

Plan estratégico para el Grupo de Investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental  
GPH de la Universidad Industrial de Santander

Ludyn Tatiana Pinzón Cáceres

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniera Industrial

Director

Néstor Raúl Ortiz Pimiento

PhD. en Ingeniería

Tutor

Edgar Ricardo Oviedo Ocaña

PhD. en Ingeniería de construcción

Director del grupo

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2022

### **Dedicatoria**

A Dios Todopoderoso quién ilumino mi trayecto, me brindó las capacidades y habilidades para este periodo de formación y por las diversas bendiciones o experiencias que he podido recibir de su mano.

A mis abuelos quienes son la base de mi inspiración y fortaleza. Gracias a su arduo trabajo y sus sabias palabras he recibido los mejores ejemplos y consejos para sortear los obstáculos que se presentan; mi abuelo desde el cielo me acompaña en el tránsito de esta vida y mi abuela con la fortuna de aún tenerla cerca me llena de valentía para luchar por mi propósito.

A mi madre quien es mi polo a tierra y mayor orgullo. Gracias a su valentía, apoyo y palabras de ánimo he podido sortear las dificultades contando con ella y de su entendimiento.

A mi hermana que con su compañía, respaldo y confianza me motiva a crecer personal y profesionalmente; es por quien lucho y sueño con un

A mi familia en general que ha estado cerca de este proceso y me ha brindado una voz de aliento y me encomienda en sus oraciones.

A aquellas personas especiales y únicas que la vida me permitió conocer dentro de la universidad y que hemos logrado establecer un vínculo más allá de lo superficial y de las etiquetas.

### **Agradecimientos**

A mi madre, mi hermana, mis tíos y tías, y abuela que me ofrecieron su ayuda, respaldo para lograr un adecuado desarrollo del proyecto.

A mi primo Jeffer Pinzón quién fue una de las personas que me apoyo y me acompañó en el tiempo de desarrollo y presentación del proyecto

Al grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental (GPH) que me brindó el espacio y la oportunidad de acompañar y asesorar la construcción del plan estratégico para el grupo.

A mi tutor y los docentes del grupo de investigación que participaron en la ejecución del proyecto y me brindaron los aportes necesarios para enriquecer el proceso.

A mi director de proyecto que estuvo dispuesto a atender mis inquietudes y brindarme la orientación indicada.

**Tabla de contenido**

Introducción .....	11
Cumplimiento de objetivos .....	14
1. Especificaciones del proyecto.....	16
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Objetivos .....	19
1.2.1. Objetivo General.....	19
1.2.2. Objetivos Específicos.....	19
1.3. Justificación del proyecto .....	20
2. Marco Referencial.....	21
2.1. Marco de antecedentes .....	21
2.2. Marco Teórico.....	25
2.2.1. Planeación estratégica.....	26
2.2.2. Modelo Intellectus .....	27
2.2.3. Perfil de capacidades internas:.....	29
2.2.4. Grupos de discusión .....	29
2.2.5. Análisis PESTEL .....	30
2.2.6. Análisis Dofa .....	31
2.2.6.1. Matriz de estrategias. ....	31
2.2.7. Benchmarking.....	33
2.2.8. Matriz Modificada de stakeholders.....	34
2.2.9. Smart.....	35
2.2.10. Cuadro de mando integral o Balanced Scored Card BCG .....	35
3. Metodología .....	36
3.1. Diagnóstico Interno.....	37
3.2. Prespectiva .....	38
3.3. Direccionamiento:.....	39
3.4. Formulación estratégica:.....	40
4. Resultados de cada una de las fases metodológicas.....	41
4.1. Diagnóstico Interno.....	41
4.1.1. Entrevista Semiestructurada con el director del Grupo .....	41

4.1.2.	Análisis de productividad .....	50
4.1.3.	Encuesta diagnóstica capital intelectual.....	55
4.1.4.	Perfil de capacidades internas:.....	59
4.2.	Prespectiva estratégica .....	62
4.2.1.	Análisis situacional externo .....	62
4.2.2.	Matriz de impacto-probabilidad.....	65
4.2.3.	Análisis de tendencias:.....	66
4.2.4.	Matriz de stakeholders .....	68
4.3.	Matriz DOFA: .....	70
4.4.	Direccionamiento.....	71
4.4.1.	Reformulación de los elementos de direccionamiento estratégico .....	74
4.4.2.	Líneas de investigación:.....	75
4.5.	Formulación estratégica: .....	76
4.5.1.	Indicadores.....	78
4.6.	Socialización plan de acción.....	80
5.	Conclusiones .....	82
6.	Recomendaciones .....	84
	Referencias Bibliográficas .....	85

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1</b> Cumplimiento de objetivos .....	14
<b>Tabla 2</b> Datos básicos del GPH.....	45
<b>Tabla 3</b> Listado de investigadores docentes del grupo GPH.....	47
<b>Tabla 4</b> Progreso de la medición del grupo GPH por las convocatorias aplicadas .....	49
<b>Tabla 5</b> Consolidación de la medición del capital humano.....	57
<b>Tabla 6</b> Consolidación de la medición del capital Estructural .....	57
<b>Tabla 7</b> Consolidación de la medición del capital social .....	58
<b>Tabla 8</b> Perfil de capacidades internas .....	60
<b>Tabla 9</b> Oportunidades y amenazas del ambiente externo .....	65
<b>Tabla 10</b> Fortalezas y debilidades .....	70
<b>Tabla 11</b> Oportunidades y amenazas.....	71
<b>Tabla 12</b> Formulación plan .....	77
<b>Tabla 13</b> Indicadores .....	79

**Lista de figuras**

<b>Figura 1</b> Modelo intelectual integral .....	28
<b>Figura 2</b> Metodología del proyecto .....	37
<b>Figura 3</b> Cantidad de docentes con proyectos de financiación interna .....	43
<b>Figura 4</b> Cantidad de docentes con proyectos de financiación externa .....	43
<b>Figura 5</b> Participación de docentes en proyectos de GPH .....	43
<b>Figura 6</b> Áreas de investigación grupo GPH .....	48
<b>Figura 7</b> Evolución de la medición del grupo GPH por Colciencias .....	50
<b>Figura 8</b> Productos realizados en el año 2020.....	51
<b>Figura 9</b> Artículos de investigación .....	52
<b>Figura 10</b> Libros y capítulos de libros .....	52
<b>Figura 11</b> Eventos y participación .....	53
<b>Figura 12</b> Dirección y proyectos realizados.....	54
<b>Figura 13</b> Cursos de formación y extensión.....	55
<b>Figura 14</b> Matriz impacto probabilidad .....	66
<b>Figura 15</b> Análisis de temáticas .....	67
<b>Figura 16</b> Matriz de stakeholders.....	69
<b>Figura 17</b> Propuesta misión GPH.....	74
<b>Figura 18</b> Propuesta visión GPH.....	75

### **Lista de apéndices**

**Ver apéndices adjuntos y pueden ser consultados en la base de datos de la biblioteca UIS**

Apéndice A. Marco Teórico del proyecto

Apéndice B. Estructura entrevista director

Apéndice C. Presentación socialización plan

Apéndice D. Semillero GPH

Apéndice E. Plan de trabajo GPH

Apéndice F. Capital Intelectual

Apéndice G. Perfil de capacidades internas

Apéndice H. Análisis externo

Apéndice I. Evidencias fotográficas

Apéndice J. Benchmarking grupos pares

Apéndice K. Formulación de indicadores

Apéndice L. Documento ejecutivo GPH

## Resumen

**Título:** Plan estratégico para el Grupo de Investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental GPH de la Universidad Industrial de Santander<sup>1</sup>

**Autor:** Pinzón Cáceres Ludyn Tatiana <sup>2</sup>

**Palabras clave:** Grupos de investigación, planeación estratégica, direccionamiento, análisis estratégico.

**Descripción:** Este proyecto desarrolla la formulación del plan estratégico del grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental (GPH) de la Universidad Industrial de Santander. Dicha formulación se fundamenta en la revisión bibliográfica de planeación estratégica y la utilización de herramientas propuestas en la metodología diseñada para la formulación de un plan estratégico para grupos de investigación de la universidad industrial de Santander. La información base encontrada sirvió para el diseño del proceso donde se logrará mostrar las capacidades del grupo, a su vez las tendencias del entorno y así definir acciones ajustadas al tipo de organización. En la ejecución del proyecto se presenta los resultados de las fases propuestas en la metodología: análisis interno (medición modelo intellectus, perfil de capacidades internas PCI, recopilación de productividad del grupo) junto con la revisión del macroentorno (PESTEL, análisis de tendencia, Matriz de stakeholders), seguido por la reformulación de los elementos de direccionamiento del grupo (misión, visión, objetivos estratégicos), definición de estrategias y acciones (actividades) que llevan al cumplimiento de los objetivos. Finalmente, para orientar en el seguimiento y control del plan propuesto se proponen los indicadores que medirán el avance en el cumplimiento, donde permita la integración de todos los elementos del plan, su trazabilidad y gestión. Para terminar, se plasman, conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado.

---

<sup>1</sup> Trabajo de grado

<sup>2</sup> Facultad de ingeniería Fisicomecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: PhD en Ingeniería Néstor Raúl Ortiz Pimiento.

### **Abstract**

**Title:** Strategic Plan for the Research Group on Water Resources and Environmental Sanitation GPH of the Universidad Industrial de Santander<sup>3</sup>

**Author:** Pinzón Cáceres Ludyn Tatiana<sup>4</sup>

**Key words:** Research groups, strategic planning, management, strategic analysis.

**Description:**

This project develops the formulation of the strategic plan of the research group Water Resources and Environmental Sanitation (GPH) of the Universidad Industrial de Santander. This formulation is based on the bibliographic review of strategic planning and the use of tools proposed in the methodology designed for the formulation of a strategic plan for research groups of the Industrial University of Santander. The base information found served for the design of the process where the capabilities of the group will be shown, as well as the trends of the environment and thus define actions adjusted to the type of organization. In the execution of the project, the results of the phases proposed in the methodology are presented: internal analysis (intellectus model measurement, internal capabilities profile PCI, group productivity compilation) together with the review of the macro-environment (PESTEL, trend analysis, stakeholders matrix), followed by the reformulation of the group's directional elements (mission, vision, strategic objectives), definition of strategies and actions (activities) that lead to the fulfillment of the objectives. Finally, to guide the monitoring and control of the proposed plan, indicators are proposed that will measure the progress in compliance, allowing the integration of all the elements of the plan, its traceability and management. Finally, conclusions and recommendations are drawn from the work carried out.

---

<sup>3</sup> Bachelor tesis

<sup>4</sup> Facultad de ingeniería Fisicomecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: PhD en Ingeniería Néstor Raúl Ortiz Pimiento.

## **Introducción**

La planeación estratégica es una herramienta utilizada por las organizaciones para enfrentar los cambios en el entorno y administrar su propio sistema; proceso que facilita a las organizaciones diseñar un futuro deseado y encontrar formas de llegar a él, teniendo en cuenta las limitaciones u oportunidades que les brindan su ambiente externo como las capacidades y debilidades de su ambiente interno. La planeación estratégica es un proceso dinámico, ya que debe estar en permanente revisión y aplicación (David, 2008).

En este momento donde la necesidad de fijar un horizonte que sea detallado y flexible a la vez ante los posibles cambios o eventualidades que se presentan; la educación además de ser un derecho humano fundamental porque promueve la autonomía personal y la libertad, es un catalizador de desarrollo, así el desarrollo sostenible en todos los países debería construirse sobre la base de la educación, pues es allí donde principalmente se genera capital intelectual (Nova, 2016).

Desde el punto de vista sistémico las universidades son un gran sistema con muchas interrelaciones, con diferentes niveles de participación y por ende de control; son consideradas como sistemas débilmente acoplados (álamo, 2011). Es allí donde sus diferentes actores, grupos, actividades y acciones deben tener un engranaje completo, que permita la correcta funcionalidad para alcanzar los mejores estándares de calidad establecidos a nivel nacional como internacional.

En la participación de las universidades en la sociedad buscando responder ciertas exigencias o requerimientos en el avance de nuevos conocimientos que fomenten las ciencias, las disciplinas y las profesiones; funcionan los grupos de investigación dentro de las mismas, buscando que la

investigación sea pertinente para el desempeño del papel en el desarrollo del conocimiento y la ciencia en el país. (Universidad Cooperativa de Colombia, 2015).

Dentro de la base misional con la cual se fundamenta el arduo trabajo en la Universidad Industrial de Santander soporta el compromiso con la formación de profesionales integrales, éticos, con sentido político e innovadores; que gestiona el conocimiento por medio de la investigación y la innovación científica, tecnológica, social y cultural. Considerando todo lo anterior se evidencia la necesidad de que los grupos de investigación tengan una dirección enfocada a cumplir con la visión de la universidad, los planes de direccionamiento, y en Colombia, con las políticas del ministerio de Ciencias; dentro de este contexto, es por ello que en el plan de mejoramiento de la maestría de ingeniería civil se ha planteado la actualización e implementación de planes estratégicos para los grupos de investigación adscritos a la escuela.

En este proyecto se presenta la formulación del plan estratégico para el grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental GPH, donde involucra las herramientas a ejecutar para contribuir con su propósito de generar y gestionar el conocimiento por medio de actividades realizadas y la creación de ventajas competitivas sin dejar de lado que es un proceso de seguimiento y mejoramiento continuo. La organización del mismo, contempla los siguientes capítulos: Cumplimiento de objetivos, seguido del capítulo 1 donde se incluyen aspectos amplios como el planteamiento del problema y los objetivos trazados; en el capítulo 2 se encuentran antecedentes del tema y el marco teórico utilizado; seguido a este, en el capítulo 3 se hace mención de la metodología, exponiendo las fases diseñadas y las actividades para su realización; a continuación, en el capítulo 4 se muestran los resultados de cada una de las fases planteadas en el capítulo anterior: diagnóstico a nivel interno y externo, reformulación de las bases estructurales, definición

de las estrategias y actividades junto con los indicadores a medir, en último lugar la actividad de socialización para mostrar lo realizado y finalmente el capítulo 5 y 6 corresponde a conclusiones y recomendaciones generadas dentro del marco del proyecto.

**Cumplimiento de objetivos****Tabla 1***Cumplimiento de objetivos*

N°	Objetivo general	Cumplimiento
	Formular el nuevo plan estratégico para el grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental GPH-UIS en base a la “Guía para la formulación de un plan estratégico en grupos de investigación de la Universidad Industrial de Santander”	Capítulo 4: <b>Resultados de las fases metodológicas</b>
	<b>Objetivos específicos</b>	Cumplimiento
<b>1</b>	Realizar un diagnóstico del grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental que involucre análisis y revisión de la información del GrupLAC y el análisis estratégico el cual incluye análisis externo, interno y de tendencias	<b>Capítulo 4: Resultados de las fases</b> <b>4.1</b> Diagnóstico interno <b>4.2</b> Perspectiva
<b>2</b>	Realizar un análisis de la dirección estratégica como lo es la misión, visión, objetivos estratégicos, líneas de investigación del grupo de investigación junto con los miembros del grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental	<b>Capítulo 4: Resultados de las fases</b> <b>4.4</b> Direccionamiento
<b>3</b>	Proponer acciones estratégicas junto con los miembros del grupo de investigación, de acuerdo a las metas a alcanzar por la dirección del grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental en el corto, mediano y largo plazo basados en la comprensión del entorno y los recursos disponibles	<b>Capítulo 4: Resultados de las fases</b> <b>4.5</b> Formulación estratégica

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 4 | Formular un sistema de indicadores de gestión que permita hacer seguimiento y control al plan estratégico propuesto para el grupo de investigación GPH-UIS  | <b>Capítulo 4:</b> Resultados de las fases<br><b>4.5.1</b> Indicadores |
| 5 | Realizar una socialización del plan formulado al equipo director y los involucrados en el grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental. | Capítulo 4: Resultados de las fases<br>4.6 Socialización               |

## **1. Especificaciones del proyecto**

### **1.1. Planteamiento del problema**

El ministerio de Ciencias en el desarrollo de su razón principal como es el fomento de la Ciencia, Tecnología y la Innovación (CTel) en Colombia, ha establecido herramientas que le permita identificar, hacer seguimiento a las instituciones y/o personas que participan en actividades de investigación o en la generación del conocimiento en el país; logrando conocer que tipos de productos generan, las metodologías que usan, el relacionamiento entre las diferentes actividades o productos que realizan y de manera general lograr reconocer la dinámica de la investigación en Colombia . (anexo 1 pg, 18).

Todas las estrategias establecidas por el ministerio se constituyen para la promoción de la información de las actividades investigativas del país, evaluación del potencial y desempeño de los grupos o centros de investigación y poder diseñar, implementar y evaluar políticas públicas en CTel. Dentro del marco de estrategias implementadas por el Ministerio, se encuentra el Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigación; el cual se rige bajo dos propósitos.

