que posea aptitudes de liderazgo, que sea capaz de trabajar con soltura con todos los miembros de las áreas involucradas y formar aliados, y que conozca sobre temas de innovación; cuyo rol sea reconocido y avalado por los líderes de la empresa, a fin de que pueda darle seguimiento a un plan de trabajo. Esta posición no requiere ser de tiempo completo, pero se estima que al menos 40 horas al mes de su tiempo sean dedicadas a este proyecto, sobre todo en el primer año.
- b) *Crear un plan de trabajo para la implementación.* Este plan deberá ser armado con la colaboración de todas las áreas involucradas, estableciendo objetivos específicos, realistas y medibles que permitan darle una consecución adecuada a los fines buscados.
- c) *Capacitación al personal.* El plan de trabajo del inciso b) deberá contemplar la capacitación del personal involucrado en materia de gestión tecnológica con la finalidad de que puedan comprender la relevancia y significado de un sistema de esta naturaleza dentro de la empresa y se facilite la adopción de las nuevas prácticas y enfoques de trabajo, propiciando un ambiente de trabajo que favorezca todas las actividades de innovación. Esta capacitación deberá ser impartida tanto por personal interno como por personal externo.
- d) *Comenzar alineando los procesos que ya se llevan actualmente a cabo.* Con la finalidad de aprovechar los recursos disponibles, se sugiere fuertemente comenzar a trabajar con todos los procesos definidos en el sistema propuesto de GdTi que ya están siendo ejecutados (algunos en mayor y otros en menor medida) en la empresa, alineándolos con la gestión tecnológica, realizando los ajustes que sean necesarios y considerando que formarán parte de un conjunto mayor de elementos entrelazados.

- e) *Estructurar e implementar los procesos faltantes.* La definición para estructurar los procesos faltantes tendrá que ser progresiva, de acuerdo a un plan de trabajo. Se sugiere, en todo momento, involucrar a las áreas que fungen como responsables en cada caso para construir la propuesta en conjunto y hacer todo tipo de correcciones siempre que se perciba que son necesarias. Asimismo, los procesos deberán ser definidos considerando al resto de ellos y su interrelación, aun cuando estos todavía no están estructurados. Los procesos deberán ser estructurados de tal manera que puedan distinguirse en ellos:
- d.1) Elementos de entrada necesarios para que puedan ser ejecutados.
 - d.2) Tareas específicas a realizar dentro de cada proceso, responsables y frecuencia.
 - d.3) Características deseadas de los elementos resultantes de la ejecución de las tareas y su conexión con el resto de los procesos y funciones del sistema.
- f) *Fomentar el intercambio de ideas e integración de los equipos de trabajo.* Esto puede lograrse programando sesiones periódicas de seguimiento a la implantación, reportando constantemente avances e involucrando y tomando en consideración a todos los miembros en las tareas que se requieran realizar.
- g) *Incluir a la implementación del sistema de GdTi dentro de la planeación estratégica de la compañía.*

12. CONCLUSIONES

A partir del estudio realizado, se concluye que GCP, al ser una empresa química trasnacional envuelta en un ambiente competitivo dedicado a la venta de especialidades químicas y que ocupa un lugar privilegiado en la cuota de mercado de América Latina, se encuentra en las condiciones óptimas a fin de establecer un sistema de GdTi que le permita:

- Aumentar y afianzar su participación en el mercado de la región.
- Ganar renombre en la industria mediante la diferenciación respecto a la oferta de sus competidores.
- Fomentar un ambiente competitivo impulsado por la innovación.
- Proveer de productos novedosos a sus clientes.
- Explorar la posibilidad de abarcar nuevos mercados con mayor certeza, que si el estudio de factibilidad se hiciera sin una ordenación tecnológica adecuada.

Lo anterior se afirma debido a que la empresa cuenta con las capacidades requeridas para dar el paso necesario para implementar un sistema de GdTi, que se manifiestan en una serie de procesos que actualmente ya se llevan a cabo y que competen a la gestión tecnológica, además de que su cultura organizacional favorece la implementación de una iniciativa de esta naturaleza.

Asimismo, se establece que el modelo de gestión tecnológica definido por la Fundación PNT es adecuado para los fines que se pretenden alcanzar ya que otorga una estructura y ordenamiento tales que facilitan la capacidad de adaptación de sus procesos actuales a los establecidos dentro de las funciones de dicho modelo. Además, de ser concretada la implementación del sistema, se sugiere que la empresa considere participar en la convocatoria del premio de la Fundación PNT, lo cual repercutiría favorablemente en su prestigio e imagen corporativa en México y le daría acceso a recibir retroalimentación por parte de expertos que cuentan con amplios conocimientos en la materia.

El sistema propuesto para GCP se dividió en las funciones establecidas por la Fundación PNT pero no se limitó exclusivamente a los procesos que dicho organismo define. Se concluye que el sistema diseñado cumple con el objetivo planteado y hace sentido dentro de las condiciones actuales de trabajo en la empresa (como lo permitió ver la realización del *focus group*), pero requiere de un mayor refinamiento, definición y delimitación en cada uno de los procesos de los que consta, lo cual deberá formar parte de una segunda etapa para este proyecto, correspondiente a la implementación.

