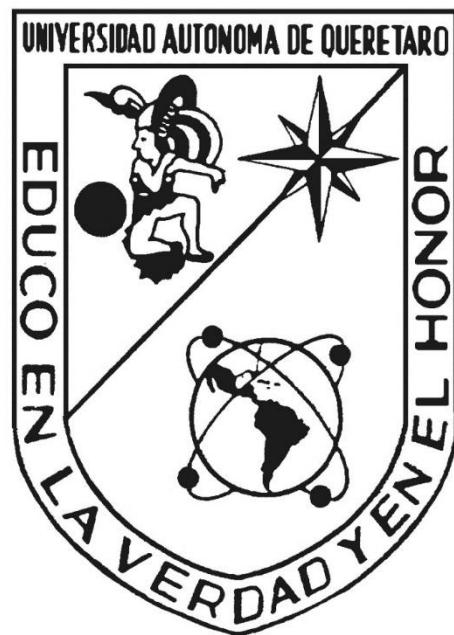


**NANO  
TiO<sub>2</sub>**



**NanoTiO<sub>2</sub>**

**Universidad Autónoma de Querétaro**

Ana Eloísa García de Gortari  
Arlen Aurora Euan Martínez

Asesor Académico: Doctora Karen Esquivel Escalante

## Contenidos

<b>1. Resumen ejecutivo .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Descripción de la empresa .....</b>	<b>4</b>
a) Elementos Estratégicos.....	4
b) Problemática y Justificación.....	4
c) Antecedentes.....	5
d) Descripción de la innovación.....	6
e) Estado de la Técnica .....	6
f) Propiedad Intelectual .....	7
g) Benchmarking .....	7
h) Triple Bottom Line.....	8
<b>3. Mercado .....</b>	<b>9</b>
a) Análisis del Entorno .....	9
b) Fuerzas de Porter .....	10
c) Competidores Directos e Indirectos .....	10
d) Modelo de negocio.....	11
e) FODA .....	11
f) Elementos de Mercadotecnia.....	12
g) Plan de Explotación Comercial .....	12
h) Business Model Canvas .....	13
<b>4. Elementos Organizacionales .....</b>	<b>13</b>
a) Estructura Organizacional .....	13
b) Equipo de trabajo clave .....	15
c) Necesidades del Proyecto .....	15
d) Control del Proyecto.....	15
e) Programación del Proyecto .....	16
f) Presupuesto para Sobrevivir el Valle de la Muerte .....	16
<b>5. Finanzas.....</b>	<b>17</b>
a) Estados Financieros.....	17
b) Proyecciones de ingresos y gastos .....	17
c) Análisis Financiero .....	17
d) ROI.....	18
e) EBITDA.....	19
<b>6. Conclusiones.....</b>	<b>19</b>

## **1. Resumen ejecutivo**

### **a) Descripción del Proyecto**

NanoTio2 es un recubrimiento que purifica y limpia superficies al ser expuesto a cualquier luz. Está hecho con nanopartículas modificadas de dióxido de titanio que eliminan contaminantes y residuos orgánicos (inclusive bacterias). Por esta razón el aire en contacto con las superficies recubiertas también se purifica, proporcionando un ambiente más saludable. En nuestro país no se produce ningún recubrimiento a base de nanopartículas. Mexico importa algunos recubrimientos que no ofrecen los mismos beneficios ni en desempeño ni en costo accesible comparado con NanoTiO2

### **b) Carácter Innovador del Proyecto**

A diferencia de los recubrimientos importados de nanopartículas de dióxido de titanio, al ser modificado desde su estructura, funciona tanto con luz solar como artificial. Se puede aplicar no sólo en viviendas: en hospitales, para purificar el aire y así evitar la propagación de enfermedades respiratorias; en grandes obras de construcción como puentes y túneles para evitar el deterioro físico causado por los contaminantes que liberan los automóviles y colaborando con la remediación ambiental; en las paredes exteriores de casas y edificios para mantener su aspecto estético e higiénico y finalmente en las paredes interiores de hospitales, oficinas, viviendas, cocinas, baños, etc. para conservarlas limpias y descontaminar el aire de olores y bacterias.

### **c) Pertinencia del Proyecto de Emprendimiento**

Los contaminantes en el aire dentro del país llegaron a cerca de 40.5 millones de toneladas (SEMARNAT, 2012). En el mundo, cada año mueren millones de personas a causa de la insalubridad del medio ambiente, estimándose que en 2012 perdieron la vida 12.6 millones de personas por vivir o trabajar en ambientes poco saludables. Los factores de riesgo ambientales como la contaminación del aire, agua y suelo y la exposición a productos químicos contribuyen a más de 100 enfermedades o traumatismos (OMS, 2016). Las construcciones se deterioran con el tiempo y el efecto de los contaminantes ambientales. El deterioro de las superficies provoca que estén sucias e insalubres. En la actualidad, sólo se puede remediar que las construcciones se ensucien, pero no se puede prevenir. Mantener superficies limpias y libres de contaminantes en espacios de alta afluencia personal y en viviendas es primordial.

### **d) Identificación de mercado y sus posibilidades de crecimiento**

Industria Construcción: \$4 billones de pesos (7.9% PIB). Mercado trabajos especializados para construcción: \$0.25 billones de pesos (6% del PIB de construcción). Mercado potencial: Superficies visibles y en contacto con las personas que requieren un ambiente limpio, sano y libre de contaminantes: 2,600 millones de m2 al año.

Se espera una venta para el 1er año con 250,000 botellas de galón para lograr al término del 5º año, 10 millones de botellas de galón.

El enfoque principal será en espacios de alta afluencia como hospitales, puentes, estaciones de metro, etc. son importantes por el beneficio a la gente.

#### **e) Planeación y Presupuesto del Proyecto**

Se requerirá una inversión inicial de \$2.6 millones pesos para planta, mobiliario, equipo y reactivos y \$0.9 millones pesos para capital de trabajo para un total de inversión inicial de \$3.5 millones pesos.

