

Diseño de un plan de innovación para el servicio de consultoría de la Escuela de
Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander

Liz Johanna Pita Cuadros

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Industrial

Directora

Edna Rocío Bravo Ibarra

PhD. En Administración de empresas

Codirectora

Daniela Patricia Arrieta Charris

Ingeniera Industrial

Tutor

Fernando Enrique Calvete González

MSc. Ingeniería de Petróleos

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2021

Dedicatoria

*Dedico este logro en primer lugar a Dios, quien me ha dado vida y salud para estar hoy
en día culminando esta etapa de mi vida*

A mi familia, especialmente a mis padres, quienes me han apoyado incondicionalmente

*Y al amor de vida, Bryam Duque, quien ha sido fuente de inspiración constante y el
motor que me impulsa en tiempos difíciles*

Por y para ustedes, son lo más valioso e importante que hay en mi vida.

Agradecimientos

Gracias a la UIS, institución que un día fue un sueño y hoy se materializa

*Gracias al grupo de inteligencia creativa SemiosisLab, quienes generaron la
oportunidad y confiaron en mí para ejecutarla*

*Gracias al equipo de consultoría de la EIP, por su siempre disposición, por abrir las
puertas al cambio y creer en mí para proponer transformación*

¡Gracias!

Tabla de contenido

Introducción	12
1. Planteamiento del problema.....	17
2. Fundamento teórico	18
2.1 Innovación académica.....	18
2.2 Consultoría	20
2.3 Design Thinking.....	24
2.4 Plan de innovación	27
2.5 Análisis de contenido	30
2.6 Análisis bibliométrico	31
2.7 Análisis de tendencias	32
2.8 Polinización cruzada en modelos de negocios	34
3. Metodología	35
3.1 Análisis del contexto organizativo	35
3.2 Identificación de tendencias en el contexto global.....	40
3.3 Identificación de oportunidades de innovación.....	43
3.4 Portafolio de estrategias de innovación.....	44
3.5 Análisis de factibilidad financiera.....	44
4. Resultados	44
4.1 Perfilamiento organizativo y de investigación de la EIP – UIS	44
4.1.1 Perfil del liderazgo, haciendo uso del MLQ Form 6S.....	44
4.1.2 Análisis de efectividad y cultura, haciendo uso del TEQ	49
4.1.3 Mapeo de la experiencia, haciendo uso del CJM	53
4.2 Tendencias globales del servicio de consultoría <i>Oil & Gas</i>	56

4.2.1	Resultados del análisis bibliométrico.....	56
4.2.2	Identificación de tendencias para el servicio de consultoría Oil & Gas.....	65
4.2.2.1	Tendencia 1: Gestión de proyectos Lean.....	66
4.2.2.2	Tendencia 2: Proyectos sostenibles.....	74
4.2.2.3	Tendencia 3: Transformación digital.....	78
4.2.2.4	Tendencia 4: Cultura organizacional.....	95
4.2.3	Resultados de la polinización cruzada de modelos de negocios.....	101
4.3	Oportunidades de innovación.....	114
4.4	Portafolio de estrategias de innovación para la EIP.....	127
4.4.1	Proyectos de implementación a corto plazo.....	127
4.4.2	Proyectos de implementación a mediano plazo.....	129
4.4.3	Proyectos de implementación a largo plazo.....	132
4.5	Informe de factibilidad financiera.....	134
4.5.1	Análisis financiero.....	146
5.	Conclusiones.....	153
6.	Recomendaciones.....	155
	Referencias bibliográficas.....	156

Lista de tablas

Tabla 1.	<i>Cumplimiento de objetivos</i>	16
Tabla 2.	<i>Rango de calificación del MLQ</i>	45
Tabla 3.	<i>Calificaciones de los factores del MLQ</i>	45
Tabla 4.	<i>Rango de calificación del TEQ</i>	49
Tabla 5.	<i>Criterios de búsqueda</i>	58
Tabla 6.	<i>Criterios de similitud</i>	71
Tabla 7.	<i>Proyectos de implementación a corto plazo</i>	127
Tabla 8.	<i>Proyectos de implementación a mediano plazo</i>	129
Tabla 9.	<i>Proyectos de implementación a largo plazo</i>	132
Tabla 10.	<i>Cotización presentada por Vanguard Solutions</i>	144