Uno de ellos correspondiendo al papel protagónico del Ministerio de Ciencias el cual actúa como ente rector de la política de ciencia, tecnología e innovación, buscando generar altas capacidades en temas tecnológicos y científicos, promoción del conocimiento generado dentro del país contribuyendo al desarrollo, crecimiento y consolidación de una economía más productiva y competitiva, al mismo modo que una sociedad más equitativa; para ello, es necesario contar con información histórica acerca de las capacidades de CTel que se han generado en el país, ya que esto permite conocer la línea de desarrollo que se ha llevado, el efecto de las políticas y/o

estrategias que se han aplicado junto con la posibilidad de comparar, monitorear, controlar y presentar información transparente de los recursos destinados al fomento de las actividades en CTel (Colciencias, 2021, pg 19). Este modelo está diseñado para calcular varios indicadores de producción científica establecidos en el modelo general de la medición como perfiles de producción, así como índices de colaboración entre grupos o investigadores tanto internos como externos; actualizar la información de los investigadores y los grupos acerca de sus actividades y resultados; finalmente los diferentes elementos tomados en consideración en la medición permiten calcular un indicador como grupo con el objeto de establecer un posicionamiento a nivel nacional que marca los referentes por áreas de conocimiento.

Según los resultados de medición en el año 2021, el grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental fue clasificado en Categoría A (GrupLAC del grupo), siendo este uno de los 84 grupos de investigación pertenecientes a la Universidad Industrial de Santander y que de los 84 un 30% de esta última medición fueron clasificados en categoría B y solo el 25% tiene categoría A1, es por ello que se evidencia la oportunidad de fortalecer e implementar estrategias para aumentar su productividad intelectual, su reconocimiento como grupo de investigación y el efecto generado y brindado en la solución de problemáticas nacionales gracias a sus líneas de acción, además de participar en las convocatorias propuestas con el fin de ser sometidos a una nueva medición dando cumplimiento a las indicaciones por el MinCiencias de que “un grupo existe siempre y cuando muestre resultados tangibles y verificables, fruto de proyectos y de otras actividades de investigación, convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado” (Colciencias s.f)

En cuanto a la planeación institucional; la escuela de ingeniería civil tiene como actividad primordial la generación de conocimiento, la adaptación e implementación de los últimos desarrollos científicos y tecnológicos para bien de la sociedad (Universidad Industrial de Santander, 2017); llevando a desarrollar esta misión por medio de la formación, investigación y presentación de profesionales, productos y servicios en favor de la comunidad en general, en consideración la escuela y en el proyecto de acreditación de la maestría se plantea la necesidad de actualizar, contextualizar e implementar planes estratégicos en los grupos de investigación. En el momento de la formulación del proyecto se evidencia que los procesos de gestión son por medio de planes de trabajo a cierto periodo de tiempo siendo muy generalizados según las experiencias de años anteriores y por la experticia de los investigadores más presentes en las actividades productivas del grupo.

Considerando lo descrito anteriormente, se evidencia la necesidad de realizar el presente proyecto en el cual se propone formular el plan estratégico para el grupo de investigación “Recursos hídricos y Saneamiento Ambiental” de la Universidad industrial de Santander, con el propósito de diseñar los planes de acción a realizar para así unificar los esfuerzos, y alcanzar los objetivos planteados por el grupo.

## **1.2. Objetivos**

### ***1.2.1. Objetivo General***

Formular el nuevo plan estratégico para el grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental GPH-UIS en base a la “Guía para la formulación de un plan estratégico en grupos de investigación de la Universidad Industrial de Santander”

### ***1.2.2. Objetivos Específicos***

Realizar un diagnóstico del grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental que involucre análisis y revisión de la información del GrupLAC y el análisis estratégico el cual incluye análisis externo, interno y de tendencias.

Realizar un análisis de la dirección estratégica como lo es la misión, visión, objetivos estratégicos, líneas de investigación del grupo de investigación junto con los miembros del grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental.

Proponer acciones estratégicas junto con los miembros del grupo de investigación, de acuerdo a las metas a alcanzar por la dirección del grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental en el corto, mediano y largo plazo basados en la comprensión del entorno y los recursos disponibles.

Formular un sistema de indicadores de gestión que permita hacer seguimiento y control al plan estratégico propuesto para el grupo de investigación GPH-UIS.

Realizar una socialización del plan formulado al equipo director y los involucrados en el grupo de investigación Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental.

### **1.3. Justificación del proyecto**

Este proyecto permite al grupo de investigación Recursos hídricos y Saneamiento ambiental GPH orientar la toma de decisiones de una manera coherente a su contexto interno como al ámbito externo al que se presenta permitiendo coordinar, organizar y lograr un trabajo interdisciplinario para poder consolidarse como un grupo de investigación sólido, competitivo a nivel nacional como internacional.

La planeación estratégica es un proceso objetivo y planeado en el cual la empresa establece sus propósitos o metas a alcanzar y por medio del conocimiento del contexto interno y externo diseña las estrategias o planes que realizara para alcanzar las metas trazadas, se considera que es un momento en que se analizan las diferentes situaciones positivas o negativas que pueden afectar el desarrollo normal y positivo de la empresa (Gallardo, 2012); es por eso que el desarrollo de este proyecto es una muestra de la utilidad en la planeación en organizaciones como grupos de investigación donde la administración estratégica orienta la toma de decisiones que sean encaminadas al crecimiento y éxito de los mismos. Además de esto, representa como la herramienta metodológica diseñada anteriormente denominada “Diseño de una metodología para la formulación de un plan estratégico en grupos de investigación de la Universidad industrial de Santander” sirven de base para poder diseñar un plan estratégico con la metodología ídnea según la organización.

A esto se añade que bajo la metodología que se desarrolló el proyecto, es escalable a los diferentes grupos de investigación dentro de la universidad industrial de santander como un ejemplo más visible de la referencia mencionada anteriormente; logrando esclarecer y fortalecer

las estrategias diseñadas para que los grupos incrementen su productividad, logren el cumplimiento de sus funciones misionales y el reconocimiento asociado.

## **2. Marco Referencial**

### **2.1. Marco de antecedentes**

Haciendo una revisión en fuentes bibliográficas en busca de trabajos enfocados en la realización de planificación estratégica en grupos de investigación, se pudo notar cierta cantidad de documentos algunos con información detallada, otros con solo la síntesis de su contenido y forma de construcción.

Inicialmente se identificaron los trabajos de grado con esta temática en la base bibliográfica de la Universidad Industrial de Santander en donde sólo se han desarrollado dos trabajos con la misma temática en diferentes grupos de investigación y un trabajo en la modalidad de investigación que trata el tema de forma general.

Los proyectos y la investigación seleccionada para este marco de antecedentes muestran, como se ha logrado realizar un direccionamiento estratégico en algunos grupos de investigación y además sirven como referencia para el planteamiento y desarrollo de las actividades trazadas en este proyecto, permitiendo obtener información de interés para alcanzar los objetivos que se plantean en el presente trabajo.

#### **Trabajo de referencia 1:**

**Título:** “Propuesta del plan de pensamiento estratégico para el grupo de investigación CEMOS de la E3T”

**Autor:** Erika Jimena Cruz Sepúlveda

**Objetivo:** Elaborar el plan para la administración estratégica del Grupo de Investigación CEMOS vinculado a la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander.

**Año:** 2019

En el desarrollo de este proyecto, el grupo CEMOS vinculado a la escuela E3T definió como estratégico para su adecuado funcionamiento y desarrollo el fomento de la interacción entre sus miembros y con otros grupos de investigación, al mantener esto claro le permitió mantenerse en la categoría A1 según el Modelo de Medición de Grupos de Investigación; pero a pesar de ese reconocimiento en aquel momento según Cruz (2019) :” el grupo necesitaba una reestructuración de su estrategia formal y una actualización de su plan de trabajo que apoye la ejecución de sus actividades, cumplimiento de objetivos o metas precisas, medibles y alineadas con el contexto y tendencias mundiales” (p.24).

De igual forma, Cruz (2019) hace hincapié en que, “considerando la tendencia del crecimiento económico, resulta conveniente la planificación y ejecución de estrategias que apoyen el fortalecimiento y crecimiento de los grupos de investigación o semilleros para dar cumplimiento a las funciones misionales de escuela como a los objetivos institucionales”. (p.19).

En este proyecto la autora Cruz, según se puede observar en el documento planteó una metodología basándose en la revisión de la literatura para la planeación estratégica de una organización empresarial; de la cual aplicó herramientas acopladas al contexto de un grupo de investigación y que diera respuesta a las necesidades detectadas para el caso en estudio.

Finalmente, Cruz (2019) concluye que “como resultado principal del proyecto fue el proceso de autoevaluación y reflexión estratégica por parte de los investigadores que les permitió replantear

el rumbo del grupo, fortalecer los lazos de colaboración y fomentar la interacción entre ellos. De igual forma, resalta que la capacidad de gestión de un grupo de investigación, se refleja en la consecución de los recursos financieros para el desarrollo de proyectos y es por ello que invita a la implementación de las estrategias, y a mantener un proceso de reflexión y formulación estratégica en cada uno de los grupos; permitiendo tomar el trabajo aquí mencionado como modelo” (p.176).

Para el proyecto en desarrollo, este trabajo de antecedente mencionado permite tener una referencia del uso de herramientas que se pueden aplicar e identificar ciertas variables que influyen en la eficiencia de los grupos de investigación de la Universidad Industrial de Santander.

**Trabajo de referencia 2:**

**Título:** “Diseño de una metodología para la formulación de un plan estratégico en grupos de investigación de la Universidad Industrial de Santander”

**Autores:** Laura Milena González Mantilla & Nathalia Andrea Salcedo Gil

**Objetivo:** Diseñar una metodología para la formulación de un plan estratégico de apoyo a la toma de decisiones de los grupos de investigación de la Universidad Industrial de Santander

**Año:** 2020

Este proyecto fue una investigación realizada en la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales UIS, en el cual “se reflejaba la necesidad de fortalecer e implementar estrategias que faciliten a los grupos de investigación incrementar su capacidad de innovación y su productividad, para lograr mayores reconocimientos y cumplir con sus funciones misionales” (González & Salcedo, 2020)

Según Cruz & Sarmiento, 2007 (como se citó en González & Salcedo, 2020) los grupos de investigación deben tener claro que su propósito es generar conocimiento que sea útil para llegar a su receptor final; lo que enmarca a la planificación dentro de la gestión del conocimiento como parte de un proceso continuo de seguimiento y mejoramiento de los grupos. Considerado lo anterior se encuentra la oportunidad de realizar este proyecto en el cual se plantea diseñar una metodología para la formulación de un plan estratégico en los grupos de investigación adscritos a la facultad Fisicomecánicas (González & Salcedo, 2020).

(González & Salcedo, 2020) Concluyen que la herramienta entregada en el proyecto se centra en que los investigadores realicen la autoevaluación y reflexión estratégica de su trabajo; y que la guía será de apoyo para orientar el proceso de planificación mediante el desarrollo de objetivos y estrategias de fortalecimiento que abarquen las necesidades de cada grupo (p.115)

Este trabajo se tomará como guía en el desarrollo del proyecto en cuestión ya que brinda cierta metodología acorde al contexto del grupo y enfocada en el modelo de medición de grupos del sistema Nacional de CTel, permitiendo centrar los esfuerzos en los puntos clave a desarrollar para diseñar un plan estratégico acoplado a las necesidades presentes.

### **Trabajo de referencia 3:**

**Título:** “Direccionamiento estratégico para la empresa Grupo Viste”

**Autor:** Maroly Milena Muñoz Osorio

**Objetivo:** Establecer el direccionamiento estratégico de la empresa Grupo Viste con el propósito de definir, de manera sistemática, lógica y racional, las estrategias que permitan orientar

el proceso de crecimiento, posicionamiento de mercado y expansión requerido por la organización para los años 2019 al 2022.

**Año: 2019.**

(Muñoz, 2017) en su tesis de grado realizada en una empresa del sector privado surgida como un emprendimiento muestra la importancia de que en cualquier tipo de organización se realice la planeación estratégica; además, de indicar que éstas deben estar en la capacidad de determinar su situación actual, repensarse nuevos rumbos, formular una nueva estrategia y hasta un sistema de medición de gestión que se adapte a los retos actuales y futuros de cada organización. Dentro del desarrollo del trabajo se evidencia la utilización de la metodología basada en la identificación y determinación de la situación actual tanto a nivel interno como externo, seguido luego de la definición del direccionamiento estratégico que identifica a la empresa, acompañada de la formulación estratégica de las acciones o estrategias a desarrollar y finalmente la herramienta diseñada que permita el control y seguimiento del plan formulado.

(Muñoz, 2017) indica que el diagnóstico estratégico es una de las etapas más importantes del proceso de direccionamiento puesto que es el punto de partida para la creación de la estrategia organizacional que defina el rumbo de la organización en estudio. En el caso del proyecto actual la referencia mencionada sirve para facilitar la comprensión de las herramientas existentes en el proceso de formulación y lograr identificar las diferencias en la aplicabilidad de las mismas según el tipo de organización.

## **2.2. Marco Teórico**

Se mostrarán la conceptualización de las herramientas aplicadas en el desarrollo del proyecto, para facilitar la comprensión de los resultados obtenidos, estas son: planificación estratégica,

modelo Intellectus, grupos de discusión, análisis DOFA, análisis PESTEL, en el Apéndice A se encuentra el complemento de la revisión de literatura

### ***2.2.1. Planeación estratégica***

Siendo la planeación estratégica (PE) una herramienta proporcionada para la dirección administrativa de una empresa u organización ya que permite la gestión de toma de decisiones para las organizaciones en torno a las actividades a realizar y el rumbo que deben orientarse en el futuro con el fin de mostrar una mejor adaptación a los cambios del entorno, reflejándose en la alta eficacia, eficiencia y calidad en los bienes o servicios que proveen o de los que hace uso (Armijo, 2011, pg.15)

De igual manera (Serna & Miranda, 2003) define la planeación estratégica como: “Una herramienta utilizada por las organizaciones para enfrentar los cambios en el ambiente externo y administrar su propio sistema, siendo el proceso que facilita a las organizaciones diseñar un futuro deseado y encontrar formas de llegar a él, teniendo en cuenta las limitaciones u oportunidades que les brindan su ambiente externo y las capacidades y debilidades de su ambiente interno. Es un proceso dinámico, ya que debe estar en permanente revisión y aplicación” (p.75). Es por ello que se debe plantear con un enfoque de dirección que facilite el logro de los objetivos de la institución a corto, mediano y largo plazo ((Barreto et al, 2018). p.32).

La metodología para planeación estratégica en universidades, centros o grupos de investigación deberá centrarse en el desarrollo y ampliación general de la función investigativa, buscando entender y solucionar más allá de las necesidades o problemáticas cercanas; puesto que la forma de diseñar un plan en este tipo de instituciones debe involucrar técnicas cualitativas y cuantitativas en conjunto, logrando sortear la incertidumbre y exigencia de la competitividad que hay en este

tipo de entornos (Barreto et al, 2018. p. 32). Específicamente, el paso a paso que propone David para realizar una planeación estratégica consta de tres etapas generales: diseño, aplicación y medición de las estrategias aplicadas; acompañadas de actividades fundamentales como la exploración del contexto externo e interno ya que permiten la identificación de la situación actual y el impacto de las estrategias actuales; medición del nivel de desempeño antes de la ejecución de un plan y después de aplicar las nuevas acciones y por último las actividades correctivas que surgen a medida del tiempo por cambios internos o externos que se presenten (David, 2008).

### ***2.2.2. Modelo Intellectus***

La evolución acerca del Capital Intelectual<sup>5</sup> presenta un modelo estratégico como herramienta práctica que permite la determinación y evaluación de los diferentes activos intangibles que aportan valor dentro de una organización, conocida como Modelo Intellectus siendo un instrumento ordenado que recoge las mejores prácticas a nivel internacional y las aportaciones generadas en el Foro del Conocimiento e Innovación “Intellectus” donde se originó la plataforma de transferencia y reflexión del Instituto Universitario de Investigación IADE de la Universidad Autónoma del Madrid para dar la discusión acerca de la propuesta que reúna los criterios y diseñar la estructura aceptada para medir el capital intelectual dentro de una empresa. En este sentido el Modelo Intellectus pretende facilitar un marco para la reflexión y puesta en marcha de iniciativas cuyo fin sea la gestión del Capital Intelectual de la organización. (Rueda,2014, p. 43)

---

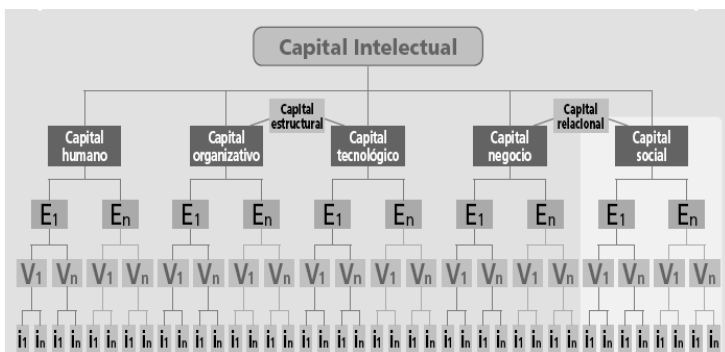
<sup>5</sup> Capital Intelectual: Se emplea para designar el conjunto de activos intangibles que generan y generarán valor para la organización en el futuro. Los conocimientos de las personas, sus capacidades, talento y destrezas. (Edvinsson y Malones, 1997; bueno, 1998; CIC,2003)

El modelo concretado reúne ciertos pilares donde se relaciona el enfoque conceptual del capital intelectual con una facilidad en su interpretación y adaptación a cada tipo de empresa; este modelo posee ciertas características generales es sistémico ya que ofrece una distribución interrelacionada en cinco componentes que a su vez se configuran por elementos y variables siendo la manera de denominar los activos intangibles o intelectuales que intenta medir; abierto ya que es tipo de estructura relacionada en doble perspectiva con los elementos del conocimiento de una organización, una a nivel interno con los valores del capital humano y organizacional y externa fundamentándose en la relación del capital negocio y social; dinámico pues permite la observación temporal de los componentes estructurados para facilitar la mejora constante .