Se rentará una nave industrial de 1,000m<sup>2</sup> con requerimientos de seguridad adecuados. La planta estará equipada con tanques de acero inoxidable enchaquetados y con agitador, bombas de cavidad progresiva, equipo y banda transportadora, horno de calcinación tamaño industrial, molino pulverizador, empacadora de botellas y equipo de seguridad. Se requieren 15 personas: 10 obreros y 5 administrativos. Con una producción mensual aproximada de 50 mil botellas al mes se estima un costo unitario de mano de obra directa de \$6.98ps/unidad.

#### **f) Contexto Legal y Ético**

El procedimiento a nivel laboratorio está publicado en el artículo “Titanium dioxide doped with transition metals (MxTi<sub>12</sub>O<sub>2</sub>, M: Ni, Co): synthesis and characterization for its potential application as photoanode” publicado en Journal of Nanoparticle Research en el 2011, protegido por derechos de autor de la Dra. Karen Esquivel Escalante, profesora e investigadora de la UAQ, et al. El escalamiento a proceso industrial será realizado con procedimientos de secreto industrial para proteger los derechos intelectuales de la autora

#### **g) Descripción del perfil de cada emprendedor**

**Ana Eloísa García de Gortari** Estudiante de Ingeniería en Nanotecnología de la facultad de Ingeniería UAQ. En el semestre Enero- Junio 2015, realizó un intercambio estudiantil a la Universidad de Flinders en Australia con enfoque en negocios internacionales. Ha colaborado en estudios y análisis de mercados. Ha realizado eventos de acción social para la Universidad, así como proyectos para ayudar a grupos vulnerables fuera de la Universidad.

**Arlen Aurora Euan Martínez.** Estudiante de Ingeniería en Nanotecnología de la facultad de Ingeniería de la UAQ. En 2015 fue seleccionada por la Secretaría de Educación Pública para asistir a una estancia académica de 15 semanas en Washington D.C., donde recibió un curso de Liderazgo Avanzado y Desarrollo de proyectos. Ha trabajado con nanotubos de TiO<sub>2</sub> para la mejora de materiales poliméricos.

## **2. Descripción de la empresa**

### **a) Elementos Estratégicos**

La misión del equipo es crear valor en el sector de los materiales de construcción a través del uso innovador y pertinente de la nanotecnología para un ambiente sostenible en beneficio de la sociedad.

La visión es llegar a ser la primera empresa en el ramo de la nanotecnología en el país reconocida por la creación de ambientes sostenibles con tecnología desarrollada en México. Así mejorar la calidad de vida y el bienestar de la sociedad, participando en la industria de la construcción con productos de alto valor tecnológico.

El principal objetivo es proteger el patrimonio y la salud de las familias mexicanas proporcionando a la sociedad una herramienta útil para la mejora estética en construcciones y la purificación del aire de contaminantes que combine tecnología y sustentabilidad, así como innovación y resultados permanentes.

Nuestros valores son: innovación científica-tecnológica, calidad, servicio, honestidad, responsabilidad e integridad.

### **b) Problemática y Justificación**

La contaminación ambiental afecta a la población en diferentes aspectos de su vida diaria. La salud de todos los mexicanos se está deteriorando todos los días al estar en ambientes con mala calidad del aire provocando enfermedades respiratorias, alergias y hasta embolias. Por eso, se han hecho esfuerzos para reducir los índices de contaminación en las ciudades, pero desafortunadamente no ha sido suficiente.

Además, es fácilmente observable que la contaminación provoca el deterioro de las superficies de nuestros hogares, de edificios, puentes e infraestructura en general, haciéndolos lucir sucios e insalubres. En la actualidad, se puede remediar cuando las construcciones se ensucian invirtiendo en productos de limpieza y pintura para dar mantenimiento, pero desafortunadamente no se puede prevenir.

Mantener superficies limpias y ambientes libres de contaminantes en espacios de alta afluencia y en viviendas es primordial.

En México, las emisiones de contaminantes en el aire se estiman en 40.5 millones de toneladas por año según estudios hechos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Estos contaminantes provocan daños en la salud y en la infraestructura de nuestras ciudades.

Cada año mueren millones de personas a causa de la insalubridad del medio ambiente, estimándose que en 2012 perdieron la vida 12.6 millones de personas por vivir o trabajar en ambientes poco saludables. Los factores de riesgo ambientales como la contaminación del aire, agua y suelo y la

exposición a productos químicos contribuyen a más de 100 enfermedades o traumatismos. (OMS, 2016)

Una de las repercusiones son las embolias, aproximadamente 15 millones de personas alrededor del mundo sufrieron de una el año pasado. Cerca de un tercio (29.2%) de las discapacidades a nivel mundial asociadas con las embolias están ligadas a mala calidad del aire. Algo más común en países en desarrollo como México. (Science Daily, 2016)

Igualmente, las construcciones se deterioran con el tiempo y el efecto de los contaminantes ambientales. Puentes y construcciones de ingeniería civil por las que constantemente circulamos tienden a acumular contaminantes y se dañan estéticamente, por lo cual el gobierno tiene que invertir millones de pesos en su mantenimiento cada año.

Un aspecto ambiental importante que se debe considerar es que los materiales pétreos capturan y almacenan contaminantes (Ozono, CO<sub>2</sub>) los cuales son generados al quemarse los combustibles que utilizan los autos, fábricas, etc., estos contaminantes se acumulan en las capas bajas de la atmósfera y la calidad del aire se vuelve deficiente.

En México, las soluciones de largo alcance engloban una serie de acciones sociales como son la propuesta del “Hoy no circula” en la Ciudad de México, la eficiencia del servicio de transporte público para fomentar su uso, la reducción del consumo de energía eléctrica para evitar lanzar contaminantes al aire en su producción y propuestas similares.

Aunque son efectivas, estas soluciones no son suficientes para prevenir y reducir la cantidad de contaminantes presentes en el aire. Este problema debe atenderse con una solución altamente tecnológica e innovadora. Aunque contamos con centros de investigación y universidades trabajando en pro de la remediación ambiental, no existe en el mercado mexicano ningún producto con la capacidad y propiedades para darnos un ambiente saludable.

### **c) Antecedentes**

Esta idea nace en el año 2011 bajo la responsabilidad social de proporcionar una solución para contrarrestar algunos de los daños provocados por los altos índices de contaminación dentro de las grandes urbes pero que al mismo tiempo se implementara tecnología que aportara beneficios en la salud de familias mexicanas.