Lista de figuras

Figura	1. <i>Proceso de consultoría</i>	22
Figura	2. <i>Fases del proceso de Design Thinking</i>	27
Figura	3. <i>Etapas para el proceso de análisis de contenido</i>	31
Figura	4. <i>Puntajes promedios totales del TEQ</i>	50
Figura	5. <i>Modelo del CJM</i>	55
Figura	6. <i>Modelo inicial de ecuación de búsqueda</i>	56
Figura	7. <i>Ecuación de búsqueda</i>	57
Figura	8. <i>Campos de estudio resultantes de la búsqueda de información</i>	59
Figura	9. <i>Publicaciones por año</i>	60
Figura	10. <i>Países representativos</i>	61
Figura	11. <i>Tipo de documentación generada</i>	62
Figura	12. <i>Publicaciones más citadas</i>	63
Figura	13. <i>Red bibliográfica generada</i>	65
Figura	14. <i>Marco conceptual para la implementación Lean</i>	67
Figura	15. <i>Método determinístico para determinar el tiempo de ejecución</i>	72
Figura	16. <i>Pilares de sostenibilidad</i>	76
Figura	17. <i>Criterios de éxito y factores de estabilidad para proyectos sostenibles</i> .	78
Figura	18. <i>Canvas para comunicar la estrategia de transformación digital</i>	81
Figura	19. <i>Estructura de innovación</i>	82
Figura	20. <i>Proceso de innovación</i>	84
Figura	21. <i>Tipos de trabajo hacia la transformación digital</i>	85
Figura	22. <i>Ejemplos de definiciones para gemelo digital (DT)</i>	86
Figura	23. <i>Marco de DT de tres componentes</i>	87
Figura	24. <i>Marco de DT de cinco componentes</i>	88
Figura	25. <i>Proceso de creación de un modelo de DT</i>	88
Figura	26. <i>Marco general de 6 pasos para la construcción de un DT</i>	91
Figura	27. <i>Las diez principales tecnologías habilitadoras</i>	92
Figura	28. <i>Resultados de la búsqueda para 6 industrias</i>	93

Figura	29.	<i>Palabras clave de la búsqueda</i>	94
Figura	30.	<i>6 Factores para la calidad del trabajo en equipo</i>	98
Figura	31.	<i>Plantilla Canvas para los modelos de negocios</i>	102
Figura	32.	<i>Modelo canvas 10x</i>	103
Figura	33.	<i>Referentes de IES</i>	104
Figura	34.	<i>Referentes en consultoría</i>	106
Figura	35.	<i>Referentes de modelos de negocio</i>	110
Figura	36.	<i>Patrón de competitividad</i>	113
Figura	37.	<i>Integración de los contextos</i>	114
Figura	38.	<i>Plataforma de crecimiento “EIP Digital”</i>	119
Figura	39.	<i>Plataforma de crecimiento “EIP Sostenible”</i>	122
Figura	40.	<i>Plataforma de crecimiento “EIP Cultura”</i>	126
Figura	41.	<i>Araña web</i>	136
Figura	42.	<i>Representación de un chatbot</i>	137
Figura	43.	<i>Principales motores de búsqueda</i>	139
Figura	44.	<i>Conceptos de la campaña SEM</i>	141
Figura	45.	<i>Diseño web solicitado</i>	143
Figura	46.	<i>Promedio de ingresos de 3 proyectos en 2018, 2019 y 2020</i>	146
Figura	47.	<i>Fórmula para hallar el costo de oportunidad</i>	147
Figura	48.	<i>Estimación del costo de oportunidad para la Universidad</i>	147
Figura	49.	<i>Gastos mensuales de la página web</i>	148
Figura	50.	<i>Proyección de indicadores financieros</i>	149
Figura	51.	<i>Indicadores financieros</i>	150
Figura	52.	<i>Fórmulas de valor final, original y TIR</i>	151
Figura	53.	<i>Fórmula del valor actual o presente neto</i>	151

Lista de apéndices

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

Apéndice A. Herramientas diagnosticas

Apéndice B. Polinización cruzada en modelos de negocios

Resumen

Título: Diseño de un plan de innovación para el servicio de consultoría de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander*.

Autor: Liz Johanna Pita Cuadros**

Palabras clave: Innovación, consultoría, Oil & Gas, tendencias, Design Thinking, polinización cruzada, IES, plataformas de crecimiento.

Descripción

El propósito principal del presente proyecto es proponer un plan de innovación para el servicio de consultoría de la Escuela de Ingeniería de Petróleos (EIP) que busque posicionar a la Universidad Industrial de Santander como referente de competitividad en consultoría.

La metodología de I+D del presente proyecto, se ejecutó bajo la directriz del Design Thinking, abarcando hasta la tercera etapa de implementación, por lo tanto, sus fases a considerar son entender, idear y prototipar. Para lograr lo anterior, se realizó inicialmente, un análisis organizacional en el contexto interno de la EIP, esto se logró por medio de interacciones y aplicaciones de herramientas diagnóstico que permitieron construir un perfil de las condiciones actuales de la Escuela. Posteriormente, se consideró esencial realizar un análisis de forma análoga enfocado en el contexto global del sector Oil & Gas en relación al servicio de consultoría, mediante un análisis bibliométrico. La revisión de la literatura generada conllevó a un estudio de tendencias del sector. Hecho lo anterior y para complementar el análisis del contexto global, se realizó un ejercicio de polinización cruzada, que permitió direccionar el curso y dar alcance a la misión de la investigación. Seguidamente, se integraron los dos contextos anteriormente expuestos, para generar oportunidades de innovación diseñadas como plataformas de crecimiento aplicables a la EIP. Luego, se consolidó el contenido de las plataformas en un portafolio de proyectos de innovación, el cual contiene iniciativas de corto, mediano y largo plazo de implementación, teniendo en cuenta para esta clasificación el uso de recursos y capacidades de la Escuela. Finalmente, mediante una socialización con el equipo de consultoría de la EIP se dio lugar a la selección de una de las iniciativas, a la cual se le realizó un estudio de factibilidad financiera.