Es, además, flexible debido a que los elementos y variables presentados se pueden ordenar y aplicar según las necesidades y características de la organización en la cual se está realizando la medición; es un modelo adaptativo ya que por su flexibilidad obliga a que cada organización, adapte la propuesta a sus requerimientos tanto en los elementos y variables como en los indicadores a medir; finalmente es un modelo Innovador que reúne los puntos necesarios para la medición el capital intelectual y además congrega en un sólo modelo las fortalezas de las iniciativas anteriores (Rueda, 2014).

### **Figura 1**

*Modelo intelectual integral*



Nota: La imagen representa la estructura del modelo intellectus, sus componentes, elementos y variables estudiadas. Tomado de *Génesis, concepto y desarrollo del capital intelectual en la economía el conocimiento: Una reflexión sobre el Modelo Intellectus y sus aplicaciones* (pg. 54) por Bueno, 2008

### **2.2.3. Perfil de capacidades internas:**

Otra herramienta de tipo cualitativo que permite la medición a nivel interno de los factores que compone y posee organización; es una forma de evaluar y determinar las fortalezas y/o debilidades en relación con los componentes positivos o negativos que presenta el ambiente externo. Es una alternativa que ayuda a definir el diagnóstico estratégico de una empresa en cierto momento logrando fijar las áreas o aspectos en los que hay oportunidades de mejora. Dentro de la determinación del PCI se examina cinco categorías: “Capacidad directiva, capacidad competitiva, capacidad financiera, capacidad tecnológica y capacidad del talento humano”. (Serna H. , 2010)

### **2.2.4. Grupos de discusión**

Ibáñez (1952) (como se citó en López, 2010), quién relaciona esta técnica con un proceso de producción en la manera que combina el proceso de transformación de alguna (s) materias primas con la apuesta de diferentes discursos en un espacio donde se reciben diferentes opiniones de los participantes entorno a un tema en común y cuyo producto sería el convencimiento si se logró

convencer el cambio de postura de algún asistente o el consenso cuando en grupo se logra marcar una alta similitud y aceptación en las posturas del tema en discusión.

De igual forma (López, 2010) cita a Callejo y a María Galeano quiénes consideran el uso de un grupo de discusión como práctica dentro una de investigación con el fin de indagar y acercarse al panorama o contexto y no como la herramienta que defina el rumbo o marque la iniciativa en primer momento; siendo concebido como una estrategia interactiva.

El grupo de discusión, al propiciar la interacción grupal, reproduce en laboratorio los sentidos producidos sobre una determinada problemática; Según (Serrano, 2010) “el diseño de la técnica/práctica del grupo de discusión requiere la realización de cinco pasos: Elaborar el guión, confeccionar la muestra, constituir los grupos, realizar las reuniones en cuatro fases: el inicio, la presentación de tema, conducción del grupo; y cierre del grupo; finalmente la interpretación” (Serrano, 2010).

### ***2.2.5. Análisis PESTEL***

Metodología de análisis estratégico usada para análisis estratégico ya que ofrece una visión cercana y atemporal de las diferentes organizaciones que se relacionan de manera directa o indirecta gracias a su comportamiento dinámico; su objetivo es identificar los aspectos que puedan afectar la imagen organizacional o el desarrollo de las actividades actuales o futuras de una empresa que se encuentra en esa referencia temporal y espacial. Dentro del análisis estratégico se debe entender de manera conjunta el entorno interno y el externo donde se inspeccionan las dimensiones: políticas, económicas, sociales, tecnológicas y ambientales Guevara et al (Gutierrez & Restrepo, 2017)

De acuerdo con (Yüksel, 2012) “el análisis PESTEL tiene dos funciones básicas para una empresa. La primera es que permite identificar el entorno en el que opera la empresa. La segunda es que proporciona datos e información que permitirá a la empresa predecir situaciones y circunstancias que pueda encontrar en el futuro”. Del mismo modo Dincer (citado por Yüksel, 2012) refiere que “el análisis PESTEL es, un análisis de condiciones previas, que debe utilizarse en la gestión estratégica”.

### ***2.2.6. Análisis Dofa***

La matriz DOFA, como menciona (González & Salcedo, 2020) es una herramienta estratégica que permite ofrecer la visualización conjunta del diagnóstico organizacional a nivel interno (fortalezas y debilidades) y a nivel externo (oportunidades y amenazas) facilitando la toma de decisiones alineadas al panorama actual y a la mejora continua. Se construye una matriz de cuatro secciones donde cada una contienen los factores encontrados en cada uno de los elementos del acrónimo Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.

#### **2.2.6.1. Matriz de estrategias.**

Plantilla donde se muestran las acciones o estrategias formuladas a partir del cruce de las variables resultantes en la matriz DOFA, las cuales deben ser objetivas, controlables, cuantificable y con enfoque de precisión para su ejecución sin caer en actividades cotidianas o genéricas a las que no se puedan controlar o cerciorar el nivel de desempeño o impacto. Montaña (citado por Gonzáles, 2020), de manera general el tipo de estrategias que se buscan construir son las siguientes:

Estrategias FO o estrategias de crecimiento siendo las resultantes de aprovechar las fortalezas internas o propias y tomar las oportunidades que brinda el entorno con la intención de alcanzar las

metas trazadas; estas acciones reúnen los planes que conducen a potencializar y asegurar un éxito como organización.

Estrategias DO son un tipo de estrategias de supervivencia, puesto que surgen de la combinación de los elementos positivos que proporciona el entorno para mejorar los factores débiles del ámbito interno; son aquellas en donde la organización sabe identificar y usar las situaciones favorables que presenta el ambiente externo en beneficio propio.

Estrategias FA son también de supervivencia ya que se refieren a las estrategias que intentan evadir las dificultades del entorno, haciendo uso de sus fortalezas; se realizan planes conducentes con cada una de las fortalezas para mitigar los efectos que amenazan el desarrollo de la empresa, estas acciones son las de mayor prioridad y detalle en su ejecución.

Las estrategias DA o defensivas surgen con el fin de reducir el impacto generado de las amenazas del exterior y cuando la posición de la empresa no resalta de la competencia con el fin de contribuir a plantear una posición de defensa mejorando las debilidades internas (Correa, 2004).

El análisis FODA ayuda a conocer todo el entorno que rodea a una organización, tanto en su ambiente interno como externo según Hellebust (citado por Villagómez et al), los elementos del contexto interno conocidas como fortalezas y debilidad son aquellos que las empresas pueden controlar y son el resultado del trabajo de todos los involucrados directos como grupo para beneficio propio y en beneficio de los actores externos, en cuanto a las fortalezas se intentan conservar y en cuanto a la debilidades son las brechas de mejora. A nivel del ambiente externo los factores denominados oportunidades y amenazas las empresas no controlan su impacto o tiempo de presentación sólo trabajan en la detección temprana de cada una para lograr aprovechar las

oportunidades y en tomar medidas preventivas o correctivas con las amenazas que pueden dañar a la organización (citado por Villag et al).

### ***2.2.7. Benchmarking***

Por la American productivity & Quality Center (citado por (Soler & Raissouni, 2015) “es entendida como un proceso de medición continuo y sistemático, que mide y compara continuamente los procesos empresariales de una organización contra los procesos de los líderes de cualquier lugar del mundo para obtener información que ayude a la organización a desarrollar acciones que mejoren su performance”

A nivel académico, publicaciones plantean el benchmarking como una estrategia que fomenta el aprendizaje constante, la transferencia de conocimiento tácito como explícito y la generación de ideas dentro de un ambiente organizativo. Como lo muestra Codling (citado por Ochoa, Velasco, & Gurutze), realizar benchmarking no es simplemente buscar las mejores prácticas y compararse, su objetivo va encaminado más a conocer cómo lograron ese desempeño superior, comprender que actividades realizan que los hacen más eficientes y eficaces.

En complemento (Spendolini, 1994) menciona que “es un proceso sistémico y continuo para evaluar productos, servicios y procesos de organizaciones reconocidas como representantes de las mejores prácticas con el propósito de la mejora organizacional” (pg, 11). Sus beneficios pueden ser diferenciados en los siguientes bloques:

Como herramienta para planificación estratégica convencional, muestra su participación en la determinación de los objetivos organizacionales puesto que se toma lo que han alcanzado empresas referentes del sector o de la localidad Boxwell (citado por Soler & Raissouni, 2015).

Para desarrollar un estudio de benchmarking, éste establece su propia metodología, mostrada en los siguientes pasos:

Formar un equipo con gente creativa, actúan como supervisores desarrollando actividades de apoyo analítico durante el curso de los estudios.

Dar entrenamiento al equipo sobre el propósito, seguimiento y alcances que se pueden lograr a través de un estudio de benchmarking.

Determinar por medio de un análisis cuales funciones deberían ser objeto de mejoramiento aquellas que tengan un impacto significativo en el negocio.

Identificar medidas claves de rendimiento que utiliza el mejor en su rama y prácticas que el mejor en su rama considera importantes.

Se debe fijar un criterio para determinar aquellas medidas que deberían ser examinadas a sus competidores para obtener los medios para recabar la información necesaria. Luego, medir el rendimiento y práctica con el mejor por medio de niveles de comparación.

Analizar formas de mejorar el rendimiento. Se debe de determinar el cambio de ¿Qué tanto mejorar? a ¿cómo mejorar?, la clave de este análisis es buscar conexiones y patrones entre las medidas de ¿cómo? Y ¿Porqués?

Llevar a la práctica un plan de monitoreo de resultados con el fin de asegurar que las condiciones establecidas no han cambiado drásticamente y los objetivos no tienen que ser ajustados. (Soler & Raissouni, 2015)

### ***2.2.8. Matriz Modificada de stakeholders***

Propone analizar a los interesados con énfasis en el capital humano que se requiere para la implantación de un proyecto, (Kennon & Howden) la matriz es una técnica usada con el fin de identificar, clasificar y jerarquizar de manera sistemática a todos aquellos actores representados en instituciones u organizaciones conformadas por personas o grupo de personas que se relacionan de manera directa o indirecta con el proyecto que se esté diseñando o ejecutando; es un primer acercamiento a la gestión de interesados ya que permite identificar el tipo de acciones que se deben diseñar con cada grupo de actores según su posición y la información proporcionada de manera cualitativa o cuantitativa en el desarrollo de la matriz.

### ***2.2.9. Smart***

El método SMART permite formular objetivos organizaciones que sean concretos, medibles, factibles y además de facilitar la creación de métricas o indicadores que generen valor al momento de realizar las mediciones del nivel de cumplimiento de las metas proyectadas (tableau, 2021). (Romero, 2019) define SMART como “una metodología que le permite a los directivos de una organización tener presentes ciertos elementos que resultan indispensables a la hora de elaborar un objetivo”.

Las ventajas de usar la metodología SMART es que permite denominar objetivos comprensibles para cualquier interesado, se definen metas realizables, facilitan el seguimiento de todos los proyectos realizados en una empresa y contribuye a la delegación de responsabilidades y tareas de los colaboradores que hacen parte de la organización.

### ***2.2.10. Cuadro de mando integral o Balanced Scored Card BCG***

Un cuadro de mando integral permite mostrar el relacionamiento completo del plan estratégico puesto que se encuentra la combinación de objetivos estratégicos y financieros que se han definido

por la empresa, es una herramienta orientada a la administración del plan ya que su función es permitir el equilibrio y la interrelación entre las metas de los accionistas, con los objetivos de las operaciones y las expectativas de los clientes. De otro lado, permite evaluar las estrategias implementadas y tomar las acciones correctivas necesarias por medio de la definición de cuatro perspectivas que engloban las áreas organizacionales: Desempeño financiero, conocimiento de cliente, procesos internos y aprendizaje y/o crecimiento.

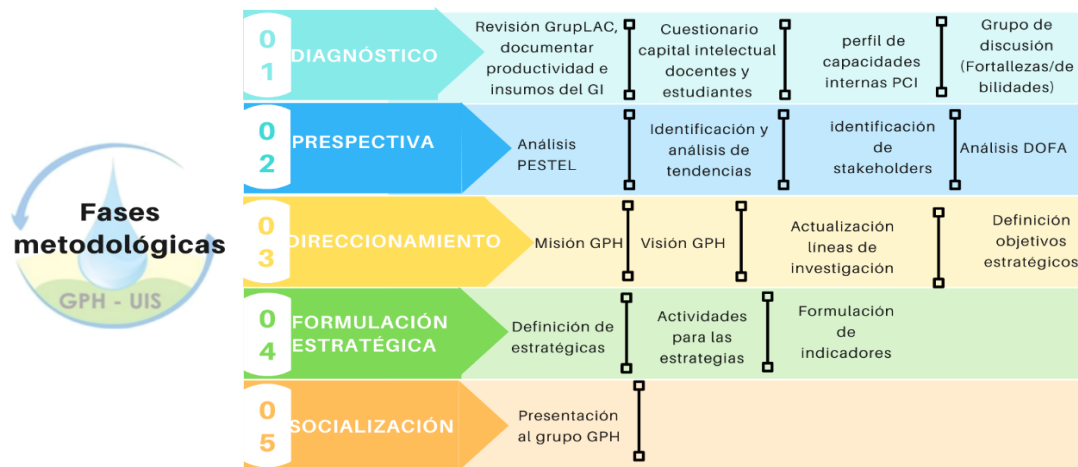
Para la organización muestra el listado de los objetivos por los que deben trabajar como equipo, acompañada con una dimensión temporal asociando el tiempo proyectado para alcanzar cada uno, junto con la asignación del responsable principal sea un departamento, división o una persona para cada objetivo. El enfoque del cuadro de mando se centra en mantener una nivelación entre aspectos del largo plazo con las de corto plazo, las cuestiones financieras con las no financieras y los asuntos internos con los externos. (David, 2008).

### **3. Metodología**

La metodología que tendrá el desarrollo de este proyecto se basa en la recopilación de información en diversidad de fuentes centrando la búsqueda en la aplicabilidad a un grupo de investigación, dado que autores enfocados netamente en este tipo de organización son muy escasos se tomó inicialmente como guía primaria la metodología propuesta en un proyecto realizado anteriormente y titulado “Guía para la formulación de un plan estratégico en grupos de investigación de la Universidad Industrial de Santander”, además se fortaleció esta guía con herramientas anexas encontradas en la búsqueda bibliográfica.

**Figura 2**

*Metodología del proyecto*



### 3.1. Diagnóstico Interno

Esta primera fase tiene la finalidad de recoger información interna del grupo, conocer su operabilidad y necesidades más detalladas al mismo tiempo en que se define las fortalezas propias del grupo GPH. Para esta fase se realizaron cuatro actividades: revisión de información presente del GI, entrevistas semiestructurada con el director, medición del capital intelectual de los investigadores del GI, perfil de capacidades internas para consolidar con la definición de fortalezas y debilidades.

La revisión de la información del GI, se realizó con el fin de conocer la evolución, avances, trayectoria del tema investigativo dentro del GI, dentro de las fuentes de información en esta fase se contó con el GrupLAC del grupo GPH, Sistemas de información de la Universidad Industrial de Santander y documentos recopilados y realizados por el grupo GPH para funcionamiento interno o para entrega de resultados a diferentes interesados como la medición de los grupos de Colciencias. Las entrevistas semiestructuradas con el director se realizaron para poder conocer la

secuencia de la información, su relevancia dentro del grupo y la opinión directa desde la dirección; seguidamente de organizar la información anterior mediante una medición estructurada realizada por los investigadores se realizó la medición del capital intelectual por parte de los investigadores y algunos de los estudiantes de posgrado y pregrado basándose en el modelo intellectus (Rueda, 2015) para su aplicación se adecuaron los términos de los ítems evaluados con la temática directa del GI. Otra herramienta usada como complemento en el diagnóstico interno fue la obtención del perfil de capacidades internas del grupo GPH.

### **3.2. Perspectiva**

La segunda fase se enfoca en la recolección de información del entorno en que funciona el grupo; sus interacciones, expectativas y participación en la ejecución de las actividades del grupo. Dentro de esta fase se realizaron 3 grandes actividades que serían insumos para conformar el producto de una Matriz DOFA. La primera actividad realizada fue el análisis PESTEL, el cual tiene como fin conocer el contexto en que se presenta el GI y quizás predecir el rumbo de las situaciones o temas a tratar en un periodo de tiempo por diferentes instituciones o entidades relacionadas con el GI directa o indirectamente (Frue, 2017); para esta actividad se definieron las variables relacionadas con el GI según la participación por su intervención en el ámbito de la investigación y en los temas que trata el GI-GPH, allí se revisaron los planes de trabajo, los temas que están en vigencia, las posibles oportunidades o amenazas que se muestran en un contexto local, nacional e internacional, luego se realiza la evaluación de cada una de las amenazas y debilidades identificadas para consolidar el impacto generado dentro del grupo y su probabilidad de ocurrencia

La siguiente actividad realizada fue el análisis de tendencias, la cual basada en el apartado destinado al tema en la guía para la formulación de un plan estratégico de GI, se socializaron los

temas investigados a lo largo del tiempo dentro el GI hasta el momento de la construcción del plan junto con sus entidades involucradas, los posibles retos que se visualizan con respecto al trabajo ya realizado; partiendo de esto, en esta fase gracias al aporte de los investigadores del GI se buscó plasmar los temas vigentes y necesarios en investigación relacionados con los ejes del GI, donde se muestra el relacionamiento con las investigaciones presentes y las temáticas que se podrían involucrar evaluando sus posibilidades, oportunidades e importancia. Además, también se realizó un comparativo con grupos de investigación pares Colombianos y reconocidos por colciencias en aspectos como definición de líneas de investigación, objetivos y nivel de producción científica

Finalmente la actividad restante en esta fase es el análisis de grupo de interés, ya que el GI no contaba con un planeación consolidada, el apartado de los interesados directos e indirectos y su influencia en las actividades resultantes de la tarea investigativa dentro de GPH no existía, este apartado se enfocó en la determinación de estos entes, medir su influencia, participación y expectativas que tienen del Grupo GPH, para que desde este, las actividades a plantear también se enfoquen en satisfacer y dar respuesta a sus necesidades según el nivel de impacto.