El equipo fue integrado a partir de que la Doctora Karen Esquivel Escalante propuso la idea de que partiendo de sus investigaciones con dióxido de titanio se creara un producto atractivo para el mercado. Ya que los integrantes

habían trabajado previamente con dióxido de titanio, vieron su gran potencial inmediatamente. El objetivo es crear valor en la industria de la construcción a través del uso innovador y pertinente de la nanotecnología para un ambiente sostenible.

#### d) Descripción de la innovación

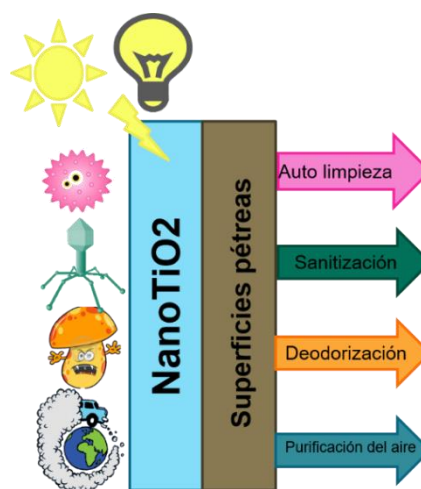
NanoTiO<sub>2</sub> es un recubrimiento para construcciones que purifica y limpia superficies al ser expuesto a cualquier luz. Está hecho con nanopartículas modificadas de dióxido de titanio que eliminan contaminantes y residuos orgánicos (inclusive bacterias) de las superficies. Por esta razón el aire en contacto con las superficies recubiertas también se purifica, proporcionando un ambiente más saludable.

El dióxido de titanio posee propiedades fotocatalíticas que anteriormente solamente se activaban en la presencia de rayos UV, los cuales se encuentran solo en el 3% del espectro solar. Al modificar la banda prohibida del dióxido de titanio dopándolo con metales, provocamos que reaccione en presencia de luz artificial para así poderlo usar en cualquier tipo de luz.

Se aplica en superficies pétreas (aquellas provenientes de roca) como ladrillos, cemento, losetas, cerámica, yeso y mármol, entre otros para eliminar contaminantes y residuos orgánicos (inclusive bacterias) y así mantenerlas higiénicas, limpias y estéticamente agradables. Al poder funcionar con cualquier luz, se puede aplicar en hospitales, para purificar el aire y así evitar la propagación de enfermedades respiratorias; en construcciones de ingeniería civil como puentes y túneles para evitar el deterioro físico causado por los contaminantes que liberan los automóviles y colaborando con la remediación ambiental; en las paredes exteriores de casas y edificios, en paredes interiores de oficinas, viviendas, cocinas, baños, etc. para conservarlas limpias y descontaminar de olores y bacterias.

#### e) Estado de la Técnica

Desde la década de los noventa, en países europeos como Italia y Francia, iniciaron construcciones importantes donde se empleó dióxido de titanio dentro de la matriz de cemento. En ambos casos, se obtuvieron buenos resultados en cuanto a su apariencia con el paso del tiempo como un color estable.



Muchas pruebas piloto se han llevado a cabo desde entonces en distintos países para probar y mejorar el efecto fotocatalítico mejorando la durabilidad de las propiedades estéticas de los materiales a base de cemento manteniendo en todos los casos su color original. Posteriormente se ha encontrado que gracias a su efecto de autolimpieza, el dióxido de titanio también podía ser usado como recubrimiento que ayudaría a la degradación de contaminantes atmosféricos y microorganismos.

Lo último en lo que se ha trabajado a nivel nano es en la modificación de las partículas en la banda de valencia del dióxido de titanio para alterar sus propiedades y mejorar su capacidad de autolimpieza.

#### **f) Propiedad Intelectual**

El procedimiento a nivel laboratorio está publicado en el artículo “Titanium dioxide doped with transition metals ( $MxTi_{12}xO_2$ , M: Ni, Co): synthesis and characterization for its potential application as photoanode” publicado en Journal of Nanoparticle Research en el 2011, siendo primer autor la Dra. Karen Esquivel Escalante, profesora e investigadora de la UAQ.

Para proteger la propiedad intelectual se debería haber presentado una solicitud y documentación de patente ante el IMPI. Nuestro procedimiento a nivel laboratorio se publicó en el 2011 y no se patentó en el tiempo reglamentario de 12 meses después de su publicación.

Para proteger el proceso industrial se hará conforme a los procedimientos de secreto industrial, haciendo estrictos convenios de confidencialidad con proveedores, asesores, empleados y demás personal involucrado. Los aspectos clave del proceso sólo serán custodiados por las socias principales.

#### **g) Benchmarking**

Empresas líderes mundialmente como Sherwin Williams en la producción de pinturas, DuPont y Merck en el desarrollo tecnológico de soluciones a problemas globales que abarcan grandes sectores industriales y además de empresas líderes a nivel nacional en producción de pinturas y recubrimientos como Comex, Osel y Berel cuentan con características similares: hacer uso de la ciencia y la investigación de nuevas técnicas a través de laboratorios de desarrollo de tecnologías latentes y nuevas. Además en todos los casos se exigen un alto índice de calidad, de respeto por el cliente en el tiempo de entregas y una gran gama de productos para todo tipo de necesidades. Están comprometidos socialmente. Cuentan con certificaciones ISO 9001 o superior y mantienen contacto con el cliente a través de redes sociales como Facebook, Twitter, Instagram y Youtube. En todos los casos cuentan con



décadas de experiencia en el mercado. La mayoría se reinventan continuamente y mantienen una imagen moderna.