*Trabajo de grado

**Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Edna Rocío Bravo Ibarra, PhD. en Administración de Empresas. Co-director: Daniela Patricia Arrieta Charris, Ing. Industrial

Abstract

Title: Design of an innovation plan for the consulting service of the School of Petroleum Engineering of the Industrial University of Santander *.

Author: Liz Johanna Pita Cuadros **

Keywords: Innovation, consulting, Oil & Gas, trends, design thinking, cross pollination, IES, growth platforms.

Description

The main purpose of this project is to propose an innovation plan for the consulting service of the School of Petroleum Engineering (EIP) that seeks to position the Industrial University of Santander as a benchmark for competitiveness in consulting.

The R&D methodology of this project was executed under the Design Thinking guideline, covering up to the third stage of implementation, therefore, its phases to consider are understanding, devising and prototyping. To achieve the above, an organizational analysis was initially carried out in the internal context of the EIP, this was achieved through interactions and applications of diagnostic tools that allowed to build a profile of the current conditions of the School. Subsequently, it was considered essential to carry out an analogous analysis focused on the global context of the Oil & Gas sector in relation to the consulting service, through a bibliometric analysis. The review of the literature generated led to a study of trends in the sector. Once this was done, and to complement the analysis of the global context, a cross-pollination exercise was carried out, which allowed the direction of the course and the scope of the research mission. Next, the two previously exposed contexts were integrated to generate innovation opportunities designed as growth platforms applicable to EIP. Then, the content of the platforms was consolidated into a portfolio of innovation projects, which contains short, medium and long-term implementation initiatives, taking into account the use of resources and capacities of the School for this classification. Finally, a socialization with the EIP consulting team led to the selection of one of the initiatives, which underwent a financial feasibility study.

*Degree Work

**Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Edna Rocío Bravo Ibarra, PhD. en Administración de Empresas. Co-director: Daniela Patricia Arrieta Charris, Ing. Industrial

Introducción

La consultoría fue constituida como institución en el siglo XIX, sin embargo, sus orígenes se remontan a comunidades helenísticas que se apoyaban en el juicio de expertos para resolver problemas de suministro, almacenaje y distribución (López Lorenzo et al., 2007). Desde la antigüedad, se resalta la importancia de la intervención de un consultor, quien previamente debe poseer un conjunto de habilidades y amplio conocimiento del área o situación a tratar, para así, proveer información verídica que permita solventar problemáticas propias de una comunidad.

En consecuencia, el proceso de consultoría consta de varias etapas para su ejecución: iniciación, diagnóstico, planificación, aplicación, y terminación (Kubr, 2000). El desarrollo de cada una de las etapas debe aportar información, herramientas técnicas y conocimiento para la resolución de los problemas o situaciones de estudio.

Por otra parte, la participación de las universidades en procesos de consultoría, se puede considerar como una fuente de crecimiento e incentivo de exploración de la información, siempre que el objeto de estudio esté directamente relacionado con las líneas de investigación que existan en la institución. Adicionalmente, como lo sustenta el autor Cadena (2008), la universidad tiene la capacidad de convocar rápidamente a especialistas en distintas disciplinas para ofrecer una solución adecuada al problema objeto de la consultoría. Esto es, quizá, la mayor fortaleza de cualquier universidad en el ejercicio de estas funciones.

Por lo tanto, cabe destacar que las tres misiones de las universidades son: educación, investigación y servicio a la sociedad, están directamente relacionadas con la difusión,

creación y transferencia del conocimiento, respectivamente. Las instituciones de educación superior difunden conocimiento a través de la enseñanza y el aprendizaje, crean nuevo conocimiento a través de la investigación y transfieren conocimiento a través de consultorías (Alexandropoulou et al., 2009; Fullwood et al., 2013). Es por esto que para dar cumplimiento a uno de los servicios misionales, la Universidad Industrial de Santander presta servicios a la comunidad y para tal fin se divide en áreas especializadas.

Por ejemplo, la Escuela de Ingeniería de Petróleos (EIP) cuenta con diversos programas de extensión, entre ellos el servicio de consultoría, que se relaciona estrechamente con las líneas de investigación con las que cuenta la Escuela y, que a su vez, le permiten mantener una relación de proximidad a los retos coyunturales de la industria, permitiendo así focalizar el estudio académico de forma competitiva y efectiva para afrontar los desafíos del mercado laboral.

Dentro de sus objetivos están: desarrollar capacidades de gestión aplicables a un entorno donde lo único que permanece constante es el cambio. El desarrollo de estas capacidades se logra mediante la formación de profesionales con capacidades de liderazgo para la creación y transferencia de conocimiento y la generación de soluciones innovadoras y sostenibles que contribuyan a la transformación del sector hidrocarburos, tal como lo indica la misión de la EIP (2019).