### **3.3. Direccionamiento:**

Los resultados obtenidos en las fases anteriores serán los insumos para la tercera fase estando designada a la revisión y modificación de las bases misionales del grupo (misión, visión, líneas de investigación) de igual forma para fijar los objetivos estratégicos; llevándose a cabo por medio de actividades de brainstorming y benchmarking dividiéndose en las siguientes etapas: Discusión reflexiva de las bases actuales; comparativo de los factores que componen las bases estructurales de grupos pares seleccionados anteriormente para determinar elementos generales; redacción y conformación de las nuevas bases estructurales

### **3.4. Formulación estratégica:**

En la cuarta etapa se diseñan las estrategias, los planes a seguir y el sistema de gestión que se le hará al plan trazado para alcanzar los objetivos, en esta fase se realizaron 4 actividades: construcción de objetivos estratégicos, definición de estrategias clave (proyectos), actividades que se desarrollarán dentro de cada una de las estrategias y denominación de indicadores que harán seguimiento a los objetivos. Finalmente se realiza socialización donde se muestra los resultados obtenidos en todas las fases y el plan construido. Las herramientas a usar se conceptualizan en el marco teórico

Para dar cumplimiento a los objetivos trazados, en el desarrollo del proyecto fueron actores fundamentales los docentes investigadores que participaron en cada una de las fases, en el apéndice J se adjuntan evidencias fotográficas de las actividades realizadas; como fuentes secundarias se usaron artículos, libros con temáticas de planificación estratégica, reglamentación de MinCiencias, lineamientos de la Universidad Industrial de Santander, publicaciones o noticias de temáticas relacionadas con investigación y en las líneas de acción del grupo de investigación en estudio.

#### **4. Resultados de cada una de las fases metodológicas**

##### **4.1. Diagnóstico Interno**

Como menciona (González & Salcedo, 2020) El diagnóstico tiene como objetivo identificar capacidades, trayectoria, oportunidades de desarrollo y aspectos claves, susceptibles de mejora; en el desarrollo de este apartado se realizaron tres actividades.

##### ***4.1.1. Entrevista Semiestructurada con el director del Grupo***

La entrevista al director del grupo de modo virtual, se realizó con el objetivo de conocer de primera mano la forma de gestión de las actividades, de los recursos, la interacción de los integrantes, y la metodología con la cual estaban realizando el plan de trabajo del grupo. Para ello, se utilizó como base el instrumento de entrevista sugerido por (Serrano L. , 2013), en su proyecto Planeación estratégica para la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, en el cual intentan indagar sobre las características de la planeación de la escuela en mención desde el punto de vista del directivo; también se diseñaron unas preguntas basadas en el modelo *intellectus*<sup>1</sup>. Como soporte a la entrevista realizada, en el Apéndice B se presentan las preguntas realizadas, las respuestas brindadas sirvieron de insumo para consolidar la información presentada en la actividad del diagnóstico.

Grupo de investigación en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental, ahora en adelante (GPH) está avalado en la base de datos de los grupos de investigación de la Universidad Industrial de Santander desde el año 1997 en Bucaramanga, adscrito de forma específica a la Escuela de Ingeniería Civil. El grupo es conformado por un grupo de docentes planta y cátedra de la misma Universidad adscritos a la misma escuela, como también de geología y otras; también estudiantes de semillero, doctorado, maestría y pregrado, auxiliares administrativos y de investigación de la

Universidad. GPH tiene definida sus áreas de conocimiento en Ciencias Naturales, Ciencias de la tierra y medioambientales y Geología. Los datos básicos del grupo se muestran en la tabla 1. En relación con la forma de planeación y gestión del grupo se encontraron varios aspectos a mencionar; la planeación del grupo no es una actividad periódica o formal que realicen en conjunto los docentes adscritos al grupo, en los últimos años se construían documentos de plan de trabajo con un horizonte de 3 a 4 años donde se fijan ciertos compromisos a cumplir; los planes realizados han sido en busca de mejorar la productividad medida por el MinCiencias y mejorar la visibilidad y reconocimiento del grupo en el ambiente investigativo con sus líneas temáticas. Las labores administrativas y de gestión han sido desarrolladas en gran parte por el director el cual además de los proyectos investigativos que realiza para las convocatorias que aplica, dirige proyectos de grado en los diferentes niveles de formación (pregrado, maestría y doctorado); realiza la gestión de los asuntos administrativos que acarrea la operabilidad del grupo, es allí donde la participación de los auxiliares es factor clave para el grupo; en el momento el grupo cuenta con tres auxiliares encargados en el apoyo de: La medición de Colciencias, Manejo de documentación en proyectos y apoyo en la ejecución del semillero; otra auxiliar para la administración y gestión de las canales digitales del grupo los cuales son correo electrónico, página web y cuenta en Twitter.

De otra parte, los demás docentes reflejan su participación activa dentro del grupo desde el rol de director de tesis de grado, publicación de artículos investigativos y ponencias en eventos; en el tema de formulación y planteamiento de temáticas a nivel de proyectos si hay un porcentaje bajo de docentes vinculados a realizar este tipo de actividad, como se puede observar en las gráficas, las cuales se obtuvieron de la encuesta de medición de capital intelectual.

**Figura 3**

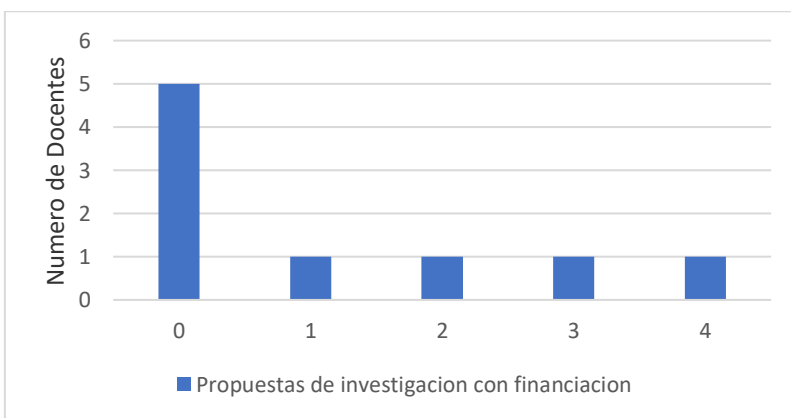
*Cantidad de docentes con proyectos de financiación interna*



Nota: La gráfica muestra la cantidad de proyectos diseñados por docentes del grupo GPH para financiación interna. Adaptado de la medición del capital intelectual propio

**Figura 4**

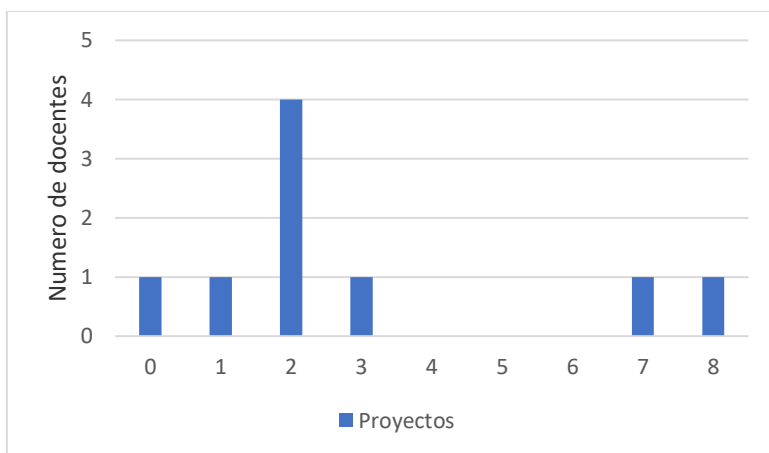
*Cantidad de docentes con proyectos de financiación externa*



Nota: La gráfica muestra la cantidad de proyectos diseñados por docentes del grupo GPH para financiación externa. Adaptado de la medición del capital intelectual propio

**Figura 5**

*Participación de docentes en proyectos de GPH*



Nota: La gráfica muestra en la cantidad de proyectos que los docentes adscritos a GPH han participado en los últimos 5 años. Adaptado de la medición del capital intelectual propio

- **Base de datos del grupo GPH**

Haciendo uso de la herramienta brindada por (González & Salcedo, 2020), se hizo recolección de la información relevante del grupo GPH, agrupándola y consolidándola en un archivo compartido con el director inicialmente y para ser visible por todos los integrantes al tenerla totalmente organizada donde se muestren los datos básicos, sus bases fundamentales misión, visión, objetivos, líneas de investigación, servicios o actividades que realiza, inventario de equipos, cantidad y tipo de productos investigativos obtenidos en los últimos 5 años; algunos de ellos se describen a continuación (Apéndice c)

**Datos Básicos:**

**Tabla 2***Datos básicos del GPH*

<b>Datos básicos</b>	
Año/ mes formación	1997-3
Departamento -Ciudad	Santander- Bucaramanga
Líder	Edgar Ricardo Oviedo Ocaña
Página web	<a href="http://albatros.uis.edu.co/eisi/grupo/gph/#views/gm1/inicio">http://albatros.uis.edu.co/eisi/grupo/gph/#views/gm1/inicio</a>
Correo electrónico	<a href="mailto:grupogphuis@gmail.com">grupogphuis@gmail.com</a>
Clasificación actual	A
Área de conocimiento	Ciencias Naturales Ciencias de la tierra y medioambientales Geología
Programa nacional de ciencia y tecnología	Ciencia, tecnología e innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat
Institución	Universidad Industrial de Santander

- **Misión:**

El grupo de investigación en “Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental” tiene como misión la investigación y la apropiación del conocimiento en temas relacionados con la oferta, calidad y gestión del recurso hídrico y con la prevención y control de la contaminación ambiental.

El grupo participará en la formación de profesionales de alto nivel académico e investigativo (maestría y doctorado), para que contribuyan con la búsqueda de soluciones con visión de sostenibilidad en temas de hidrología, hidrogeología, gestión del recurso hídrico, abastecimiento de agua, manejo de aguas residuales y de residuos sólidos

Tomada de: Pagina web grupo GPH

**Visión:**

El grupo de investigación en “Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental” en el año 2030, se constituirá en un referente local y regional, en el estudio e investigación de temas relacionados con hidrología, hidrogeología, gestión del recurso hídrico, abastecimiento de agua y la prevención y control de la contaminación de los recursos agua y suelo. Participará en proyectos de investigación y extensión con entidades de carácter regional, nacional e internacional en estos tópicos. Formará talento humano a nivel de pregrado y posgrado (maestría y doctorado) y consolidará una maestría de profundización en el área de énfasis en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental adscrita a la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander. Además, divulgará los resultados de investigación en medios de divulgación científica, así como en otros medios académicos. Contribuirá con la divulgación de esta información a los procesos de planificación del territorio y de gestión de recursos hídricos a nivel municipal y departamental. Fortalecerá sus laboratorios de investigación y docencia, en las áreas de mecánica de fluidos, hidrología, hidráulica y procesos ambientales. Promoverá el trabajo cooperativo con otros grupos de investigación de universidades nacionales e internacionales para el desarrollo de proyectos de investigación y la creación de redes de desarrollo científico

Tomada de: plan de trabajo GPH

- **Integrantes**

Actualmente el grupo de investigación cuenta con un grupo de 11 profesores como investigadores principales; 3 estudiantes de Doctorado, 8 estudiantes de Maestría y 20 estudiantes de Pregrado vinculados al grupo de investigación; a continuación, se enlistarán los docentes

investigadores junto con su nivel de formación, la actualización de la información se realiza en el GrupLAC y cada una de las hojas de vida de l@s integrantes inscritas en CvLAC.

**Tabla 3**

*Listado de investigadores docentes del grupo GPH*

<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Profesión</b>
Edgar Ricardo Oviedo Ocaña	Doctor en Ingeniería de la construcción
Isabel Cristina Domínguez Rivera	Doctora en Agriculture, Food and Rural Development
Daniela Cristina Rey Romero	Doctora en Ingeniería Química
Sully Gómez Isidro	Doctora en Aguas y Medio Ambiente
María Alejandra Cetina Tarazona	Magíster en Ingeniería Civil
Francisco Alberto Velandia Patiño	Doctorado en Geociencias
Juan Diego Colegial Gutiérrez	Doctorado en Ingeniería Geológica
Mario García Solano	Magíster en Informática
Jhonatan Soto Paz	Doctorado en Ingeniería, área énfasis Ingeniería Sanitaria y Ambiental
Sebastián Elías Patiño Gutiérrez	Magíster en Ingeniería Civil
Sandra Rocío Villamizar Amaya	Doctorado en Sistemas Ambientales

Nota: Adaptado del GrupLAC

- **Áreas de investigación:**

Dentro del grupo GPH se tiene definidas tres áreas (líneas) de investigación cada una con unos subtemas de investigación identificados, como se muestran a continuación.

**Figura 6***Áreas de investigación grupo GPH*

- **Inventario de Recursos**

En esta sección se establece el inventario de los equipos de laboratorio, los aparatos tecnológicos y espacios físicos con los que cuenta los integrantes del grupo GPH para realizar actividades de investigación. Los recursos que ha logrado adquirir al momento no se registran como inventario directo del grupo GPH, sino que se encuentran reconocidos en la información de algunos de los docentes investigadores, pero con acceso para quien los requiera en sus labores investigativas. En cuanto a los espacios físicos, el grupo GPH cuenta con acceso a diferentes lugares, laboratorios por lo general dentro de la escuela de ingeniería civil donde se encuentran ubicados los equipos, el inventario se encuentra en el documento compartido del grupo Apéndice C.

- **Servicio**

Las actividades principales del grupo de investigación GPH son:

Propuestas de investigación para convocatorias internas o externas de la Universidad industrial de Santander

Publicaciones de artículos investigativos en revistas Nacionales, internacionales; de diferentes categorías

Dirección de tesis de grado de pregrado, maestría y doctorado

Participación en proyectos con otros grupos de investigación dentro de la Universidad, a nivel nacional o internacional

Participación en la construcción de capítulos de libros.

- **Medición por Colciencias**

Desde su conformación el grupo de investigación ha tenido un progreso con respecto a las diferentes convocatorias de Medición de grupos de Investigación reconocidos por Colciencias. En la siguiente tabla se puede observar el resultado de las convocatorias a las cuales el grupo se ha presentado.