	<u>Sherwin Williams</u>	<u>Du Pont</u>	<u>Merck</u>	<u>Comex</u>	<u>Osel</u>	<u>Berel</u>
Desarrollo de tecnologías a través de laboratorios	•	•	•	•	•	•
Certificado Iso 9001 o >	•			•		•
Edad (México)	>100 años	>200 años	>400 años	>60 años	>60 años	>70 años
Marketing digital	Facebook Twitter YouTube		Facebook Twitter YouTube	Facebook Twitter YouTube Instagram Pinterest	Facebook Twitter YouTube	Facebook Twitter YouTube
Característica extra	Sitio web interactivo y amigable	90 países	66 países	Muy amplia gama de productos	Premios de calidad y sofisticados programas logísticos	Servicios de capacitación y apoyo técnico

## h) Triple Bottom Line

### Social

Al ser aplicado en construcciones como hospitales, escuelas y oficinas se reduce la probabilidad de propagación de virus y bacterias presentes en el aire y por lo tanto también se reduce la probabilidad de contagio.

¿Es común que las personas entran al hospital enfermo de una cosa y salen enfermos de otra? La aplicación de este producto evitaría contagios adicionales. En lugares de alta afluencia de coches y personas como puentes y transporte público se purificaría el aire y se mantendrían limpias y sin deterioro estas construcciones. Por lo que se tendría un mejor control de enfermedades

### Económica:

Con el paso del tiempo, las superficies de las construcciones se van desgastando y ensuciando. Esto se puede ver los puentes de cemento que se empiezan a manchar por efecto de los contaminantes y el agua de lluvia que entra en contacto directo. Las paredes externas e internas de las casas llegan a adquirir manchas por lo que se tienen que pintar cada cierto tiempo o comprar químicos limpiadores para removerlas. Construcciones antiguas históricas como iglesias de mármol y cantera pierden el color original de la piedra y van tomando un aspecto sucio que a veces es irremediable. Por estas razones, los gobiernos no tendrían que dedicarle tanto presupuesto en mantenimiento de obras públicas. En las casas y hogares no tendrían que invertir en volver a pintar su casa. Es decir, habría disminución en la compra de químicos de limpieza y en pinturas para recubrir paredes sucias.

Ambiental:

Los contaminantes emitidos por sistemas de uso diario como son los autos, camiones, fábricas, etc. Se encuentran presentes en el aire. Al aplicar NanoTiO<sub>2</sub> en las superficies de estructuras que se encuentren en lugares que entren en contacto con el aire contaminado, colaborará con la descontaminación de este. Nuestro producto puede ser aplicado en puentes y edificios contruidos con materiales pétreos para mantenerlos limpios y que estéticamente no queden afectados por los efectos del tiempo y de agentes externos (contaminantes). Simultáneamente, el aire que llegue a estar en contacto con las superficies recubiertas, va a ser descontaminado cuando las nanopartículas de titanio degraden a los agentes contaminantes.

### **3. Mercado**

#### **a) Análisis del Entorno**

NanoTiO<sub>2</sub> participará en la industria de la construcción, la cual representa 7.9% del PIB de nuestro País (Banco Mundial). El mercado específico es el de los trabajos especializados para construcción (6% del PIB de construcción) \$0.25 billones de pesos. El nicho corresponde a recubrimientos en general y no existe ningún recubrimiento con los beneficios de NanoTiO<sub>2</sub>.

El tamaño de mercado ha sido estimado en metros cuadrados por recubrir. En el 2015 se estimó un total de 33 millones de viviendas de las cuales 1,100,960 fueron nuevas o mejoradas (proyecciones propias basadas en INEGI y ENIGH). Considerando un promedio de construcción de 100 m<sup>2</sup> y una altura de 2.5 m (INFONAVIT), se obtiene una superficie de aplicación

potencial de 550 millones de m<sup>2</sup> en este sector. Proyectando estos cálculos para el 100% del mercado de la construcción en metros cuadrados a 2,621 millones de m<sup>2</sup>/año.

La venta se realizará a través de los canales de distribución actuales: casas de materiales, distribuidoras de pinturas, recubrimientos, etc. Se estiman alrededor de 10,000 casas de venta de materiales de construcción, siendo el mayor participante Construrama con 15% de participación y cobertura nacional (Cemex). El resto se realiza con mayoristas.

### **b) Fuerzas de Porter**

Rivalidad: NanoTiO<sub>2</sub> es el primero en el mercado. No se espera replica inmediata está el conocimiento científico disponible, nosotros ya estamos en escala industrial.

Nuevos competidores: Debido al tamaño de mercado, sí esperamos que los proveedores de materias primas para construcción del mismo mercado (recubrimientos y pinturas) desarrollen productos similares. Esto nos brinda la oportunidad de ser los primeros el tiempo suficiente para estar posicionados. El mercado es enorme, la competencia será sana y servirá para establecer mejor este mercado.

Proveedores: Los insumos son naturales en la industria química por lo que no se ve ninguna restricción

Clientes: Muchos de los clientes potenciales principales también son productores de insumos para la industria de la construcción por lo que podrían sentirse amenazados.

Sustitutos: Debido a la novedad de este producto no se prevén sustitutos en el corto plazo.

### **c) Competidores Directos e Indirectos**

En México no existe ningún producto que cuente con los mismos beneficios ni con las mismas características que estas nanopartículas. Existen distribuidores en México, sin enfoque comercial masivo de empresas alemanas, asiáticas y estadounidenses que importan productos de características similares. El costo por litro supera los 900 pesos ya puesto en el país, lo que es más de tres veces el costo del nuestro.

Los competidores indirectos hoy recubren superficies con otros productos: pinturas, impermeabilizantes, barnices etc. Aunque este producto los complementa, el que aumente la durabilidad de los materiales y los mantenga

limpios, puede representar una amenaza para ellos, por lo que podrían ser más agresivos que unos competidores directos.

La mayoría de estos competidores indirectos son muy poderosos en las casas de ventas de materiales o aún incluso son dueños de las casas de materiales por lo que los márgenes de comercialización serán muy atractivos.

Debido al grado de innovación de este producto no se prevén productos sustitutos en el corto plazo.

#### **d) Modelo de negocio**

El concepto creado es:

Promesa: Superficies interiores y exteriores limpias y saludables

Propuesta: Recubrimiento que purifica y limpia superficies

Razón que lo sustenta: Hecho con nanopartículas modificadas de Dióxido de Titanio que al ser expuestas a cualquier luz, eliminan contaminantes y materia orgánica (inclusive bacterias)

Beneficio final: Superficies sanas

El modelo de negocio plantea la producción industrial para venta a distribuidores de recubrimientos y materiales para la industria de la construcción. Para asegurar el buen desempeño se entrenará al personal involucrado en la venta y distribución así como a los aplicadores más comunes (albañiles y pintores) mediante cursos, material didáctico sencillo y útil.