Existe una amplia literatura acerca de las singularidades de las “Universidades Innovadoras” donde se define como característica innovadora a la transmisión de dicha mentalidad a todos sus miembros, incluido a su principio misional: la educación. Asimismo, la universidad innovadora es la que busca mejorar la sociedad a través del conocimiento, convirtiéndose en motor de desarrollo económico y social (Fernández et al., 2017). Muchas

universidades han vinculado a su sistema de educación modelos de gestión de conocimiento exitosos, fortaleciendo principalmente la capacidad de sus líneas de investigación, logrando así gran impacto en su comunidad y en la industria, además de permitirles posicionarse en *ranking* mundiales como las universidades que más aportan al avance de la ciencia, a la introducción de nuevas tecnologías y a potenciar nuevos mercados e industrias, como por ejemplo la Universidad de Stanford, el MIT y Harvard, quienes año tras año se posicionan en los primeros lugares del *ranking* de Innovación Reuters (Ewalt, 2019).

Es importante también mencionar, que una organización innovadora es aquella que hace uso de tecnologías como la inteligencia artificial (IA) o el Big Data, para crecer a un ritmo exponencial, es decir, cada vez más rápido en el tiempo con el propósito de una transformación masiva. Debido a las exigencias actuales del mercado, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y el nivel de competencia de la industria, han llevado a las organizaciones a la necesidad de innovar, mejorando sus habilidades, capacidades y estrategias para desarrollar e implementar nuevos métodos que les permitan adaptarse a un entorno cada vez más diverso y así poder permanecer en un mercado altamente competitivo y globalizado (Pericet Cantador, 2020).

Es por esto que la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander desea transformar el servicio de consultoría que actualmente presta a la comunidad. Para ello contempla la realización de un plan de innovación donde se expongan nuevos productos y/o servicios que surjan a partir de la integración de los resultados de un diagnóstico del contexto organizativo de la EIP y del análisis de literatura y tendencias en el área de consultoría en el contexto *Oil & Gas*. La metodología que se empleará para el adecuado desarrollo del presente proyecto será el Design Thinking (Knight et al., 2020), ya

que permitirá aportar soluciones e ideas diferenciadoras a la EIP para ser posteriormente integradas como parte del portafolio de proyectos de innovación, el cual tendrá mínimo, un proyecto de corto, mediano y largo alcance de posible implementación. Para finalizar, los resultados se socializarán con el área líder de servicios de extensión y con la dirección de la EIP, quienes seleccionarán uno de los proyectos presentados para realizar un análisis de factibilidad financiera que sustente la viabilidad del mismo.

En conclusión, aquellas organizaciones que no han tenido procesos innovadores en un tiempo extendido deben preocuparse por tenerlos ahora, no solo para sobrevivir, sino para ser exitosas en el futuro (Toufani, 2020).

Tabla de cumplimiento de objetivos

Tabla 1.

Cumplimiento de objetivos

Objetivo	Cumplimiento
Realizar un análisis de contexto organizativo del servicio de consultoría de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander logrando identificar las actividades clave, procesos críticos, recursos, retos y oportunidades de mejora.	4.1 Perfilamiento organizativo y de investigación de la EIP – UIS
Realizar un análisis de literatura y contenido web en el área de consultoría en el contexto Oil & Gas.	4.2 Tendencias globales del servicio de consultoría Oil & Gas
Identificar oportunidades de innovación para el servicio de consultoría de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander a partir de la integración del análisis del contexto organizativo y del análisis del contexto global.	4.3 Oportunidades de innovación
Diseñar un portafolio de proyectos de innovación para el servicio de consultoría de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander.	4.4 Portafolio de estrategias de innovación para el servicio de consultoría de la EIP
Realizar la evaluación financiera y económica del plan de innovación propuesto para la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander que sustente la viabilidad del mismo.	4.5 Informe de factibilidad financiera

1. Planteamiento del problema

Actualmente la economía y el mundo atraviesan por tiempos de cambios e innovación exponencial. Todo proceso que se desarrollaba de cierta manera, ya está migrando o debería estar buscando su reinención para hacer parte de la transformación digital, logrando así permanecer en el mercado y ser un referente de competitividad en su sector.

En consecuencia, los servicios de consultoría deben permanecer en constante actualización y a la vanguardia de lo que sucede en el mundo, debido a que son considerados los asesores por excelencia de cualquier tipo de industria.

La Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander, cuenta con este tipo de servicio de atención a la industria, donde se desarrollan diversos tipos de estudios y análisis propios del sector Oil & Gas. Con respecto a la forma en que se reciben los proyectos de consultoría que desarrolla la EIP, la vía en la que llegan estas solicitudes de gestión, son en su gran mayoría por referidos, por clientes anteriores, o por contactos que conocen lo que allí se desarrolla. Muy pocas son las solicitudes autónomas de ampliación de información que logran llegar a la EIP, debido a que el canal de comunicación no es muy claro para el cliente.