**Tabla 4**

*Progreso de la medición del grupo GPH por las convocatorias aplicadas*

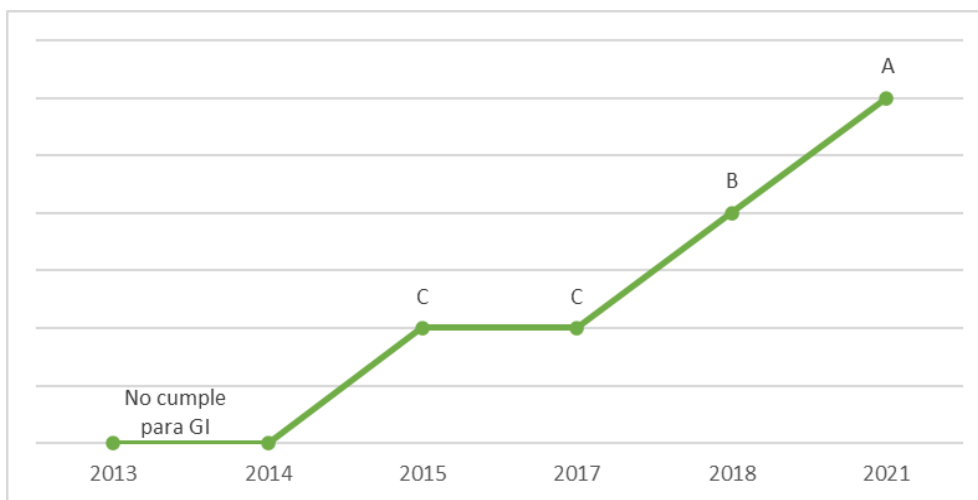
Año	Número convocatoria	Resultado
2021	Convocatoria 894 de 2021	Categoría A
2018	Convocatoria 833 de 2018	Categoría B
2017	Convocatoria 781 de 2017	Categoría C
2015	Convocatoria 737 de 2015	Categoría C

Continuación tabla 4

2014	Convocatoria 693 de 2014	No cumple definición de grupo de investigación
2013	Convocatoria 640 de 2013	No cumple definición de grupo de investigación

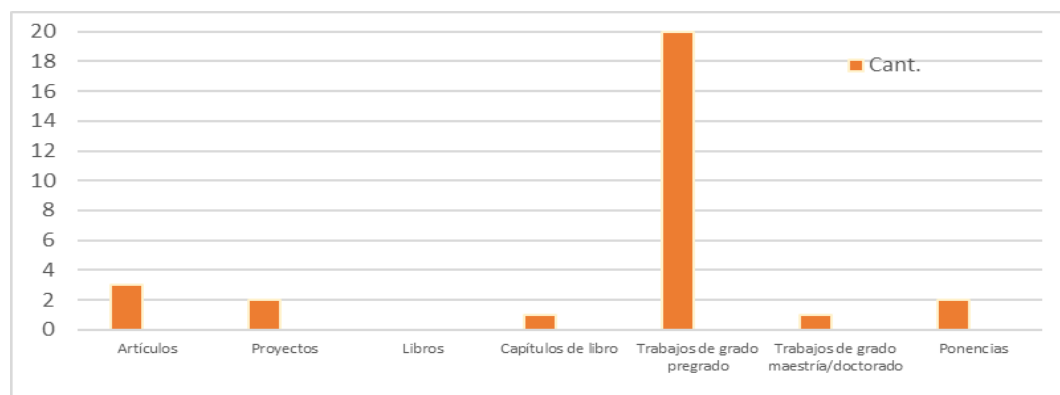
**Figura 7**

*Evolución de la medición del grupo GPH por Colciencias*



**4.1.2. Análisis de productividad**

Los tipos de productos que el grupo genera son: Artículos, libros o capítulos de libros, proyectos, trabajos de grado de pregrado, maestría, doctorado y ponencias, investigaciones en desarrollo y desarrollo e innovación. En el año 2020 a pesar de los cambios inesperados que se tuvieron que hacer en el desarrollo de las actividades por la contingencia sanitaria a nivel mundial se lograron los siguientes productos

**Figura 8***Productos realizados en el año 2020*

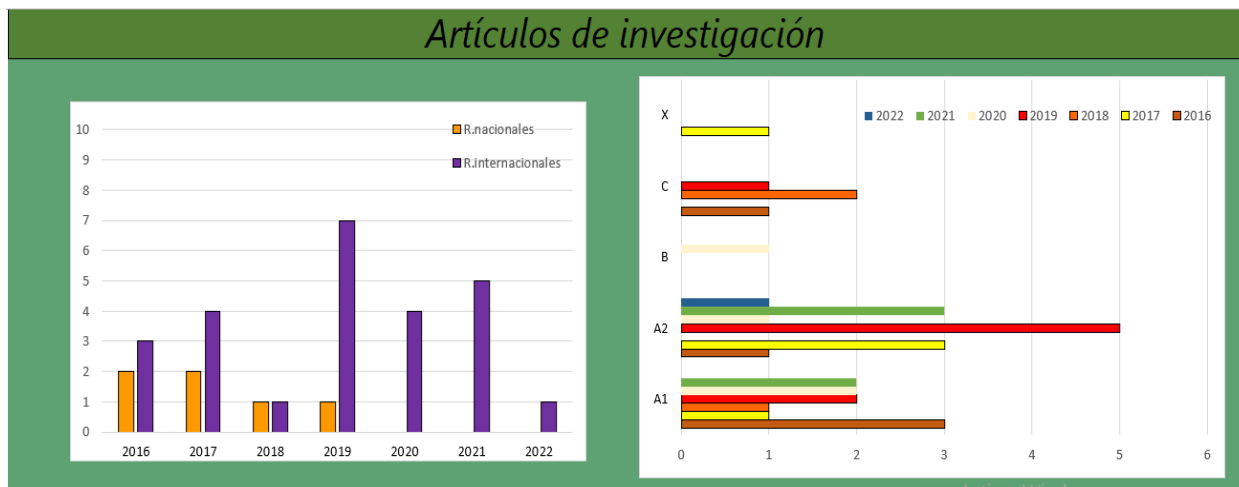
Nota: Adaptado de los documentos del grupo GPH y GrupLAC

En una revisión no mayor a 5 años se pudo establecer los siguientes productos generados en el grupo GPH, compilados en el GrupLAC del grupo y en archivos documentales internos del grupo de investigación. la franja de tiempo en que se tomaron los datos mostrados se fijó desde 2020 hacia atrás; con la excepción en la publicación de artículos que durante los años siguientes a 2020 la publicación de estos se mantuvo activa.

- **Actividades de generación de conocimiento.**

Dentro del resultado de esta categoría de productos obtenidos por el GI en los últimos 4 años se clasifican los artículos de investigación por la categoría de la revista (A1, A2, B, C sin categoría ) y el lugar de publicación de la revista (Nacional o internacional).

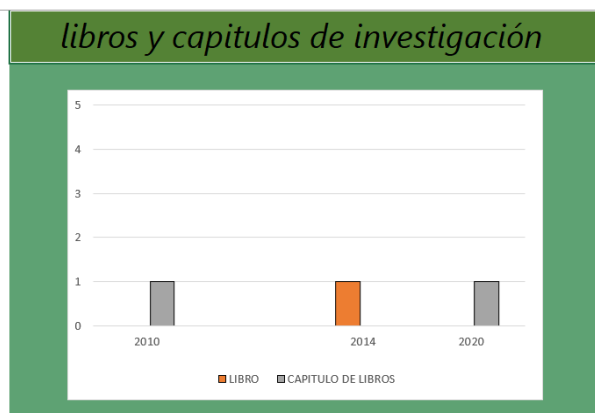
**Figura 9**



*Artículos de investigación*

**Figura 10**

*Libros y capítulos de libros*



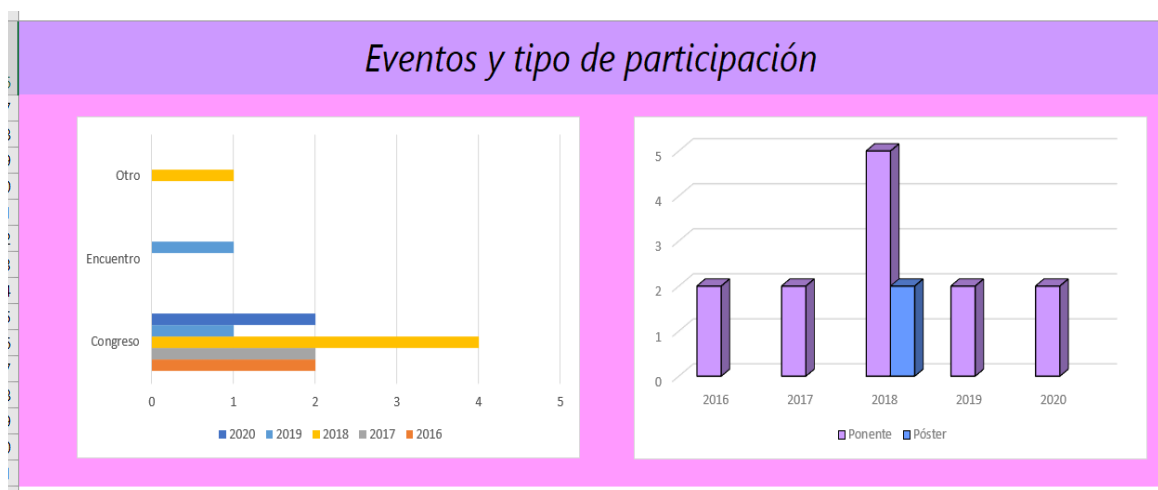
De otra parte otros de los resultados presentados en esta categoría se encuentra los libros o capítulos en los que los temas de investigación del GI han tenido participación, como se puede observar en la gráfica la participación ha sido muy esporádica. Lo que corresponde a libros la

producción desde el 2014 ha sido nula; caso contrario en cuanto a participación en libros, es decir realizar capítulos para algún libro en construcción, el año anterior se obtuvo la construcción del libro “Organic Waste Composting at Versailles: An Alternative That Contributea th the Economic, Social and Environmental Well-Being of Stakeholders” Organiz Waste Composting through Nexus Thinking

- **Actividades de apropiación social de conocimiento**

### Figura 11

*Eventos y participación*



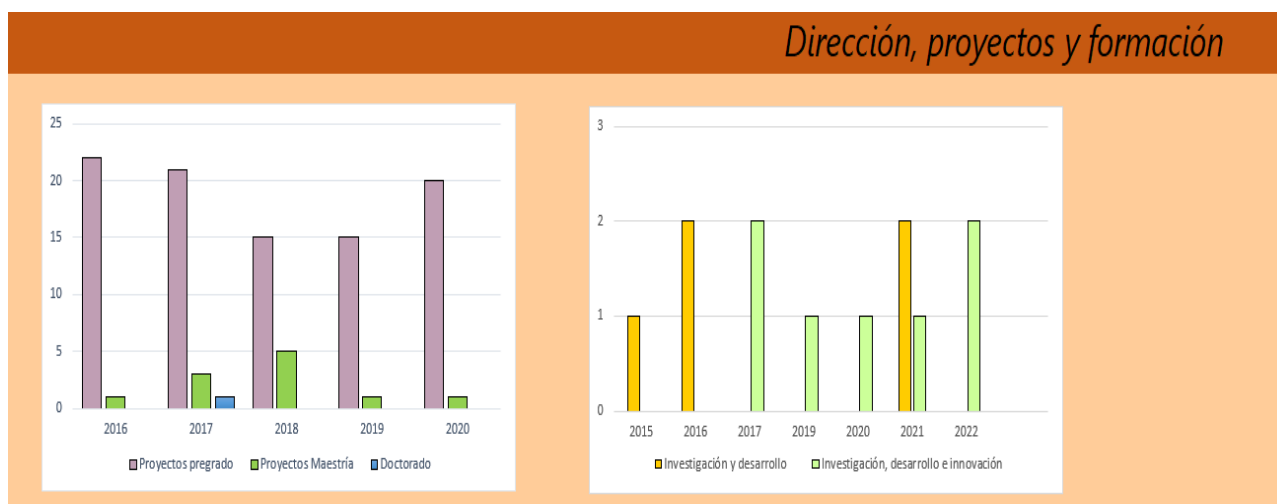
Se muestran los eventos en los cuales el grupo ha sido representado por diversos integrantes con sus temas de investigación específicamente las ponencias que han realizado, siendo en su gran mayoría congresos, 3 en los cuales ha participado como ponente y un encuentro en la celebración de cierta temática, donde también participó con una ponencia.

- **Actividades relacionadas con la formación del recurso humano en Cti:**

En cuanto a los proyectos dirigidos por los docentes investigadores del grupo se pudo recopilar información de la cantidad por año y del tipo de formación (pregrado y maestría) en los últimos 5 años. El grupo cuenta actualmente con ciertos proyectos vigentes, los cuales se muestran en el apéndice C, junto con su investigador principal, la fuente de financiación que en su mayoría es propia de los recursos del grupo de investigación en cuestión. Durante el periodo 2008-2011 el grupo presentó y realizó algunos proyectos de extensión y responsabilidad social en CTI.

**Figura 12**

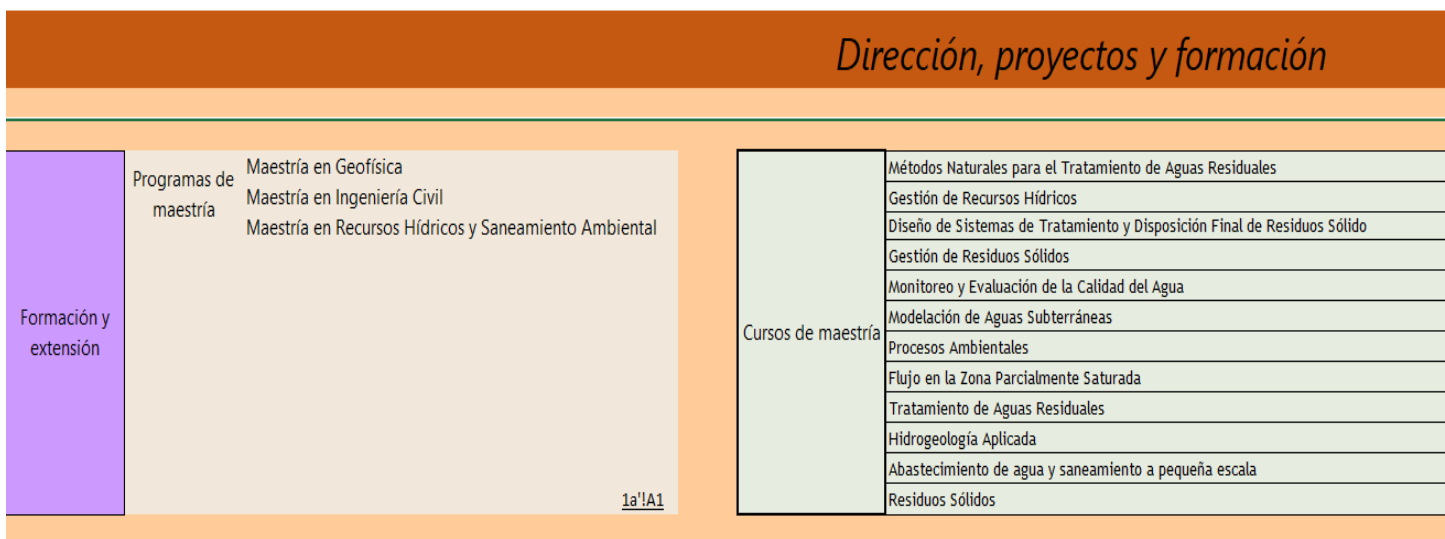
*Dirección y proyectos realizados*



Finalmente, como resultado de la apropiación de la temática de construcción de programas de formación desde el GI se puede observar los siguientes programas de maestría y los cursos implicados.

**Figura 13**

*Cursos de formación y extensión*



**4.1.3. Encuesta diagnóstica capital intelectual**

En concordancia con Barro, Reyes & Salomón (citados por Rueda, 2014) donde menciona que las instituciones deben desarrollar mecanismos eficaces que permitan identificar, valorar y gestionar su capital intelectual ya que son responsables de la formación de profesionistas de alto nivel y de la generación de investigación que conllevan a incrementar los niveles de competitividad y bienestar para la población de un país (pg 24), se uso el modelo intellectus presentado por Rueda (2014) en su tesis de grado, el cual facilita un marco ordenado para la puesta en marcha, recoge las mejores prácticas existentes y además la estructura del modelo es flexible y adaptable en el sector privado como en el público (pg,25). En esta actividad se modificó una encuesta tipo formulario para los docentes investigadores y otra para algunos de los estudiantes adscritos al grupo; a continuación se mostraran parte de los resultados obtenidos y como Apéndice F se adjunta el formato del cuestionario.

Para la construcción del formulario se usó la información base recolectada del grupo en las entrevistas con el director y la revisión de documentación ya recopilada, revisión del GrupLAC de GPH como de CvLAC de los investigadores; como la tesis de grado de referencia. El cuestionario se divide en tres partes, capital humano, capital estructural y capital social; cada parte tienen un número de preguntas las cuales algunas tienen escala diferencial, otras preguntas abiertas, escala nominal dicotómica; aquellas que tienen escala nominal y diferencial se puntúan en un intervalo  $[-2, 2]$  de acuerdo al grado de aceptación del sujeto con la información propuesta, de esta manera, si el valor de la media se encuentra en el intervalo  $[0.75, 2]$ , se considera que el componente es una FORTALEZA. De lo contrario, si el valor se encuentra entre  $[-2, 0.75]$ , se considera una DEBILIDAD. Dentro del apéndice F se encuentra a mayor detalle la relación de pregunta con las variables y el indicador a medir. En estas encuestas se contó con la participación de 9 docentes investigadores y 7 estudiantes tanto de pregrado como de maestría.

**Tabla 5***Consolidación de la medición del capital humano*

<i>Variable</i>	<i>Medición</i>
<b>Capital humano</b>	
Sentido de pertenencia y compromiso	Fortaleza
Satisfacción	Fortaleza
Automotivación	Fortaleza
Sociabilidad	Fortaleza
Flexibilidad y adaptabilidad	Fortaleza
Colaboración	Fortaleza
Liderazgo	Fortaleza

Nota: Adaptado de la medición del capital intelectual, modelo Intellectus

**Tabla 6***Consolidación de la medición del capital Estructural*

<b>Variable</b>	<b>Medición</b>
<b>Capital estructural</b>	
Homogeneidad cultural	Fortaleza
Clima social	Fortaleza
Filosofía de negocio	Fortaleza
Desarrollo organizativo	Debilidad
Entornos de aprendizaje	Fortaleza
Pautas organizativas	Debilidad

*Continuación tabla 6*

Captación y transmisión de conocimiento	Debilidad
Dotación de tecnologías de la información y de la comunicación	Debilidad

Nota: Adaptado de la medición del capital intelectual, modelo Intellectus

### **Tabla 7**

*Consolidación de la medición del capital social*

<b>Variable</b>	<b>Medición</b>
<b>Capital social</b>	
Acción social	Fortaleza
Sociabilidad	Fortaleza

Nota: Adaptado de la medición del capital intelectual, modelo Intellectus

Al revisar los resultados presentados se logra evidenciar que el personal humano siendo estos los docentes investigadores como estudiantes con los que cuenta el grupo representan una gran fortaleza para el mismo por sus diferentes competencias a nivel académico, social e individual; de igual forma que este personal se siente comprometido y respaldado con las herramientas que brinda la escuela de ingeniería civil, como la VIE y la Universidad en general para desarrollar sus actividades investigativas. Las habilidades y estrategias que dentro del grupo se han desarrollado para planear y desarrollar las líneas investigativas como para divulgar y transferir el conocimiento han hecho que el grupo refleje resultados positivos y se dé a conocer por sus logros alcanzados.

Es así, como a nivel social las temáticas desarrolladas dentro del grupo han tenido acogida directamente en las comunidades implicadas ya que su relacionamiento ha sido positivo mostrando

los beneficios que trae realizar estas actividades investigativas y de igual forma han llamado la atención de otros grupos de investigación o investigadores para que se realicen trabajos en conjunto gracias a la interdisciplinariedad que el grupo ofrece en sus temáticas de investigación.