La presentación que se venderá es de 1 galón que rinde para cubrir 28m<sup>2</sup> de superficie. El precio a distribuidor es de \$240.00pesos por unidad (galón) para que se vendan a \$290.00ps con un margen de ganancia de 20% arriba del promedio de márgenes en esta industria.

#### **e) FODA**

Fortalezas: vida útil de al menos 10 años, ayuda al medio ambiente al purificar el aire que está en contacto, para interiores y exteriores ya que funciona con cualquier luz, en cualquier tipo de inmueble. Somos de las pocas empresas de nanotecnología en el mercado mexicano

Debilidades: No es patentable como está actualmente el proceso de laboratorio publicado, habrá que proteger muy bien el secreto comercial, no está desarrollado el proceso industrial, somos una empresa nueva, muy

joven de tecnología joven, nadie conoce ni entiende lo que es nanotecnología les da desconfianza. Falta músculo para distribución y capacitación masiva

Oportunidades: Ser los primeros en un mercado gigantesco con un concepto muy claro, un producto único en el mercado, ganador y a un precio accesible.

Amenaza: La falta de conocimiento de qué es la nanotecnología. La competencia indirecta, casas de materiales y productores actuales de otros recubrimientos reaccionen más rápido y con mayor fuerza de distribución de nosotros

#### **f) Elementos de Mercadotecnia**

Distribución: El modelo de negocio plantea la producción industrial para venta a distribuidores de recubrimientos y materiales para la industria de la construcción.

Precio: Para estos distribuidores es de \$240.00 pesos por unidad (galón) para que se vendan a \$290.00 pesos con un margen de ganancia de 20%, arriba del promedio de márgenes en esta industria.

Producto: Único en el mercado con beneficio muy claro y relevante para constructores y consumidores

Publicidad y Promoción: Del año 1 al 3 se gastará 20% sobre las ventas netas de publicidad y promoción para presentaciones en ferias y congresos, publicaciones en revistas especializadas, entrenamientos a colocadores, demostraciones al público y anuncios publicitarios especializados. Se complementará lo anterior con presencia en redes sociales.

Relaciones Públicas: Cuidado con el medio ambiente y comunicaciones sociales para que se conozca el beneficio del producto

#### **g) Plan de Explotación Comercial**

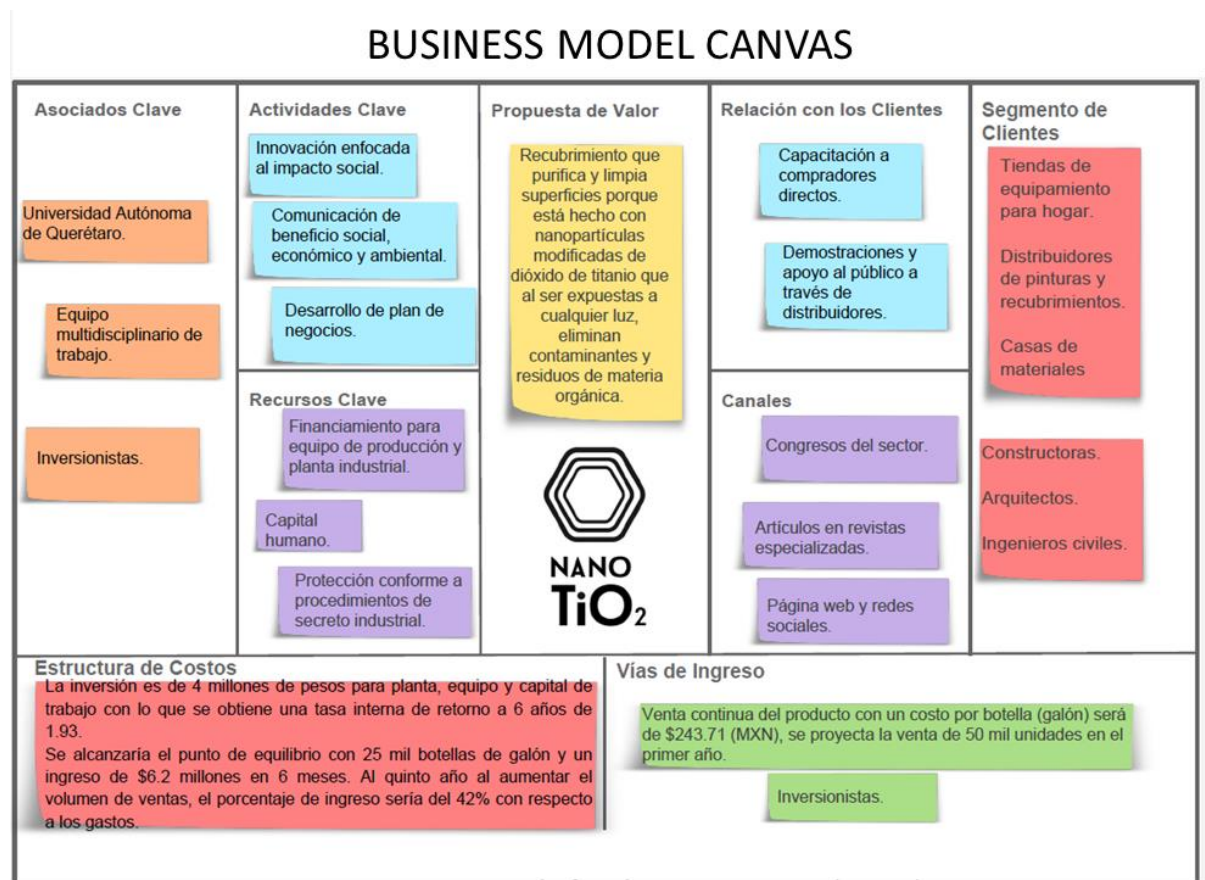
Los clientes directos serán los mayoristas de la industria de la construcción, casas y distribuidores de materiales porque ellos tienen los clientes a los cuales fácilmente se les podría vender el producto. Se estiman alrededor de 10,000 casas de venta de materiales de construcción, siendo el mayor participante Construrama con 15% de participación y cobertura nacional.