Por tanto, en la planeación estratégica de la EIP (2020-2030) se identifica y surge la iniciativa de transformar el servicio de consultoría que la Escuela mantiene actualmente. La Universidad Industrial de Santander, cuenta con todo el potencial para posicionar a la EIP como un referente competitivo de consultoría en el país y en el mundo, debido principalmente a que se encuentra en un centro de creación y gestión de conocimiento interdisciplinar, indispensable para cualquier tipo de proyecto que se desee ejecutar. Las empresas consultoras

difícilmente pueden contar con la diversidad de profesionales que existe en una IES, esto es una ventaja que al utilizarse de forma adecuada, le permitiría a la EIP destacarse entre otras organizaciones que cuenten con el mismo tipo de servicio a la industria.

Por lo anterior, la EIP considera pertinente y oportuna realizar una actualización del servicio de consultoría que le permita obtener un despliegue de información que cuente con mayor visualización y alcance, así como definir canales claros de comunicación.

2. Fundamento teórico

A continuación se presentan los tópicos más relevantes que forman parte del desarrollo del presente proyecto.

2.1 Innovación académica

A medida que las universidades se convierten gradualmente en el centro del sistema de producción de conocimiento, su papel en la innovación se vuelve cada vez más diverso (Huang y Chen, 2017). Hoy en día, lo único que permanece constante es el cambio, se hace necesario transformar el sistema educativo implementando nuevas técnicas de enseñanza, con el fin de proporcionarle a la sociedad profesionales con las capacidades y habilidades necesarias para aportar al progreso y/o al desarrollo de la industria.

Es así como muchas universidades han implementado modelos de gestión del conocimiento exitosos, permitiéndole a la entidad educativa posicionarse en *rankings* mundiales como universidades creadoras de conocimiento, fortaleciendo a sí mismo sus líneas de investigación para este propósito. Cuando una universidad decide innovar en pro del avance de la sociedad, su efecto será positivo, sin lugar a duda; esto se logra

manteniéndose a la vanguardia de los cambios tecnológicos, así como en la búsqueda e implementación de las tendencias mundiales para renovar, poco a poco, a la organización; en este sentido, el proceso de adaptación al cambio siempre se debe tener en cuenta para lograr un resultado destacado.

Adicionalmente, para contribuir positivamente al desarrollo económico de la sociedad, las universidades deben interactuar estrechamente con la industria, el Estado, la sociedad y el medio ambiente; a esto se le conoce como la *quíntuple hélice de la innovación* (Carayannis y Campbell, 2019), es decir, el vínculo que debe existir entre Estado-industria-universidad-sociedad-medioambiente, lo que contribuye a la generación de lazos para avanzar en el desarrollo económico y social sostenible, a través de la creación de nuevos conocimientos y eficiencia en el uso de los recursos (Durán et al., 2020) en el contexto del desarrollo de actividades de innovación. De esta colaboración se puede fomentar la innovación de al menos cuatro maneras:

Primero, extender el alcance de las investigaciones académicas y ampliar el conjunto de ideas de investigación (Rosenberg, 1998); segundo, los proyectos de investigación que surgen de problemas industriales, ayudan a los académicos a obtener nuevos conocimientos para su propia investigación y probar la aplicación práctica de sus ideas teóricas; tercero, como resultante de la colaboración con la industria, es posible ampliar la disponibilidad de financiación (Assessment y Lee, 2000); y finalmente, el fortalecimiento de un enfoque potencial de investigación sobre el desarrollo de ecología social (Durán et al., 2020).

En este orden de ideas, es importante tener como referente y destacar algunas de las universidades que han innovado en sus procesos como la Universidad de Arizona, donde su escuela de ingeniería hace gran énfasis en el descubrimiento, diseño, innovación,

emprendimiento e impacto social (Lutchen, 2018). Según el “*Times Higher Education*” (2019), la Universidad de Oxford y la Universidad de Cambridge lideran el *ranking* de las mejores universidades en investigación, proporcionándoles recursos económicos e imagen reconocida ante la industria. En cuanto al contexto del sector *Oil & Gas*, la Universidad de Texas, Austin, es una de las principales instituciones de investigación del mundo; específicamente su Escuela de Ingeniería Cockrell, cuenta con un centro de investigación que proyecta ser la principal organización de investigación académica en todas las facetas de la exploración y producción de petróleo y gas, permitiendo una seguridad energética que equilibre el impacto ambiental y los recursos asequibles, volviéndose un referente a nivel internacional.

Sin embargo, para lograr lo anterior, las universidades requieren no exigir un cambio radical en su cultura; al contrario, es importante reconocer su valor y utilizarlo para reforzar la forma en que unen su estrategia y ejecución. En otras palabras, buscar una forma de análisis e intervención cultural que tenga como propósito comprometerse con una identidad colectiva y dedicar los esfuerzos de todos a desarrollar capacidades distintivas que ayuden a crear las condiciones para una cultura saludable y próspera (Leinwand y Mainardi, 2016).