De otra parte, en el apartado de capital estructural se rescata que en las observaciones que se hicieron cuando se socializó el modelo, la necesidad de plantear una discusión a nivel institucional sobre puntos como el tema de las asignaciones de carga laboral, el apoyo con profesionales dentro de los grupos que soporten las actividades administrativas que demandan la preparación de propuestas investigativas y asuntos como mantenimientos y disposición de infraestructura específicamente laboratorios.

#### ***4.1.4. Perfil de capacidades internas:***

Luego de la revisión y recopilación de la información presente dentro del grupo junto con los investigadores se consiguió determinar el perfil de capacidades internas. El cual gracias a la información mostrada anteriormente se uso como base para poder evaluar el PCI; las preguntas base para definir el PCI se presentan en el apéndice G; la forma en que se determinó el perfil fue, se inició con establecer cada variable como fortaleza o debilidad y luego indicar el impacto que tiene dentro del grupo haciendo un sondeo individual por parte de los investigadores y luego mostrando el consolidado ante todos logrando verificar la coherencia con la situación del grupo y algunas observaciones que surgieron en el desarrollo de la herramienta. A continuación se muestra las variables junto con su medición y en el apéndice G se muestra a mas detalle cada una de las variables, cabe a clarar que el grupo por ser una entidad sin ánimo de lucro no se incluyó medición de la capacidad financiera.

**Tabla 8***Perfil de capacidades internas*

<i>Dimensión</i>	<i>Variable</i>	<i>Medición</i>	<i>Impacto</i>
<i>Capacidad directiva</i>	Anticipa las actividades a desarrollar dentro del GI	Fortaleza	Media
	Imagen o identidad corporativa	Fortaleza	alta
	Análisis y recolección de situación externa de forma recurrente	Debilidad	Media
	Estructura organizacional	Debilidad	Media
	Comunicación y control gerencial	Fortaleza	Alta
	Capacidad de liderazgo (entusiasmo, confianza)	Fortaleza	Alta
	Habilidad para responder a tecnologías cambiantes	Fortaleza	Baja
	El GI cuenta con un seguimiento a los objetivos trazados en los planes de acción	Debilidad	Media
	Sistema de control y coordinación	Debilidad	Media
	Evaluación de gestión	Fortaleza	Media
<i>Capacidad Competitiva</i>	Sistema de tomas de decisiones	Debilidad	Media
	Percepción de los beneficiarios	Fortaleza	Alta
	Productividad y calidad de los resultados del GI	Fortaleza	Media
	Participación en comunidades científicas	Debilidad	Media
	Portafolio de servicios	Fortaleza	Media
	Presencia de innovación en el aprendizaje organizacional	Fortaleza	Media
<i>Tecnológica</i>	Comunicación pre y post proyectos	Fortaleza	Baja
	Nivel de actualización tecnológica	Debilidad	Baja
	Fuerza de patentes y/o productos reconocidos	Debilidad	Media
	Transferencia de conocimiento	Fortaleza	Media
<i>Capacidad del talento humano</i>	Aplicación de tecnología informática	Fortaleza	Baja
	Nivel académico del recurso humano	Fortaleza	Alta
	Estabilidad de los integrantes	Fortaleza	Alta
	Nivel de participación de los integrantes	Fortaleza	Baja

Continuación *tabla 8*

Personal rotativo dentro del GI	Debilidad	Media
Percepción de los integrantes	Fortaleza	Alta
Frecuencia de capacitación	Fortaleza	Baja

La recolección de información ha permitido identificar que el archivo documental del área administrativa del grupo es realizado sólo para cumplir con los requisitos ya sean de la Escuela, VIE o Colciencias sin una antelación o planeación previa sino a medida que piden los documentos se hace una sesión para realizarlo y entregarlo a tiempo, llevando a que se genere desactualización de algunos documentos, como variedad en la información presentada.

En cuanto a la planeación de las actividades a desarrollar por parte del grupo esta es realizada solamente a los temas de investigación que puedan realizar dentro de un tiempo prudente sin incluir seguimiento a lo planteado, en las propuestas de investigación que se construyen dentro del grupo si se evidencia el interés por hacer uso de las herramientas teóricas de la planeación para darle un mayor detalle y solidez a la construcción que se presenta.

La actitud de mejora y el trabajo colaborativo se identifica como recurso intangible lo que le ha permitido construir su trabajo en estos últimos años, brindando una imagen de experiencia y excelencia necesaria para buscar y ser buscado por investigadores o grupos de investigación externos tanto de la misma universidad como de otras a nivel nacional e internacional.

Dentro del grupo GPH la estructura existente es muy orgánica, ya que no se encuentran procesos, responsables o un seguimiento definido de manera formal; excepto el papel del líder o director y las tareas a realizar de los auxiliares que ingresan al grupo para apoyar en ciertos temas.

La ejecución de los procesos necesarios se realiza mediante conocimientos adquiridos por la experiencia generada gracias al tiempo de realización.

Debido a que el grupo no es una entidad independiente con ánimo de lucro para poder gestionar recursos financieros se hace por medio de las diversas convocatorias que se presentan a nivel externo o interno en la universidad, para poder aplicar a estas convocatorias los documentos solicitados para cada una son diversos y con ciertos enfoques administrativos que dentro de la formación de los docentes investigadores no es tan amplia para poder hacerlo con la solidez solicitada además del tiempo que demanda realizar el diligenciamiento; es por ello que los auxiliares administrativos se convierten en un gran apoyo para poder completar esta parte, pero a la vez en una barrera ya que la disponibilidad de recursos financieros para mantener personal administrativo planta es muy escaso y hace que se evidencie una fuga de información como de personal ágil e idóneo para el cargo.

El nivel de resultados del grupo ha ido en paulatino aumento teniendo un grado de mayor inclinación en la cantidad de proyectos dirigidos tanto de pregrado como de maestría y publicación de artículos científicos; la creación de proyectos de investigación y desarrollo han sido más esporádicos que los clasificados en investigación, desarrollo e innovación los cuales al menos uno al año se culmina.

## **4.2. Perspectiva estratégica**

### ***4.2.1. Análisis situacional externo***

El análisis externo se realiza con el fin de conocer el panorama en que se encuentra el grupo de investigación, logrando detectar diferentes oportunidades y/o amenazas que afecten y se relacionen directamente con el desarrollo de las actividades o estrategias del grupo GPH; esta evaluación

implica conocer y determinar los factores que influyen en el futuro del grupo y de esta manera proporcionar datos que permitirá al grupo predecir situaciones y circunstancias que pueda encontrar en el futuro (citado por Yuksel, 2012). Para la ejecución de este apartado se uso la herramienta PESTEL, con la cual se construyo un documento (Apéndice H) donde reúne los apartados de cada factor relacionados con las actividades del grupo seguidamente se socializaron los hallazgos con gran parte de los integrantes para que entre todos se lograra determinar y evaluar que oportunidades y/o amenazas se evidencian para el óptimo desarrollo de las tareas investigativas y de extensión del grupo GPH.

A continuación se hace mención de los actores involucrados en el contexto externo del grupo a una escala Nacional, Departamental e institucional.

- Misión de los sabios
- Política nacional de CTel (2022-2031)
- Sistema general de regalías
- Plan de desarrollo departamental
- Comisión regional de competitividad 2018-2032
- Política pública de Educación superior del departamento de Santander 2019-2032
- Proyecto institucional (Acuerdo 026 de 2018)
- Plan de desarrollo institucional 2019-2030 (Acuerdo 047 de 2019)
- Modelo pedagógico UIS21 (acuerdo 233 de 2021)
- Estatuto general de la universidad (Acuerdo 166 de 2003)

- Política de investigación (acuerdo 047 de 2004)
- Estatuto de investigación (Acuerdo 043 de 2011)
- Portafolio de la vicerrectoría de investigación y extensión (VIE)

En la misma socialización, se discutió dentro estos documentos y las entidades que los respaldan cuales son las oportunidades y/o amenazas que se pueden visualizar en el panorama externo al que se ve enfrentado el grupo de investigación. Se detectaron oportunidades de respaldo, incentivos y disposición de recursos para la actividad investigativa por parte de las diferentes instituciones; en el marco de las temáticas abordadas dentro del grupo se evidenciaron necesidades y requerimientos a nivel regional para generar productos investigativos comprometidos con la sostenibilidad y los recursos naturales. De otro lado se divisaron amenazas en cuanto a la gestión de recursos financieros, ya que a nivel institucional y nacional la cantidad de propuestas se han aumentado lo que conlleva a una mayor exigencia en los lineamientos y requerimientos para la aprobación de las mismas; incertidumbre del presupuesto nacional destinado para las IES porque no se ha presentado el plan de desarrollo nacional del gobierno actual. En un mayor detalle lo encontrado se muestra a continuación:

**Tabla 9***Oportunidades y amenazas del ambiente externo*

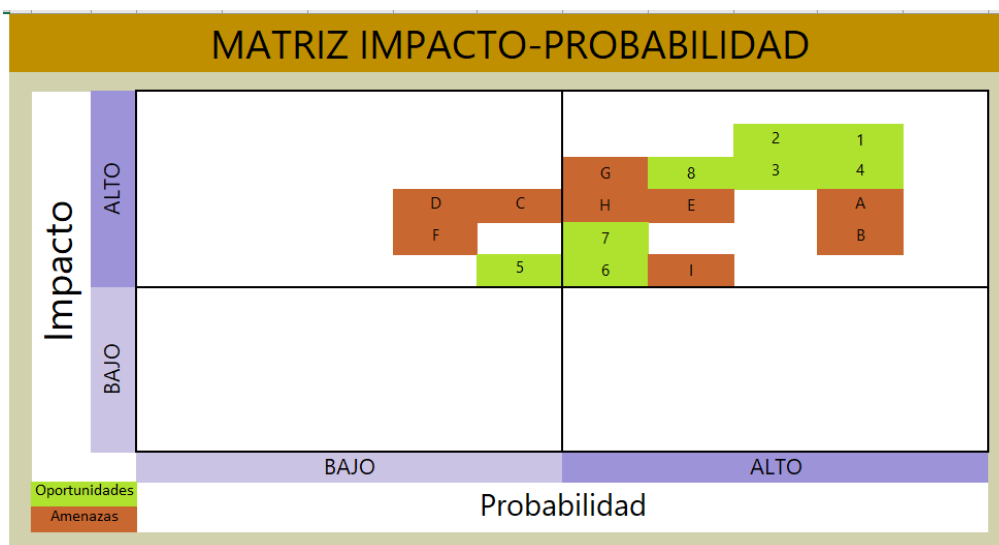
<i>Oportunidades</i>	<i>Amenazas</i>
1.Las áreas de trabajo de GPH están alineadas con los diferentes planes y políticas nacionales	A. Dispendiosos trámites administrativos para la gestión de recursos
2.Soporte e infraestructura institucional para investigación	B. Desestimulación de la actividad investigativa desde el estatuto de investigación UIS
3.Disponibilidad de recursos para investigación desde el portafolio del VIE	C. Falta de personal de apoyo administrativo permanente para GI desde la Universidad y la escuela
4.Aumento del interés de estudiantes de pregrado en pertenecer a GPH	D. Recursos del presupuesto Nacional para las IES
5.Necesidades de proyectos de consultoría a nivel regional / Bucaramanga	E. Evolución acelerada de equipos y herramientas tecnológicas
6.Requerimientos de investigación en problemáticas relacionadas con el recurso hídrico, saneamiento y control de la contaminación a nivel local, regional e internacional	F. Inexistencia de un programa doctoral en Ingeniería Civil
7.Existencia de recursos nacionales, departamentales para investigación	G. Demoras en las respuestas de los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos
8. Fomento de las actividades productivas e investigativas comprometidas con la sostenibilidad y los recursos naturales a nivel local y nacional	H. Dificultad para acceder a recursos del portafolio por la alta competencia

**4.2.2. Matriz de impacto-probabilidad**

Luego de determinadas las oportunidades y amenazas se evaluaron cada una para conocer su cuantificación en cuanto a la probabilidad de ocurrencia y su impacto generado dentro del grupo GPH, usando la medición matricial para cada una en tres niveles (baja, media y alta). A continuación, se muestra el resultado consolidado.

**Figura 14**

*Matriz impacto probabilidad*



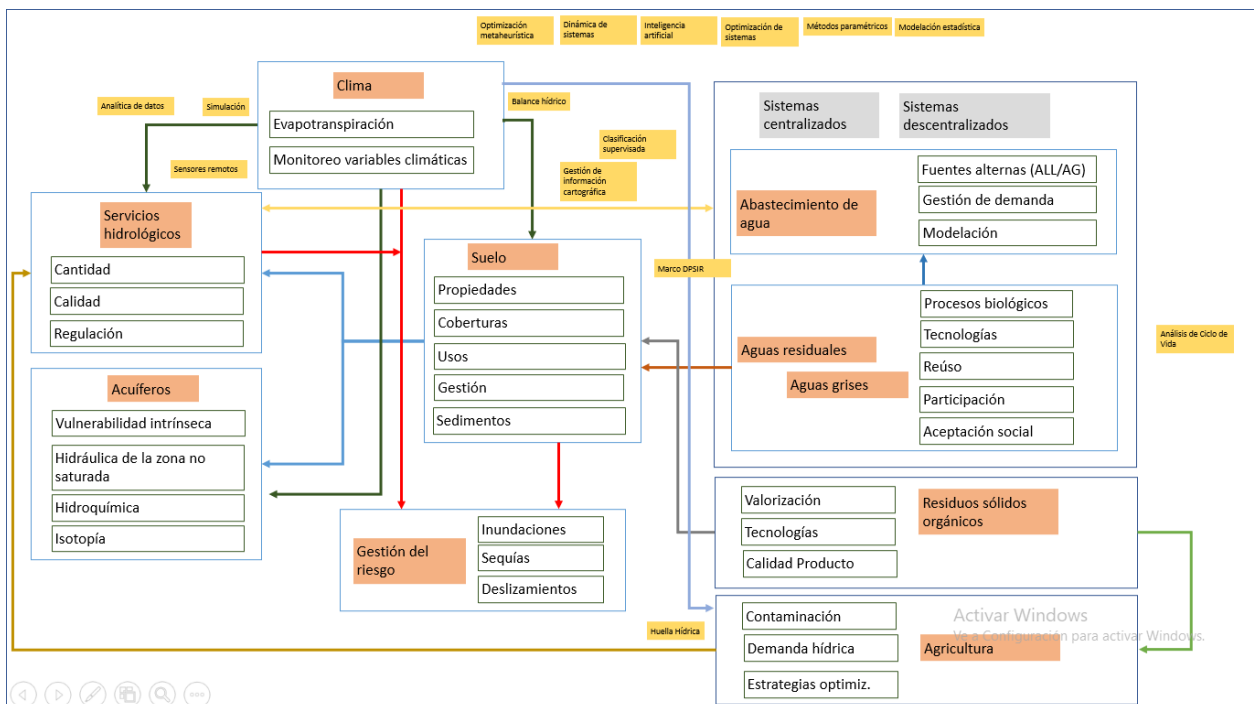
Como resultado de la evaluación y medición de las oportunidades o amenazas se lograron reconocer aquellas que tienen mayor impacto y probabilidad de afectar la ejecución de las actividades del grupo, entre las de mayor relevancia se puede resaltar que las temáticas desarrolladas dentro del grupo son alineadas a las políticas y planes con mayor requerimiento de seguimiento y cumplimiento en el ámbito nacional e internacional; de otra parte en la indagación sobre la asignación de recursos para ejecutar las diferentes actividades del grupo se ve sujeta a una dinámica no controlada directamente por el grupo GPH, puesto que a su alcance está el desarrollo de propuestas investigativas y proponerlas para su evaluación y aprobación de recursos donde se enfrenta al aumento de las propuestas postuladas a nivel institucional y nacional, y por otro lado se enfrenta a la demanda que se presente y adquiera la formación ofrecida por el grupo GPH.

**4.2.3. Análisis de tendencias:**

Como complemento para abordar el panorama externo se realizó una actividad en donde se socializaron las temáticas en las que los investigadores a lo largo de la trayectoria del grupo han trabajado y se postularon nuevas temáticas en la que los actuales investigadores tienen experticia y fundamentos de que el grupo tiene las posibilidades de incursionar por las necesidades del entorno como por el interés que están generando en la comunidad y por la experiencia formativa y laboral de los investigadores. A continuación, se muestra una gráfica donde se ve reflejado el nivel de aportación y congruencia de las temáticas trabajadas y su relacionamiento con las postuladas buscando de este modo visualizar el panorama de las posibles rutas a tomar. En el apéndice G también se relacionó la justificación de las temáticas con mayor relevancia para el grupo tanto por su trayectoria dentro del mismo como por la oportunidad de incluirla.

**Figura 15**

*Análisis de temáticas*



Dentro de la socialización de las temáticas abordadas en la trayectoria del grupo se puede resaltar que el bagaje investigativo ha sido por varios tópicos siguiendo las líneas investigativas declaradas al momento, además de contribuir a los requerimientos de las necesidades del entorno desarrollando las temáticas investigadas en las comunidades cercanas. Del mismo modo, es pertinente mencionar que el abordaje de las temáticas requiere profundidad y mayor alcance, por lo que las proyecciones de las próximas actividades se encaminaran en ampliar sus resultados considerando temas que se puedan ejecutar dentro del grupo GPH y que se relacionan con los tópicos de hidrología, aguas subterráneas y contaminación difusa, los cuáles en el apéndice G se profundiza la importancia y posibilidades de desarrollo, documento construido gracias al aporte de los investigadores con formación y experiencia en investigar dichos temas.