La promoción del producto será a través de anuncios en revistas especializadas y atendiendo a congresos del sector de la construcción para llegar a distribuidores y trabajadores del sector. Se darán cursos a personas involucradas en la venta a los aplicadores (técnicos o consumidores) para enseñar la aplicación correcta para que puedan obtener los beneficios

completos del recubrimiento. El mismo equipo seremos las responsables de atender a eventos del sector para la promoción del producto, ya que sabemos mejor que nadie cómo funciona y sus ventajas. Para vender al consumidor será a través de la promoción en los mismos puntos de distribución y a través de redes sociales mostrando los beneficios potenciales. Para lograr mayores ventas mostraríamos los resultados que se tienen a corto y largo plazo, además de una comparación del costo-beneficio.

## h) Business Model Canvas

Se desarrolló el Business Model Canvas a partir de entrevistas realizadas a personas participantes en la industria de la construcción. Se realizaron 40 entrevistas a arquitectos, ingenieros civiles, maestros de obra, investigadores, gerentes y dueño de casas de materiales, estudiantes y profesores de ingeniería civil y arquitectura, entre otros.

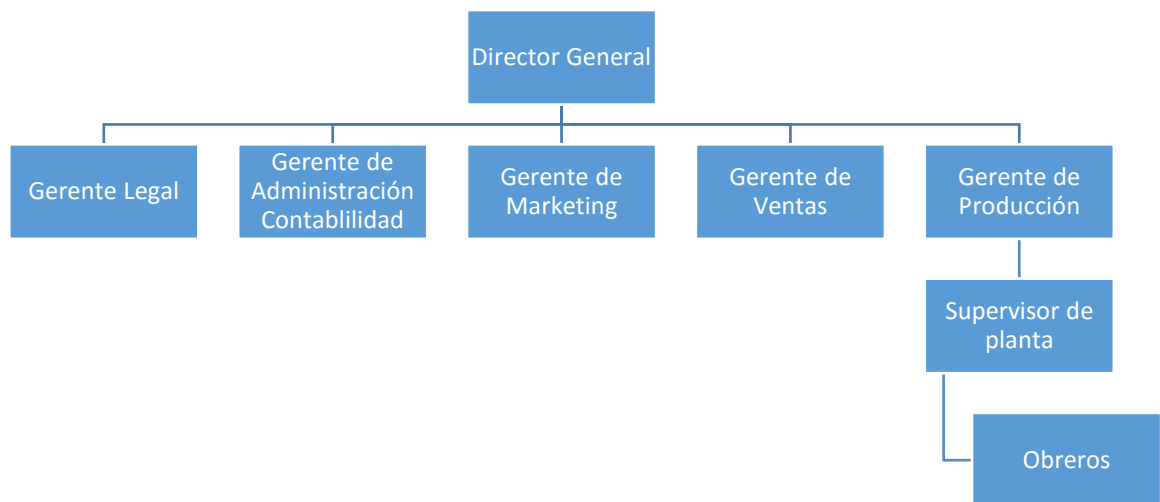


## 4. Elementos Organizacionales

### a) Estructura Organizacional

Durante el primer año, la empresa tendrá 6 obreros y 5 administrativos. Los seis obreros estarán trabajando en planta donde uno será el supervisor

general encargado del buen funcionamiento del proceso completo que reportará al administrativo correspondiente. El proceso de manufactura se dividirá en 3 partes para hacer eficiente el proceso, la división será: mezcla, dopaje y precipitación; lavado y secado; calcinado y disolver el producto en el solvente. En cada etapa se tendrá a un trabajador asegurando el buen funcionamiento del equipo y realizando el trabajo manual requerido en cada punto. Para la parte final se embotellará el producto manualmente donde se requerirán a dos personas que también serán las encargadas de supervisar el etiquetado de botellas. Los cinco administrativos mencionados serán los encargados de los departamentos legal, contable, ventas, marketing y producción como se muestra a continuación.



Durante este año, venta de 50,000 galones de producto representando un total de \$12 millones de ventas brutas y finalmente dando una utilidad neta de \$810,578.

Para el segundo año se proyecta un incremento en los trabajadores a 7 obreros y 6 administrativos dado a que se incrementarán las ventas en un 150%. Se venderán 125,000 galones del producto representando un total de \$30 millones de ventas brutas, dando así una utilidad neta de \$4.6 Millones

Finalmente, para el tercer año, habrán 9 obreros y 7 administrativos ya que habrá un crecimiento del 200% con ventas brutas de \$91 millones y una utilidad neta de \$18 millones.

La venta se realizará a través de los canales de distribución actuales: casas de materiales, distribuidoras de pinturas, etc. Se estiman alrededor de 10,000 casas de venta de materiales de construcción, siendo el mayor participante Construrama con 15% de participación y cobertura nacional.

#### **b) Equipo de trabajo clave**

El equipo está conformado por Ana Eloisa García de Gortari como líder del equipo y estudiante de Ingeniería en Nanotecnología y Arlen Euan, estudiante de Ingeniería en Nanotecnología.

El consejo de administración estará conformado por el equipo inicial, en el que se tendrán los siguientes cargos: Ana Eloisa García de Gortari en finanzas y Arlen Euan en operación. Se cuentan ya con profesionales comprometidos a donar su tiempo para pertenecer al consejo en revisiones trimestrales, por dos años para iniciar la empresa: Ing. Andrea de Gortari Montaña como profesional de comercialización y mercado, Lic. Jesús Martínez Rojas Rustrián en sustentabilidad y la Dra. Karen Esquivel Escalante en mejora de procesos y eficiencia. Se harán reuniones trimestrales para la revisión de la empresa.

#### **c) Necesidades del Proyecto**

Al contar con el proceso industrial se rentará una nave industrial de 1,000 m<sup>2</sup> con requerimientos de seguridad adecuados: tanques de acero inoxidable enchaquetados y con agitador, bombas de cavidad progresiva, equipo y banda transportadora, horno de calcinación, central de envasado y equipo de seguridad. Se requerirá una inversión inicial de \$2.6 millones pesos para planta, mobiliario, equipo y reactivos y \$0.9 millones pesos para capital de trabajo para un total de inversión de \$3.5 millones pesos.