Para tal efecto es necesario que la empresa efectúe un reajuste en sus estructuras y dinámicas actuales de trabajo, y se enfoque particularmente en la definición clara de aquellos procesos necesarios para la gestión tecnológica y que en este momento no se están realizando o bien, cuya ejecución y trascendencia en las operaciones de la planta no es del todo clara (entre todos ellos se incluye al monitoreo tecnológico; la apropiación de tecnología externa; la gestión de la propiedad intelectual y la implementación de innovaciones como resultado de un proceso estructurado).

Si bien se identifican una serie de obstáculos y retos para una implementación exitosa, una planeación de trabajo lógica y acertada podrá contribuir positivamente al logro del fin último que persigue la gestión tecnológica y que es propiciar las condiciones adecuadas en la empresa para generar innovaciones, usando de manera eficiente y estratégica a la tecnología con la que cuenta y aquella que le sería posible adquirir o desarrollar, derivando al final en beneficios para sus clientes y, en general, para la sociedad.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Achilladelis, B., Schwarzkopf, A. y Cines, M. 1990. The dynamics of technological innovation: The case of the chemical industry. *Research Policy*, [pdf] Vol. 9 (No. 1) Disponible a través de: ScienceDirect <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0048733390900322>> [Accesado el 25 de febrero de 2017].

Akzo Nobel, 2006. *The Global Coatings Report*. [pdf] Arhem: Akzo Nobel Corporate Communications. Disponible en: <<https://www.akzonobel.com/for-investors/all-reports/global-coatings-report-2006>> [Accesado el 5 de febrero de 2017].

CLAG, n. d. *Mapa Guía: Gestión de la Innovación en el sector audiovisual*. [pdf] Santiago de Compostela: Cluster Audiovisual Galego. Disponible en: <<http://www.clag.es/innovacion/espanol.html>> [Accesado el 24 de febrero de 2017].

de Silanes, J., 2005. *Instituto Bioclón, S. A.* [pdf] Ciudad de México: Premio Nacional de Tecnología. Disponible en: <http://pnt.org.mx/wp-content/uploads/docs/VII/2005_Intituto_Bioclon.pdf> [Accesado el 4 de marzo de 2017].

Drucker, P.F., 2002. *Managing in the next society*. [Versión electrónica de Kindle] Oxford: Butterworth-Heinemann. Disponible en: <<https://www.amazon.com>> [Accesado el 22 de febrero de 2017].

Featherstone, S. ed., 2015. *A complete course in canning and related processes*. [e-book] 14^a ed. Cambridge: Elsevier/Woodhead Publishing (WP). Disponible a través de: Science Direct <<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780857096784>> [Accesado el 4 de febrero de 2017]).

Fernández del Hoyo, A. P., 2013. *Innovación y Gestión de Nuevos Productos*. [Versión electrónica de Google Books] Madrid: Ediciones Pirámide. Disponible en: <<https://books.google.com.mx>> [Accesado el 17 de febrero de 2017].

Fundación Cotec, 1999. *Temaguide: Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y la innovación para las empresas*. Madrid: Fundación Cotec para la innovación tecnológica.

Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación, A. C., 2015. *Modelo Nacional de Gestión de Tecnología*. [pdf] Ciudad de México: Fundación Premio Nacional de Tecnología, A. C. Disponible en: <<http://www.fpnt.org.mx/images/stories/Calendario2015/MODELO-GDT.pdf>> [Accesado el 16 de enero de 2017].

Garza, J. R. y Cabrero, E., 2016. Convocatoria para participar en el Premio Nacional de Tecnología e Innovación, Décima Octava Edición. *Diario Oficial de la Federación*, 29 de junio. Primera sección.

GCP Applied Technologies, 2016. *About GCP*. [online] Disponible en: <<https://gcpat.com/en-us/Pages/About-GCP.aspx>> [Accesado el 9 de febrero de 2017].

Geuke, B., 2016. *Dossier – Can Coatings*. [pdf]. s.l.: Food Packaging Forum. Disponible en: http://www.foodpackagingforum.org/fpf-2016/wp-content/uploads/2016/12/FPF_Dossier11_can-coatings-1.pdf [Accesado el 5 de febrero de 2017].

Google Patents. *Buscador principal*. (Con los términos de búsqueda “*Can Coatings*”). Disponible en: <https://patents.google.com> [Accesado el 8 de febrero de 2017].

Hidalgo, A., 1999. La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial. *Economía Industrial*, No. 330, pp. 43-54.

Instituto Bioclon, 2011. *Otorga la FDA primera autorización para la venta en EU de un medicamento desarrollado y fabricado en México*. [Boletín de prensa] 4 de agosto de 2011. Disponible en: http://www.bioclon.com.mx/bioclon/pdf/boletin_anascorp_2011.pdf [Accesado el 7 de marzo de 2017]

Jalife M. y Luna K., 2016. Gestión de la propiedad intelectual en un contexto global. En: J. L. Solleiro y R. Castañón, eds. 2016. *Gestión tecnológica: conceptos y prácticas*. Ciudad de México: Plaza y Valdés Editores. Capítulo 8.