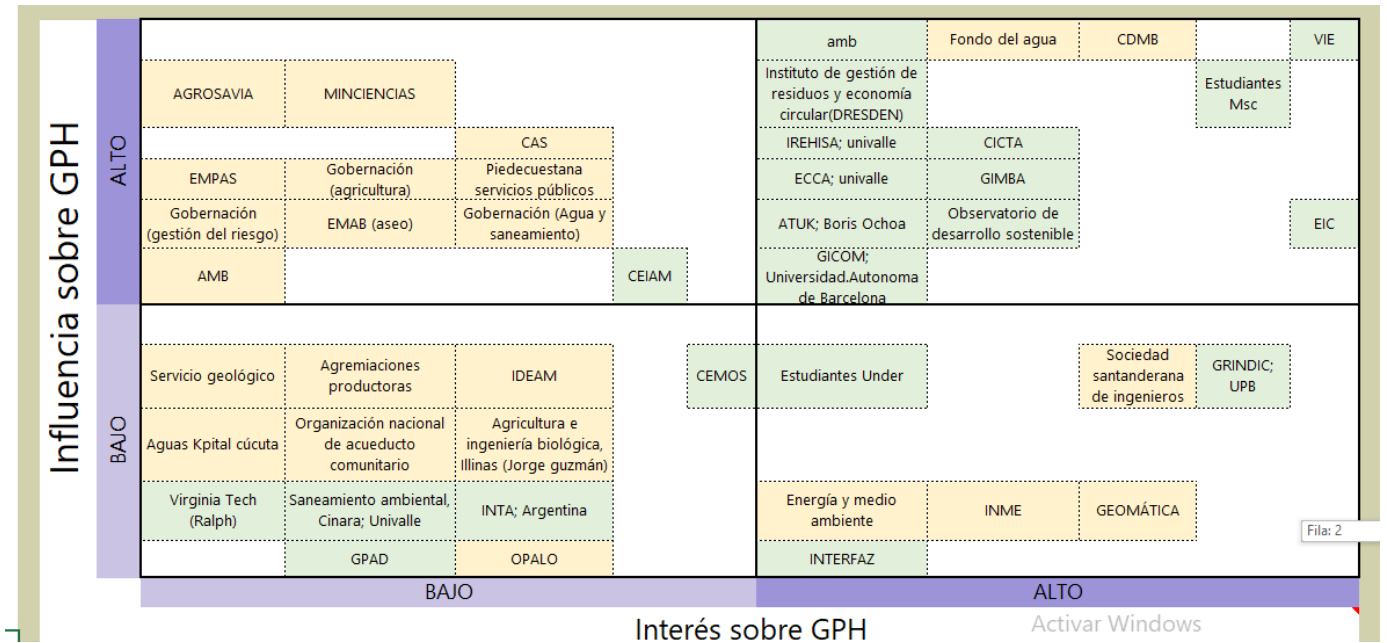
#### ***4.2.4. Matriz de stakeholders***

Finalmente, para consolidar la revisión del análisis externo se realizó la construcción de matriz de grupos interesados junto con docentes investigadores y el director (apéndice I), con el fin de ver gráficamente el nivel de participación de los grupos de investigación y las entidades que tienen relacionamiento con GPH y así visualizar las posibles acciones que se deben encaminar para mejorar las relaciones con quienes se deben mantener o con cuáles posiblemente se puedan entablar conexiones futuras. En el siguiente gráfico se relacionan los actores identificados y su clasificación.

- Grupo o entidad con relacionamiento actual interna y/o externo
- Grupo o entidad con interés de entablar trabajos investigativos en conjunto

**Figura 16**

*Matriz de stakeholders*



Dentro del análisis reflexivo que se hizo en esta actividad se permitió plantear las entidades, grupos u organizaciones con las que el grupo GPH trabajará en la consolidación de redes de trabajo colaborativo para ampliar su relacionamiento en diferentes ámbitos en el contexto externo, como para considerar la gestión de recursos desde la construcción de otro tipo de estrategias; para ello se parte desde reconocer el nivel de interés e influencia que tienen frente al grupo para así poder plantear las diferentes actividades que se deberán desarrollar para afianzar y consolidar relaciones de trabajo mutuo.

### 4.3. Matriz DOFA:

Basándose en la información recopilada en las fases de diagnóstico interno y externo se logra reconocer e identificar los elementos que representan y sostienen al grupo como fortalezas y debilidades, así como las oportunidades o amenazas a las que se enfrenta a nivel externo para la ejecución de sus actividades. En la primera parte se rescata el potencial de capital humano con que cuenta lo que le ha permitido la construcción y presentación de los resultados obtenidos, se reconoce las oportunidades de mejora a nivel estructural y de infraestructura; del otro lado, se evidencian oportunidades, recursos, incentivos para continuar desarrollando la actividad investigativa.

**Tabla 10**

*Fortalezas y debilidades*

	Fortalezas	Debilidades
<b>Internas</b>	1. Productividad del GI. 2. Gestión y seguimiento financiero. 3. Ambiente laboral. 4. Actividades de transferencia de conocimiento. 5. Nivel académico de los investigadores. 6. Trabajo colaborativo. 7. Capacidad de liderazgo. 8. Nivel de compromiso investigativo. 9. Planeación y organización para realizar investigación. 10. Formación continua. 11. Impacto positivo de las actividades investigativas del GI. 12. Interdisciplinaridad. 13. Contexto investigativo. 14. interacción del capital humano de otras disciplinas. 15. Aplicación de tecnología. 16. Diseño de planes de trabajo. 17. Definición de portafolio de servicios. 18. Contacto y relacionamiento con entidades, investigadores y GI. 19. Apropiación del tema innovador.	1. Bajo nivel de actualización tecnológica. 2. Alto requerimiento administrativo para llevar a cabo investigaciones. 3. No se realiza revisión de cambios en los planes propuestos. 4. No se tiene definición de seguimiento de las actividades planteadas. 5. Baja orientación en el tema administrativo. 6. Personal limitante para actividades de apoyo (administración, gestión). 7. Reducción en la vinculación y participación de los integrantes en actividades de extensión e investigación. 8. Baja comercialización del conocimiento obtenido en las investigaciones del GI con actores de influencia.

Continuación tabla 10

9. No existe estructuración de los stakeholders del GI.

**Tabla 11**

*Oportunidades y amenazas*

	Oportunidades	Amenazas
<b>Externas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Áreas de trabajo de GPH, están alineadas con los diferentes planes y políticas nacionales.</li> <li>2. Soporte e infraestructura institucional para investigación.</li> <li>3. Disponibilidad de recursos para investigación desde el portafolio del VIE.</li> <li>4. Aumento del interés de estudiantes de pregrado en pertenecer a GPH.</li> <li>5. Necesidades de proyectos de consultoría a nivel regional / Bucaramanga.</li> <li>6. Requerimientos de investigación en problemáticas relacionadas con el recurso hídrico, saneamiento y control de la contaminación a nivel local, regional e internacional.</li> <li>7. Existencia de recursos nacionales, departamentales para investigación</li> <li>8. Fomento de las actividades productivas e investigativas comprometidas con la sostenibilidad y los recursos naturales a nivel local y nacional</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dispendiosos trámites administrativos para la gestión de recursos.</li> <li>2. Desestimulación de la actividad investigativa desde el estatuto de investigación UIS.</li> <li>3. Falta de personal de apoyo administrativo permanente para GI desde la Universidad y la escuela.</li> <li>4. Dificultad para acceder a recursos del portafolio por la alta competencia.</li> <li>5. Demoras en las respuestas de los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos.</li> <li>6. Inexistencia de un programa doctoral en Ingeniería Civil.</li> <li>7. Evolución acelerada de equipos y herramientas tecnológicas.</li> <li>8. Recursos del presupuesto Nacional para las IES.</li> </ol>

**4.4. Direccionamiento**

En esta fase se realizó un análisis reflexivo y autocrítico de las bases estructurales actuales de GPH, utilizando como insumos las fases de diagnóstico donde se logró obtener un consolidado de la matriz DOFA, las tendencias, la matriz de grupos de interés y la revisión comparativa que se hizo con una muestra aleatoria de grupos pares que manejan áreas de investigación relacionadas a las del grupo GPH y son reconocidos por el SNCTI donde se detectaron aspectos claves con que

determinan las misiones de estos grupos Apéndice K; esto llevo a establecer aspectos generales que debía llevar la misión y visión del grupo GPH. En este proceso se contó con la participación del director del grupo y dos docentes más que conformaron el grupo de direccionamiento.

A continuación, se muestra las reflexiones realizadas para la reformulación de la misión y visión del grupo basándose en preguntas base para dar orientación a la determinación de estas bases estructurales:

- Misión:

¿Cuál es el Propósito del GI?: Generación y transferencia de conocimiento a la comunidad en temas de oferta, calidad y gestión del recurso hídrico y con la prevención y control de la contaminación ambiental.

Principales actividades en materia de investigación: Dirección de proyectos de pregrado, maestría; autoría de proyectos de investigación y desarrollo, coautoría de proyectos de investigación, divulgación de productos académicos y no académicos

Función como GI en el ámbito social: Formación de personal; investigación, construcción de soluciones a problemas relacionadas con las temáticas del manejo del grupo.

Organizaciones a las que apunta el GI: Organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, entidades públicas o privadas a nivel nacional e internacional implicadas e interesadas en la gestión, control y manejo de la oferta y calidad de recurso hídrico, prevención y control de la contaminación ambiental.

Factores que determina la misión de una organización: Objeto de la organización (generación y transferencia de conocimiento), actividades que realiza la organización (investigación, formación, y divulgación), impacto (realizar soluciones a problemas estratégicos de la región)

- Visión:

¿Qué tipo de horizonte en tiempo define el GI?: un tiempo de 10 años con proyección de extender el tiempo por si la visión no se logra alcanzar en todo su esplendor

Características del GI en el horizonte de tiempo establecido: Las actividades vigentes de investigación, formación y extensión se continuarán realizando, se proyecta proponer y promover nuevos niveles de formación y nuevas áreas de investigación.

Aspectos a incorporar que no se esté haciendo: diseño, propuesta y promoción de portafolio de formación complementaria, consolidación de redes con nuevos actores, conformación de infraestructura necesaria para formación e investigación.

Visualización del GI en el horizonte de tiempo establecido:

Lograr el reconocimiento como un grupo de alto nivel en el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

Ser identificado como referente por el prestigio e impacto de sus investigaciones en la región

Contar con redes configuradas con actores gubernamentales, no gubernamentales, entidades públicas o privadas a a nivel nacional e internacional

Dirigir, control y gestionar la formación de talento humano de alto nivel en pregrado, maestría y doctorado; diseñar, proponer portafolio de formación complementaria.

Generación de productos con un gran impacto y prestigio en la generación de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación y apropiación social del conocimiento.

Adquirir y consolidar infraestructura para la información y la investigación.

#### ***4.4.1. Reformulación de los elementos de direccionamiento estratégico***

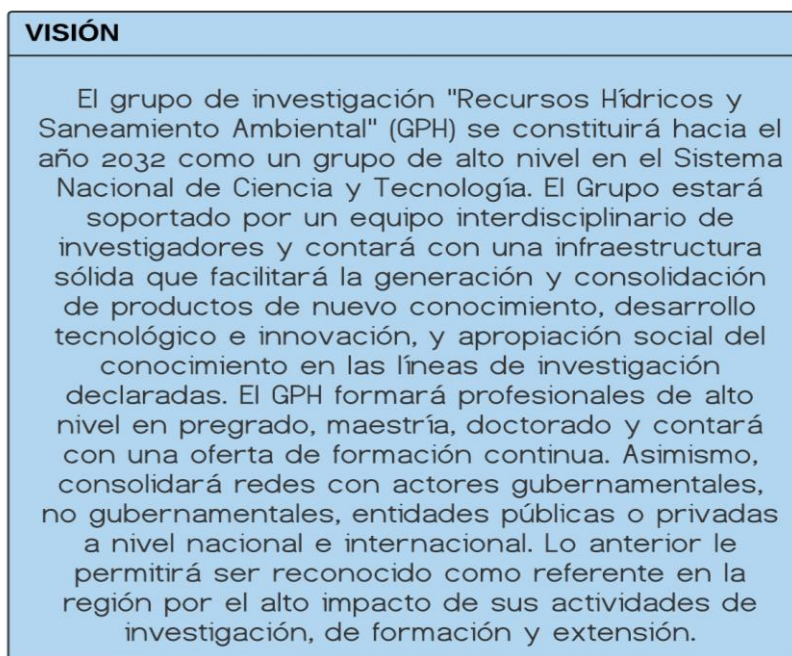
Para ello, basándose en las reflexiones anteriores se propusieron nuevas formulaciones de la misión y visión, a continuación, se muestran las propuestas consolidadas luego de aprobación del director y demás investigadores.

### **Figura 17**

#### *Propuesta misión GPH*

<b>MISIÓN</b>
<p>El grupo de investigación "Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental" tiene como misión la generación y transferencia de conocimiento en las áreas de oferta, calidad, gestión del recurso hídrico, y prevención y control de la contaminación ambiental. Para tal fin, realiza investigación, formación de talento humano a nivel de pregrado y posgrado e interactúa con actores relevantes; contribuyendo a solucionar problemas estratégicos de la región con enfoque de sostenibilidad.</p>

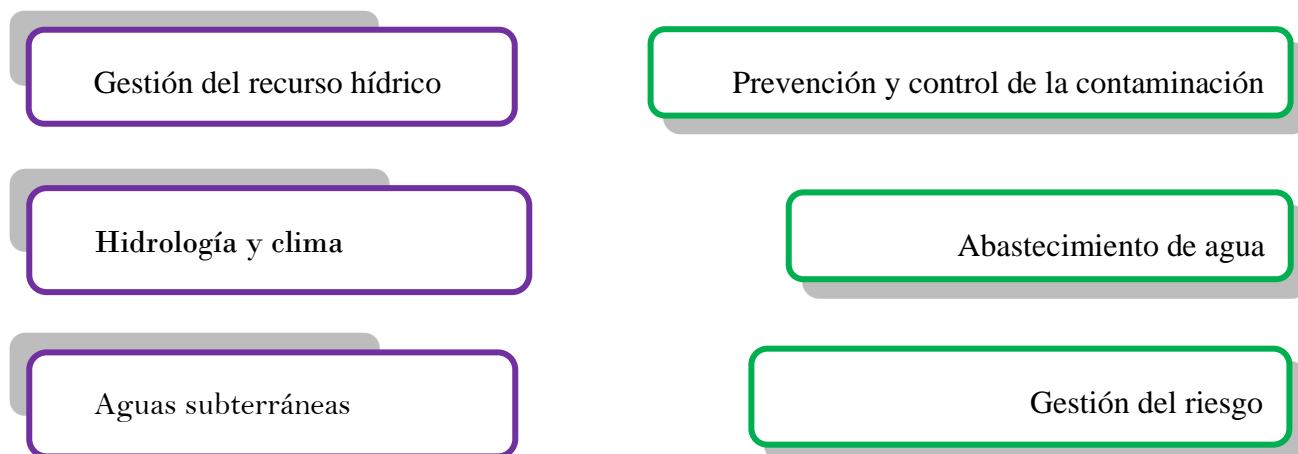
Figura 18



*Propuesta visión GPH*

#### **4.4.2. Líneas de investigación:**

Usando como referencia la base de datos recopilada para el diagnóstico interno, junto con la revisión de análisis de tendencias mostrado anteriormente y dando respuesta a la misión trazada como la visión planteada se han definido las siguientes líneas de investigación como objeto de estudio en las investigaciones a realizar dentro del grupo.



#### **4.5. Formulación estratégica:**


Con el fin de precisar los logros proyectados en la fase anterior, para definir los objetivos estratégicos se optó por relacionar los temas mencionados en la visión planteada y puntualizarlo en áreas claves: gestión administrativa, investigación, extensión, formación, infraestructura, redes y comunicación; luego para cada una se definió el objetivo a alcanzar y así concretar el resultado esperado en cada una de ellas.

Luego para exponer como se logrará la materialización de esos resultados se hace uso de mesas redondas con los docentes investigadores (Apéndice L) donde se comparan las prácticas realizadas hasta el momento con las buenas prácticas de grupos de investigación presentadas en la tesis “Modelo de buenas prácticas internacionales de gestión para los grupos y centros de investigación en tecnología e innovación, caso INNOTECH” (Villa Pasión & Bravo Ibarra, 2014) , para así enlistar aquellas que deben permanecer, cuáles se ajustarán y las que se iniciaran a aplicar.

A partir de la selección de las actividades o acciones a realizar por los objetivos planteados se agrupan estas acciones de tal forma que se consoliden en estrategias que respondan a las capacidades de los investigadores, a las oportunidades o amenazas del entorno y a los problemas planteados en el grupo como en las líneas de investigación. En este momento se hace uso de la información presente en la matriz DOFA, las bases planteadas misión, visión y objetivos con el fin de mantener la relación y coherencia de lo planteado. A continuación, se muestra la propuesta consolidada conformada por objetivos estratégicos, estrategias y actividades, en el apéndice C usando para socialización y comunicación del plan está a mayor detalle en la Hoja de Plan Estratégico.