Durante los primeros tres años se requerirá una inversión del 20% sobre las ventas netas en relaciones públicas, publicidad y promoción para presentaciones en ferias y congresos, publicaciones en revistas especializadas, entrenamientos a colocadores, demostraciones al público y anuncios publicitarios especializados; todo esto con el fin de introducir el producto al mercado.

#### **d) Control del Proyecto**

El principal riesgo es la falta de conocimiento de la nanotecnología ya que las personas todavía ignoran los beneficios de su uso y podrían considerar dañino nuestro producto. El riesgo se disminuiría al realizar una buena



campaña de difusión donde se informe que el producto es seguro química y físicamente. Así mismo, la falta de conocimiento del producto y su aplicación para que proporcione los beneficios completos podría ser una causante de disminución de ventas. Se tendrá que dar capacitación a personal involucrado en la cadena de distribución para que informe al consumidor de la aplicación correcta. Los competidores indirectos podrían sentir como amenaza el producto ya que al ser un recubrimiento se podría comparar con una amplia gama de productos que ya están en el mercado y tienen propósitos diferentes; para esto se proporcionaría la suficiente información para la diferenciación del uso y los beneficios de nuestro producto para consolidarlo lo más rápido en el mercado.

#### **e) Programación del Proyecto**

Durante octubre y noviembre de 2016 se hará la corrección y finalización del plan de negocio con apoyo de asesores expertos. Se realizará la presentación y el *pitch* del proyecto.

En enero de 2017 se hará la presentación de la empresa ante posibles inversionistas y se buscarán apoyos con instancias gubernamentales para inicializar el proyecto. En febrero de 2017 se administrarán los recursos obtenidos en las diferentes instancias para iniciar con el proceso de escalamiento.

Durante marzo y abril de 2017 se contratará a la empresa de ingeniería especializada para realizar el escalamiento del diseño para el proceso industrial. En mayo de 2017 se creará la campaña de mercadotecnia y difusión del producto y nanotecnología en México.

En junio y julio se empezará la compra del equipo de producción y de seguridad. Se empezará la búsqueda de personal.

Se busca iniciar la producción para agosto de 2017 con 50 mil galones el primer año. A partir de septiembre, se asistirán a ferias y congresos para la presentación y venta del producto. Se darán capacitaciones a aplicadores.

#### **f) Presupuesto para Sobrevivir el Valle de la Muerte**

El punto de equilibrio se llegará al alcanzar la venta de 25,346.3 botellas, que será a los 6 meses del inicio de la producción, ya que se proyectan ventas de 50 mil botellas el primer año. Si se considera que en el proceso de llegar al punto de equilibrio no se vendiera ningún galón del producto, se necesitarían \$913,535.80 para funcionar por cada 3 meses. Consideramos que el capital de trabajo estimado de 3 meses, debe ser suficiente porque el llenado de canal nos permitiría ir cobrando lo que se venda. Sin embargo, podríamos

pedir un préstamo contra pago programado para ir pagando lo que se va avanzando.

A partir de los 6 meses, la empresa empezará a generar ganancias. El primer año se tendrá una ganancia de \$ 810,578.38, ya que se toma en cuenta la recuperación de la inversión. El segundo año, la ganancia será de \$4,619,709.32, considerando un crecimiento de 150% produciendo así 125,000 botellas.

## 5. Finanzas

### a) Estados Financieros

Se realizaron los principales estados financieros: estado de resultados, estado de flujos de efectivo, ambos con proyecciones a 5 años, y un balance general del primer año tomando en cuenta la inversión inicial, los activos fijos y el capital de trabajo. No se considera ningún préstamo o crédito financiero. El balance general inicial se encuentra con mayor número de activos que de pasivos y capital. Con un total de activos de \$4 millones considerando el flujo en cajas del primer año y los activos fijos de la inversión.

Los estados de resultados y estados de flujos de efectivo, proyectados a 6 años, consideran todos los costos directos de producción, los gastos fijos, incluyendo salarios, gastos de ventas y publicidad como un porcentaje de las ventas. En el estado de resultados se muestran los márgenes de utilidad.