2.2 Consultoría

Hoy en día, existen diversos modelos de consultoría en el mundo, algunos más conocidos que otros; sin embargo, esta actividad ha estado presente por más de cien años. Si bien, el servicio de consultoría fue constituido formalmente como institución en el siglo XIX, sus orígenes se remontan a comunidades helenísticas, las cuales se respaldaban en el juicio de expertos para resolver problemas de suministro, almacenaje y distribución (Lorenzo et al., 2007). En efecto, resulta interesante analizar cómo desde la antigüedad el intercambio de

información efectiva y oportuna permite proponer soluciones a problemáticas propias de una comunidad. Estas soluciones requieren de un proceso esencial de estudio, reconocimiento, análisis y creatividad. En consecuencia, el desarrollo de la creatividad se ha vuelto necesaria en tiempos de constante cambio y evolución; tal como lo plantean los autores, Estanyol y Roca (2015) quienes reconocen la creatividad como un componente crucial de éxito y ventaja competitiva.

El proceso de consultoría consta de varias fases para su ejecución y tal como postula Kubr, autor del libro “La consultoría de empresas guía para la profesión” (2000); estas fases deben aportar información esencial, conocimientos teóricos, técnicas y habilidades profesionales para proponer soluciones que aporten a la problemática presentada, se nombran a continuación:

Iniciación: Contempla los primeros contactos con el cliente, así como también la recopilación de información y documentos. Las primeras reuniones (tipo entrevista) se consideran fase de negociación, luego, resulta importante causar una impresión favorable. Una vez el cliente decide tomar el servicio, se procede a realizar un diagnóstico preliminar, que debe incluir alcances, objetivos y, finalmente, la definición del contrato.

Diagnóstico: Engloba las diversas técnicas de acopio de datos; es una síntesis de la información global, un examen detallado de la problemática y requiere la participación activa del cliente.

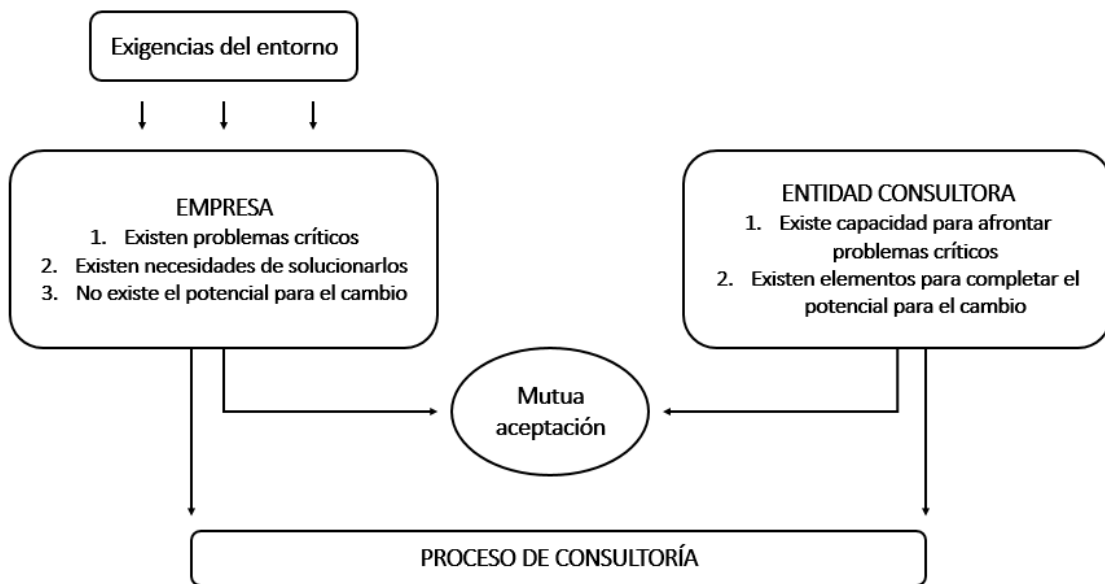
Planificación: Hace referencia a la presentación formal de una propuesta del trabajo a realizar que incluye resumen de la identificación del problema, objetivos a lograr, resultados esperados, definición del cronograma y estrategias para la asignación de tareas.

Aplicación: Comprende la ejecución de la propuesta, la realización de algunos ajustes pertinentes y capacitaciones necesarias del personal. Asimismo, Appelbaum y Steed (2005) anotan que un factor crucial para la satisfacción del cliente en consultoría de gestión son los entregables claros y el cumplimiento de expectativas.

Terminación: Quinta y última fase del proceso del proceso de consultoría. Incluye aspectos como evaluación del cumplimiento de objetivos, informe final, elaboración de plan de seguimiento (en casos especiales); posteriormente, se ha de poner fin a toda tarea o proyecto una vez cumplido su propósito.

Figura 1.

Proceso de consultoría



Nota. Adaptado de Aspectos generales sobre el origen y conformación de los servicios consultivos, por López, León y Portela (2007).