**Tabla 12**

*Formulación plan*

 <b>PLAN ESTRATÉGICO</b> <b>Grupo Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental</b>	
<p><b>Objetivos estratégicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar y administrar los procesos internos de planeación, administrativos y financieros para obtener un alto reconocimiento en la medición de grupos de investigación</li> <li>2. Fortalecer la oferta académica con pertinencia a las necesidades de la región en las áreas de recursos hídricos y saneamiento ambiental</li> <li>3. Fortalecer la capacidad investigativa del grupo GPH por medio del diseño y ejecución de proyectos de investigación</li> <li>4. Incrementar las actividades formativas para la investigación de estudiantes de pregrado y posgrado</li> <li>5. Consolidar la infraestructura de laboratorios del grupo</li> <li>6. Consolidar y generar redes de trabajo colaborativo a nivel nacional e internacional</li> <li>7. Promover la socialización, comunicación, divulgación, visibilidad y apropiación del conocimiento generado dentro del grupo</li> </ol>	
<i>Estrategias</i>	<i>Actividades</i>
Comunicación de acciones diseñadas	Socialización y comunicación del plan
	Realización de planes de acción para cada estrategia
Gestión infraestructura	Control y actualización de inventarios físicos
	Desarrollo de un sistema de información de la gestión del grupo
	Actualización GrupLAC
Seguimiento de plan	Medición de indicadores
	Modificaciones y actualizaciones a las estrategias
Fortalecimiento de la MRHSA	Mantener activo el registro calificado
	Diseño de estrategias para el desarrollo oportuno de la tesis
Diseño y promoción de programas de formación continua o capacitaciones cortas	Implementar estrategias de comunicación
	Estudio de factibilidad de programas a ofertar
	Formulación de las propuestas de programas viabilizados
	Promoción, ejecución y seguimiento del programa
Planeación y gestión de convocatorias internas	Presentar propuestas del grupo en las convocatorias del portafolio VIE con participación de actores externos
	Ejecución de las propuestas aceptadas
	Cumplimiento de los compromisos académicos de las propuestas
Formulación de propuestas para convocatorias externas	Búsqueda y gestión de convocatorias
	Formulación de propuestas con participación de actores externos
	Desarrollo de propuestas y socialización de resultados

Continuación tabla 12

Fortalecimiento de habilidades investigativas	<i>Participar de las estrategias de capacitación que organiza la universidad</i>
	Fomentar acciones de movilidad entrante y saliente
Desarrollo de productos de nuevo conocimiento	Publicación de artículos
Dirección y codirección de trabajos de grado y tesis	Dirección y/o codirección de proyectos pregrado en modalidad de investigación y pasantía de investigación
	Dirección y/o codirección de proyectos de maestría
	Búsqueda de codirección de tesis doctorales
Fortalecimiento de la formación en investigación	Documentar el proceso investigativo de c/estudiante como protocolos, imágenes, vídeos, manuales.
	Fortalecimiento al Semillero de grupo <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeación formativa para el semillero</li> <li>- Divulgación y promoción del grupo</li> </ul>
	Seminarios de investigación GPH
Estructura normativa y administrativa de la infraestructura	Implementar los apartados necesarios de la reglamentación de seguridad y salud en el trabajo
	Crear estandarización de procesos
	Diseñar plan de mantenimiento de equipos e infraestructura
Planeación y gestión de recursos financieros y espacios físicos	Construir un plan de inversiones para compra y mantenimiento de infraestructura
	Destinar recursos propios para la adquisición de equipos
	Diseñar y postular proyectos para el mejoramiento de infraestructura a nivel institucional
	Coordinar con la EIC asignación de espacios físicos y recursos para el grupo
Fortalecimiento de alianzas y conexiones existentes con grupos/entidades	Realizar divulgación a partes interesadas de los resultados finales de los proyectos
	Mantener prácticas empresariales en entidades estratégicas
	Asistir a eventos de relacionamiento a nivel interno y externo
Vinculación y participación en redes académicas o de conocimiento	Vinculación a redes de conocimiento
	Participación en eventos organizados por las redes
	Crear eventos de difusión del conocimiento para la comunidad en general
	Incrementar las estrategias de comunicación en las redes sociales / académicas
Transferencia de conocimientos	Crear herramientas para divulgación de estudiantes, proyectos, sustentaciones y eventos
	Actualización de página web

#### 4.5.1. Indicadores

Finalmente, en esta sección se presenta los indicadores trazados para hacerle seguimiento al cumplimiento de los objetivos, se muestra el relacionamiento de objetivos con sus respectivos indicadores junto con la línea base tomadas según los datos recopilados en el periodo de tiempo de 2016-2020 y la línea meta a la que se proyecta llegar al cumplir la vigencia del plan 2032.

**Tabla 13***Indicadores*

<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Línea Base</b>	<b>Línea Meta</b>
Mejorar y administrar los procesos internos de planeación, administrativos y financieros	Categoría del grupo en la medición de Colciencias	<b>A</b>	<b>A1</b>
Fortalecer la oferta académica con pertinencia a las necesidades de la región en las áreas de recursos hídricos y saneamiento ambiental.	Número de cohortes abiertas	2	3
	Número de programas cortos generados	0	3
Fortalecer la capacidad investigativa del grupo GPH por medio del diseño y ejecución de proyectos de investigación	Cantidad de propuestas presentadas	2	8
	Número de profesores con proyectos activos	2	5
	Cantidad de propuestas externas aprobadas	1	7
	Número de personas capacitadas en los talleres ofertados	0	5
	Número de artículos publicados	31	80
Incrementar las actividades formativas para la investigación de estudiantes de pregrado y posgrado	Número de proyectos finalizados a nivel de pregrado por cada docente	2	40
	Número de proyectos finalizados a nivel de maestría	5	20
	Número de tesis doctorales codirigidas y finalizadas	1	6
	Número de integrantes del semillero (cada cohorte)	8	15
	Número de seminarios realizados	2	80
Consolidar la infraestructura de laboratorios del grupo	Porcentaje de implementación condiciones de SST	0	100%
	Porcentaje de estandarizaciones realizadas e implementadas	0	100%
	Número de plan de inversiones de equipos formulados	0	2

Continuación tabla 13

	<i>Porcentaje de recursos propios destinados a compra de equipos</i>	<i>2%</i>	<i>10%</i>
<b>Consolidar la infraestructura de laboratorios del grupo</b>	Propuestas postuladas en oficina de planeación	3	6
	Número de eventos de divulgación de resultados de proyectos	13	40
<b>Consolidar y generar redes de trabajo colaborativo a nivel nacional e internacional</b>	Número de prácticas empresariales	0	10
	Número de asistencias a eventos de relacionamiento	0	6
	Número de participaciones en redes de conocimiento	0	5
<b>Promover la socialización, comunicación, divulgación, visibilidad y apropiación del conocimiento generado dentro del grupo</b>	Cantidad de eventos realizados para difusión del grupo.	0	5
	Herramientas diseñadas de divulgación del grupo	0	4
	Número de contenidos en apropiación social	1	5

Cabe aclarar que uno de los indicadores establecidos se diseñó con una meta anual por lo que su seguimiento es año tras años para evaluar su continuidad, Número de profesores con proyectos activos y otro indicador se estableció para cada cohorte en que se desarrolla el semillero, así que este se hace una medición en cada cohorte y se compara su continuidad durante la vigencia, Número de integrantes del semillero.

#### **4.6. Socialización plan de acción**

Para la última fase del proyecto se realiza una presentación del plan estratégico junto a los resultados de las etapas de formulación, donde se recibieron recomendaciones de ajustes. En el plan se relaciona el objetivo, sus estrategias, el responsable de hacerle desarrollo y seguimiento, una proyección de tiempo de ejecución; las actividades que direccionan el cumplimiento de la estrategia, el indicador de medición y la meta establecida (Anexo C), del mismo modo se

consolidaron los resultados de las fases ejecutadas en un documento el cual fue entregado como producto final al grupo de investigación GPH (apéndice L)

## 5. Conclusiones

Como resultado del presente proyecto se considera la importancia y relevancia de la actividad reflexiva y de autoevaluación realizada por los integrantes del grupo que les permitió resaltar sus capacidades como determinar sus limitantes para que a partir de allí se plantearan el horizonte a seguir; permitiéndoles participar desde una visión holística en la construcción de una propuesta conjunta donde se logró fortalecer las capacidades de integración, desarrollo y formación de sus investigadores.

De otro modo, en el proceso de análisis estratégico se encontró que el grupo GPH no había realizado un proceso de planeación estratégico tan estructurado, simplemente reunían las estrategias a desarrollar en un plan de trabajo el cual ejecutaban en el periodo de tiempo proyectado; este proceso fomentó la interacción entre los integrantes donde además de percibir sus inconformidades se dio paso a que gracias al conocimiento y apropiación del entorno en que se encuentran como GPH logran rescatar y resaltar tanto oportunidades como fortalezas que el grupo presenta promoviendo así una atmósfera que resulta beneficiosa para la ejecución de proyectos que presente impactos positivos a nivel regional.

La planeación diseñada en el proyecto se fundamentó en la revisión de las condiciones positivas como limitantes tanto a nivel externo e interno en que el grupo GPH está inmerso, es por ello que las estrategias y acciones derivadas del proceso constituyen un fortalecimiento a las actividades misionales de la Escuela de ingeniería civil como las de la Universidad Industrial de Santander en la docencia, investigación y extensión.

Considerado lo anterior, se plantearon los siguientes objetivos estratégicos alineados al panorama actual del grupo, a las agendas institucionales como el plan de desarrollo institucional y las estrategias de la escuela ingeniería civil:

- Mejorar y administrar los procesos internos de planeación, administrativos y financieros
- Fortalecer la oferta académica con pertinencia a las necesidades de la región en las áreas de recursos hídricos y saneamiento ambiental.
- Fortalecer la capacidad investigativa del grupo GPH por medio del diseño y ejecución de proyectos de investigación.
- Incrementar las actividades formativas para la investigación de estudiantes de pregrado y posgrado.
- Consolidar la infraestructura de laboratorios del grupo.
- Consolidar y generar redes de trabajo colaborativo a nivel nacional e internacional.
- Promover la socialización, comunicación, divulgación, visibilidad y apropiación del conocimiento generado dentro del grupo.

Siendo la planificación estratégica una herramienta orientada a brindar las acciones pertinentes que una organización defina realizar para alcanzar sus metas, es por ello que en los grupos de investigación se convierte en la manera como se identifican y alinean sus prioridades, determinan la gestión y asignación de recursos para alcanzar sus propias proyecciones.

Finalmente, la metodología planteada para la elaboración del plan estratégico para grupos de investigación es encaminada a la generación de conocimiento, formación de vínculos entre grupos de interés, monitoreo de tendencias y ampliar la participación y visibilidad del aporte de los grupos investigativos dentro de la sociedad.

## 6. Recomendaciones

Como primera medida se recomienda que para la gestión y control implementen la plantilla de indicadores (Anexo K) proporcionada o la acompañen con otra herramienta virtual en donde el seguimiento a los indicadores sea más exacto y visible para todos los investigadores. Además de hacer uso de la presentación realizada en este proyecto (anexo C) para socialización y divulgación del plan estratégico propuesto; esta presentación se realizó como herramienta de comunicación y apropiación de la estrategia por parte de los diferentes integrantes del grupo.

Se recomienda que se realice planes de trabajo anuales o semestrales donde se de ejecución a las estrategias aquí propuestas y que dentro de las actividades se desarrollen acciones en conjunto con los demás grupos adscritos a la escuela de ingeniería civil o de otras escuelas de aquellas estrategias que tengan relacionamiento, con el fin de anudar esfuerzos y alcanzar objetivos en común.

Es importante realizar seguimiento a grupos, entidades e instituciones de relacionamiento con el fin de consolidar redes sólidas que les permita el intercambio de conocimiento, visibilidad del grupo; consiguiendo cooperación mutua y participación en mesas de trabajo en temas de planeación, desarrollo y gestión de la región.

Con el fin de mejorar y consolidarse a nivel estructural, se recomienda a mediano plazo diseñar, estructurar y caracterizar los procesos organizacionales que se desarrollan dentro del grupo de investigación para facilitar la distribución de funciones y responsabilidades con los demás integrantes investigadores o con los auxiliares.

### Referencias Bibliográficas

- al, E. B. (2003). *Gestión del conocimiento en Universidades y Organismos públicos de investigación*. Madrid: Dirección General de Investigación, Consejería de Educación Comunidad de Madrid.
- álamo, F. (2011). La planifiacaión estratégica de las universidades. *Biblioteca Universitaria, ULPGC*.
- Arboleda, L. M. (2008). El grupo de discusión como aproximación metodológicas en investigación cuanlitativas. *Revista Facultad Nacional de Salud Publica, 71*.
- Armijo, M. (junio de 2011). Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público. Santiago de Chile, Chile.
- Barreto, I., Sánchez, V., & Avendaño, B. L. (2018). *Áreas de investigación y planificación estratégica. Fundamentación conceptual*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Bueno, E., Salmador, M., & Merino, C. (2008). Génesis, concepto y desarrollo del capital intelectual en La economía del conocimiento: Una reflexión sobre el Modelo Intellectus y sus aplicaciones. *Estudios de economía aplicada, 53-54*.
- Colciencias. (s.f.). *Colciencias*. Obtenido de Preguntas frecuentes:  
<https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/preguntasfrecuentes-colciencias.pdf>
- Correa, J. A. (2004). *El método DOFA, un método muy utilizado para diagnóstico de vulnerabilidad y planeación estratégica*. Neiva.
- Cruz, E. J. (2019). *Prpuesta del plan de pensamiento estratégico para el grupo de investigación CEMOS de la E3T*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

- D'Alessio, F. (2008). *El proceso estratégico un enfoque de gerencia*. México: Pearson Educación.
- David, F. (2008). *Conceptos de administración estratégica*. México: Pearson Educación.
- Frue, K. (2017). *PESTLE analysis* . Obtenido de SWOT and business analysis tool:  
<https://pestleanalysis.com/pestel-analysis/>
- GallardoHernández, J. R. (2012). *Administración estratégica de la visión a la ejecución*. México: Alfaomega.
- Gómez, H. S. (2010). *Gerencia estratégica*. Bogotá: 3R Editores.
- González , L. M., & Salcedo, N. A. (2020). *Diseño de una metodología para la formulación de un plan estartégico en grupos de investigación de la Universidad Industrial de Santander*. 2020: Universidad Industrial de Santander.
- Gutierrez, J., & Restrepo, B. (2017). *Diseño de la estrategia de negocio para la sociedad comercializadora andinos S.A*. Medellin: Universidad EAFIT.
- Kennon, N., & Howden, P. (s.f.). Who really matters? A stakeholders analysis tool. *Extension farming systems journal*, 11-13.
- López, I. (2010). El grupo de discusión como estrategia metodológica de investigación: aplicación en un caso. *Edetania*.
- Marianela, A. (2011). *Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, CEPAL.

- Muñoz, M. (2017). *Direccionamiento estratégico para la empresa Grupo Viste*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander .
- Nova, A. J. (2016). El trasfondo de la planeación en las instituciones educativas. *Itinerario Educativo*, 115-1130.
- Ochoa, C., Velasco, E., & Gurutze, M. (s.f.). ¿Es el benchmarking un aherramienta de aprendizaje organizacional? *Decisiones Organizativas*.
- Romero, V. (2019). *Ruíz healy times*. Obtenido de Qué es la metodología SMART y cómo ayuda en el crecimiento de una empresa: <https://ruizhealytimes.com/vr/que-es-la-metodologia-smart-y-como-ayuda-en-el-crecimiento-de-una-empresa/>
- Rueda, R. (2015). *Medición del capital intelectual en los grupos de investigación de las universidades de Bucaramanga y su área metropolitana a través del modelo intellectus*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Serna, G., & Miranda, J. F. (2003). Experiencias de planeación organizacional en centros y grupos de investigación. *Estudios Gerenciales*, 75.
- Serna, H. (2010). *Gerencia Estratégica*. Bogotá D.C: 3R editores.
- Serrano, L. (2013). *Diseño de un plan estratégico para la escuela de estudios industriales y empresariales de la Universidad Industrial de Santander*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Serrano, M. (2010). El grupo de discusión. *Observatorio Internacional de ciudadanía y medio ambiente*, 5-19.

- Soler, V. G., & Raissouni, O. (2015). Benchmarking, herramienta de control de calidad y mejora continua. *3C Empresa*, 217-233.
- Spendolini, M. (1994). El concepto de Benchmarking. En M. Spendolini, *Benchmarking* (págs. 3-26). Colombia: Norma S.A.
- tableau. (25 de Septiembre de 2021). *tableau*. Obtenido de Qué son los objetivos SMART y cómo puedes crear los tuyos: <https://www.tableau.com/es-mx/learn/articles/smart-goals-criteria>
- Universidad Cooperativa de Colombia. (2015). La Universidad posiciona a sus grupos de investigación en Colciencias. *Sala de conocimiento*.
- Villa Pasi3n, L. C., & Bravo Ibarra, E. R. (2014). *Modelo de buenas pr3cticas internacionales de gesti3n para los grupos y centros de investigaci3n en tecnolog3a e innovaci3n, caso INNOTEC*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Villag3mez Cort3s, J. A., Mora Brito, A. H., Barradas Troncoso, D. S., & V3squez Selem, E. (2014). El an3lisis FODA como herramienta para definici3n de las l3neas de investigaci3n. *Revista Mexicana de agronegocios*.
- Yuksel, I. (2012). Developing a multi-criteria decision making model for PESTEL analysis. *Internatinal Journal of Business and Management*.