### b) Proyecciones de ingresos y gastos

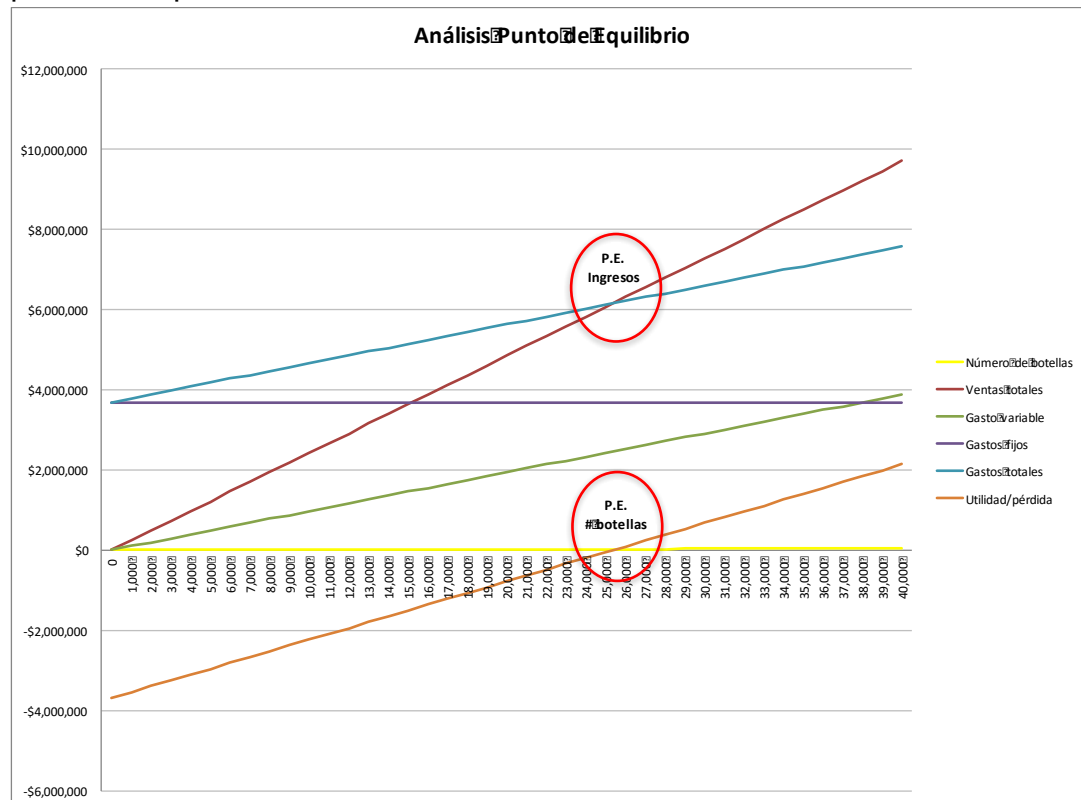
Se realizaron proyecciones de ingresos y gastos, de acuerdo a los flujos de efectivo proyectados a 6 años. Considerando dichos volúmenes, se calcularon los ingresos netos después de descuentos del 10%. Los gastos, al igual que en los estados financieros consideran gastos directos de producción, así como gastos fijos. A continuación se muestra la relación, en la cual se observa el efecto de economías de escala en donde a medida que aumenta el volumen de ventas, el gasto representa menor porcentaje del mismo. Por lo que se asume que a mayor producción los gastos tenderán a mantenerse o incluso disminuir como porcentaje del ingreso.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos	\$10,923,375.99	\$27,308,439.96	\$81,925,319.89	\$163,850,639.78	\$294,931,151.60	\$442,396,727.4
Gastos	\$9,522,432.33	\$20,047,294.8	\$54,079,144.2	\$96,753,320.44	\$171,303,297.24	\$255,226,568.9
	87%	73%	66%	59%	58%	58%

### c) Análisis Financiero

Se realizó un análisis del punto de equilibrio, considerando el precio por botella de galón en \$242.74 pesos (precio al cliente), con un costo fijo de producción de \$97.10 pesos por botella, y gastos fijos totales anuales de \$3

millones; se obtuvo un punto de equilibrio de 25 mil botellas de galón. Por lo que, de acuerdo a las estimaciones de volúmenes de ventas en 50,000 botellas en el primer año, se alcanzaría el punto de equilibrio en los primeros meses, según las estimaciones de ventas en el mercado. Esto considerando además un gasto fijo en publicidad y ventas, lo cual puede incluso mejorar los volúmenes. A continuación se presenta una gráfica con el análisis del punto de equilibrio.



Las razones financieras utilizadas en el análisis fueron como razones de liquidez, la razón de capital de trabajo a activos, donde se obtuvo 0.23, lo cual significa una liquidez saludable. Como razón de actividad se utilizó la la rotación de activos totales, obteniendo un 2.73. Y como una razón de rentabilidad se obtuvieron los márgenes de utilidad neta; obteniendo en los primeros 3 años de operación: 7.42%; 16.92% y 21.97% respectivamente.

#### d) ROI

Se calculó el ROI, o por sus siglas en inglés Retorno de la inversión, donde se comparó la utilidad obtenida en relación a la inversión realizada. De esta manera se obtuvo un ROI del 75%. Lo que significa que la ganancia esperada para un inversionista, en caso de aportar el 100% de la inversión calculada en \$3.5 millones, sería de \$2.6 millones. Aunado a una tasa interna de retorno a 6 años del 1.93 también calculada como parte del análisis financiero

realizado, lo que muestra una inversión atractiva para cualquier inversionista. La inversión total, con los flujos de efectivo mencionados anteriormente, se recupera en el segundo año de operación. Con un producto innovador en el mercado y una distribución adecuada, la inversión del proyecto total tiene un retorno a corto plazo con indicadores financieros saludables, por lo que se convierte en una buena inversión.

#### **e) EBITDA**

Como parte de los estados financieros, en específico del estado de resultados, se obtienen las utilidades antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones mejor conocidas como EBITDA (Earnings before interests, taxes, depreciation and amortization). De acuerdo a los volúmenes de venta estimados a partir del mercado, los costos de producción calculados, el precio final para el cliente, y los gastos fijos considerando la operación, ventas y publicidad; se obtuvieron los siguientes valores de EBITDA en las proyecciones a 6 años:

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022
EBITDA	\$1,400,944	\$7,261,145	\$27,846,176	\$67,097,319	\$123,627,854	\$187,170,159

### **6. Conclusiones**

El proyecto tiene un gran potencial debido a que el producto está hecho bajo estrictas normas éticas y de responsabilidad ecológica y sustentable. La realización del proyecto tendría un gran impacto social, económico y ambiental para las familias mexicanas.

Al ser aplicado en construcciones como hospitales, escuelas y oficinas se reduce la probabilidad de propagación de virus y bacterias presentes en el aire y por lo tanto también se reduce la probabilidad de contagio. Tendríamos un mejor control de enfermedades.

Con el paso del tiempo, las superficies de las construcciones se van desgastando y ensuciando. Esto se puede ver los puentes de cemento que se empiezan a manchar por efecto de los contaminantes y el agua de lluvia que entra en contacto directo. Las paredes externas e internas de las casas llegan a adquirir manchas por lo que se tienen que volver a pintar o comprar químicos limpiadores para removerlas. Construcciones antiguas históricas como iglesias de mármol y cantera pierden el color original de la piedra y van tomando un aspecto sucio que a veces es irremediable.

El gobierno no tendría que dedicarle tanto presupuesto en mantenimiento de obras públicas, por lo que el dinero se podría destinar a otras problemáticas. Así mismo, las familias mexicanas conservarían mejor su patrimonio del

efecto de los contaminantes ambientales y el paso del tiempo, además de que en el caso de superficies interiores también ahorrarían dinero porque adquirirían menores productos de limpieza.

Este producto tiene un costo accesible para la población, ya que su precio es menor a los recubrimientos tradicionales como selladores o pinturas. Por esta razón es económicamente sustentable.