Es importante resaltar que el consultor o equipo consultor, debe contar previamente con una serie de capacidades, técnicas, herramientas, así como con un amplio conocimiento y experticia en el tema a tratar que le permita proporcionar un asesoramiento creativo y analíticamente riguroso sobre problemas estratégicos de alto nivel (Hansen et al., 1999).

Los proyectos de consultoría como método de aprendizaje activo, se han convertido en una parte integral de la gestión del conocimiento en muchas escuelas de negocios y universidades. Como oportunidad para aplicar el aprendizaje teórico en la práctica. Dichos resultados pueden ser cognitivos, incluida la apreciación de los puntos de vista de los demás, el trabajo en equipo, el desarrollo de capacidades distintivas, habilidades de comunicación y gestión transferibles (Lycko y Galanakis, 2019).

Un estudio realizado por la Universidad de los Andes en el año 2008, contó con la participación de universidades de gran prestigio en el mundo como el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), Stanford University y el Sistema de Universidades de Texas en los Estados Unidos, entre otros; para discutir sobre la participación de estas instituciones de educación superior en el servicio de consultoría y cabe resaltar algunos de los aportes más destacados: el MIT en su documento de políticas y procedimientos, establece que “la docencia y la investigación son las funciones principales del Instituto (...) el servicio a la comunidad y a la nación es una obligación inherente a su misión institucional” (Cadena, 2008), es así como, esta universidad define el servicio a la sociedad como uno de sus principales pilares de desarrollo misional; una de cuyas principales representaciones es precisamente el servicio de consultoría.

Otros de los aportes consentidos entre las partes es la relación de importancia que existe especialmente para las facultades de ingenierías, en varios sentidos: tiene un efecto

directo en el mejoramiento de la docencia, debido a que permite debatir en el ámbito de clase los problemas reales de la industria; propicia el crecimiento de las maestrías y de doctorados, lo cual genera recursos para la financiación de asistentes graduados; enriquece los resultados de la investigación docente, amplía campos de aplicación y proporciona nuevas líneas potenciales de investigación; además, robustece el vínculo universidad - empresa pública o privada, así como también aumenta la visibilidad de la facultad (Cadena, 2008).

2.3 Design Thinking

La metodología del Design Thinking o pensamiento de diseño, ha sido un tema de enseñanza y práctica que se ha implementado en diversos campos de aplicación como la ciencia, el derecho, la industria, la educación, entre otros; esta metodología se relaciona estrechamente con la innovación y busca generar valor en todos sus dominios (Pande y Bharathi, 2020). El pensamiento de diseño centrado en las personas, es una filosofía de resolución de problemas que permite por medio de una inmersión profunda en determinada situación, comprender y extraer información valiosa que a su vez posibilite proponer estrategias innovadoras para una organización, persona o entidad. En otras palabras, el Design Thinking es una disciplina que usa la sensibilidad y los métodos del diseñador para hacer coincidir las necesidades de las personas con lo que es tecnológicamente factible para convertir y dar valor al cliente (Brown, 2008).

Para desarrollar e implementar esta metodología, se hace necesario conocer las diversas etapas que la conforman, algunos autores plantean tres etapas para su puesta en marcha (Cankurtaran y Beverland, 2020). Asimismo, otros autores proponen cinco fases (Dam y Siang, 2020), sin embargo, para una adecuada comprensión de su procedimiento se

considerarán cuatro fases de estudio, las cuales son propuestas y adaptadas por el grupo de inteligencia creativa SemiosisLab:

Entender: En esta primera fase se precisa hacer uso de la observación y la empatía, elementos que se consideran claves para entender el contexto de aplicación donde se desarrollará el estudio. Mediante la observación se busca comprender y dar respuesta como primera medida a las siguientes preguntas:

- ¿Para quién se está diseñando?
- ¿Quiénes se beneficiarán de los resultados?
- ¿Cómo añadir valor a los procesos?
- ¿Cuáles tendencias se presentan en el sector?
- ¿Cuáles son las regulaciones?

Adicionalmente, por medio de la empatía se pretende destacar lo que necesita el cliente, al mismo tiempo que se responden los siguientes interrogantes (Pande y Bharathi, 2020):

- ¿Qué "piensa y siente" el cliente?
- ¿Qué "ve"?
- ¿Qué "escucha"?
- ¿Cuáles son sus "dolores y qué gana" (al resolver el problema)?