Marczak M. y Sewell M., 1998. *Using Focus Groups for evaluation*. [online] Arizona: The University of Arizona. Disponible en: <https://cals.arizona.edu/sfcs/cyfernet/cyfar/focus.htm> [Accesado el 18 de abril de 2017].

Medellín, E., 2013. *Construir la innovación: Gestión de Tecnología en la empresa*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.

Morales, P., 2015. *Gestión de la Innovación en una empresa de alimentos. Un estudio de caso*. MBA. Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en: <https://catedraalimentacioninstitucional.files.wordpress.com/2014/09/morales_montesinos_paola_gestion_alimentos.pdf> [Accesado el 2 de marzo de 2017].

Morin, J. y Seurat R., 1998. *Gestión de los recursos tecnológicos*. Traducido del francés por J. M. García Vidal. Madrid: Fundación Cotec.

Myers, S. y Marquis D. G., 1969. *Successful Industrial Innovation: a study of factors underlying innovation in selected firms*. Washington D.C., National Science Foundation.

Nagle B. y Williams N., 2013. *Methodology Brief: Introduction to Focus Groups*. [pdf] Center for Assesment, Planning & Accountability. Disponible en: <<http://www.mmgconnect.com/projects/userfiles/file/focusgroupbrief.pdf>> [Accesado el 17 de abril de 2017].

Paniagua, J., 2016. La gestión tecnológica en el Instituto Bioclon. En: J. L. Solleiro y R. Castañón, eds. 2016. *Gestión tecnológica: conceptos y prácticas*. Ciudad de México: Plaza y Valdés Editores.

Pegg D., 2013. *PPG Packaging Coatings - Bringing innovation to the surface*. [pdf]. Williamsburg: PPG Industries. Disponible en: <<http://investor.ppg.com/events-and-presentations/presentations>> [Accesado el 12 de septiembre de 2014].

Premio Nacional de Tecnología e Innovación, A. C., 2016. *Beneficios*. [en línea]. Disponible en: <http://pnt.org.mx/beneficios/> [Accesado el 4 de marzo de 2017].

Rexam, 2015. *Annual Report 2015*. [pdf]. Londres: PurePrint Group Limited. Disponible en: <http://phx.corporate-ir.net/External.File?item=UGFyZW50SUQ9MzQyNDIwfENoaWxkSUQ9LTF8VHlwZT0z&t=1&cb=636020574160248470> [Accesado el 6 de febrero de 2017].

Sawhney, M., Wolcott R. C. y Arroniz, I. 2006. The 12 Different Ways for Companies to Innovate. *MIT Sloan Management Review*, Vol. 4, No. 3, pp. 75 – 81.

Scopus. *Buscador principal*. (Con los términos de búsqueda “Can Coatings” limitando la búsqueda a los años 2006-2016). Disponible en: www.scopus.com [Accesado el 8 de febrero de 2017].

Solleiro, J. L., 2016. Selección y transferencia de tecnología. En: J. L. Solleiro y R. Castañón, eds. 2016. *Gestión tecnológica: conceptos y prácticas*. Ciudad de México: Plaza y Valdés Editores. Capítulo 11.

Solleiro, J. L. y Castañón R., 2016. La protección de los resultados de la investigación: modalidades, gestión y apoyo. En J. L. Solleiro y R. Castañón, eds. 2016. *Gestión tecnológica: conceptos y prácticas*. Ciudad de México: Plaza y Valdés Editores. Capítulo 7.

Solleiro, J. L. y Herrera, A., 2016. Conceptos básicos. En: J. L. Solleiro y R. Castañón, eds. 2016. *Gestión tecnológica: conceptos y prácticas*. Ciudad de México: Plaza y Valdés Editores. Capítulo 1.

Stanton, W.J., Etzel, M.J. y Walker, B. J., 2007. *Fundamentos de Marketing*. 14a edición. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana.

Suplementos Corporativos, 2011. *Fundación Premio Nacional de Tecnología, A.C.* [online] Disponible en: <<http://www.supcorp.com/fundacion-premio-nacional-de-tecnologia-a-c/>> [Accesado el 3 de marzo de 2017].

Tynan, C. y Drayton J., 1988. Conducting focus groups – a guide for first time users. *Marketing Intelligence & Planning*, [pdf] 6 (1), pp. 5-9. Disponible en: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.468.3527&rep=rep1&type=pdf>> [Accesado el 20 de abril de 2017].

Villaseñor, Nistela. 2015. Centro de Investigación en Polímeros fortalece sector industrial. *CONACyT Agencia Informativa*, [en línea] Disponible en: <http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/materiales/3459-centro-de-investigacion-en-polimeros-for_talece-industria> [Accesado el 3 de febrero de 2017].

White, M.A. y Bruton, G. D., 2011. *The Management of Technology & Innovation: A strategic Approach*. Mason: South-Western, Cengage Learning.

Whyndham, M. y Emes M., 2005. *Reflecting on systems*. London: UCL Centre for Systems Engineering.