Idear: Al iniciar esta fase, se espera que el diseñador tome como línea base los HMW que por sus siglas en inglés significa *How Might We* o “como podríamos”, donde esto de origen a lluvia de ideas disruptivas y que conduzcan a soluciones innovadoras (Pande y

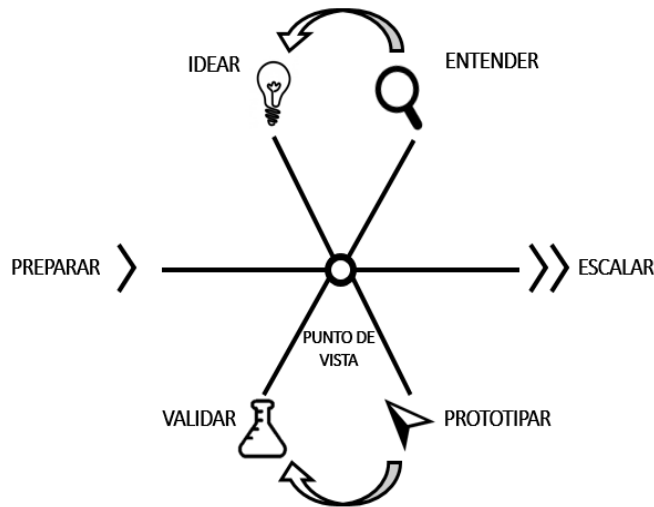
Bharathi, 2020), se espera que de la fase de ideación, se postulen tantas ideas como sea posible con ayuda de diagramas visuales de ser necesario.

Prototipar: Hacer una representación tangible (tanto como sea posible) de las soluciones potenciales propuestas por el diseñador o el equipo diseñador, logrando así captar la atención del cliente y obtener múltiples beneficios y ventajas durante el proceso como los que se describen a continuación:

- Ganar empatía con el cliente.
- Explorar medios innovadores para abordar como la solución.
- Probar el prototipo
- Inspirar al equipo y al cliente con el prototipo.
- Obtener una comprensión más profunda del problema a resolver.
- Construir para pensar
- Aprender y refinar soluciones con interacciones repetidas con el equipo y el cliente.

(Pande y Bharathi, 2020)

Validar: Es la etapa final del Design Thinking, donde se relacionan directamente los prototipos propuestos con las políticas de la entidad para la cual se está diseñando, con el objetivo de testear, evaluar o validar su adecuada adaptación. En conclusión, consiste en probar ideas de forma iterativa para determinar qué funciona y mejorar el diseño antes de decidirse por una forma definitiva (Cankurtaran y Beverland, 2020).

Figura 2.*Fases del proceso de Design Thinking***2.4 Plan de innovación**

Innovar se ha convertido en una de las herramientas fundamentales dentro de las organizaciones que quieren seguir siendo competitivas además de socialmente responsables, en una industria cada vez más diversa, compleja y cambiante; innovar no siempre requiere crear algo nuevo, en ocasiones se relaciona con implementar algo que ya existe (González Molano y Martínez Campo, 2014; Rao, 2012). En consecuencia, un plan de innovación es un proceso creativo que precisa un profundo análisis, cuyo propósito principal es la transformación de un proceso, servicio u organización.

Para lograr lo anterior, las organizaciones deben desarrollar tanto capacidades básicas como dinámicas que permitan amplificar sus posibilidades competitivas, promoviendo asimismo la generación de ventajas sostenibles (González Molano y Martínez Campo, 2014). La visión de las capacidades dinámicas aceptan la importancia de procesos y estructuras adaptables que permitan a las organizaciones cambiar sus capacidades de referencia,

anticipar cambios en la demanda del mercado, desarrollar e integrar nuevas tecnologías, aprender de los retos coyunturales, prever y capturar nuevas oportunidades (Felin y Powell, 2016).

Por otra parte, Kumar (2009) postuló cuatro principios para la planificación de la innovación:

Principio 1: Construir innovaciones en torno a las experiencias de las personas.

En las organizaciones, el proceso de innovación inicia con el objetivo de comprender cómo los clientes están utilizando las ofertas que se disponen al mercado, ya sean productos y/o servicios.

Principio 2: Pensar en las innovaciones como sistemas y no solo como productos.

Una oferta, ya sea un producto o servicio, pertenece a un sistema con numerosas partes interconectadas. Las estrategias de innovación deben entender cómo ese sistema funciona para obtener una comprensión profunda de la oferta en sí.

Principio 3: Cultivar una cultura de innovación en las organizaciones.

El propósito aquí es cultivar una mentalidad entre todos los miembros de la organización que esté dirigida a que toda acción puede agregar valor a las ofertas de la organización y fomentar un entorno de empatía en el que toda la organización participe de forma proactiva en la innovación, esto como parte de sus actividades diarias. La práctica de la innovación es una actividad colaborativa. Las personas con competencias en diversos campos necesitan unirse para hacer que el proceso sea completo, inclusivo y valioso.

Principio 4: Adoptar procesos de diseño rigurosos y métodos estructurados.

Los equipos de innovación necesitan modelos de práctica integrada de fácil comprensión que sinteticen el diseño, la tecnología, los negocios y otros procesos de la organización.

Adicionalmente, L. Franco et al. (2020) proponen una serie de pasos para la planificación de la innovación en una organización:

Paso 1: Fase preparatoria, donde se elabora la estructura organizativa y se definen los recursos para la puesta en marcha del proceso de planificación.

Paso 2: Evaluación de necesidades y establecimientos de objetivos, se analizan las necesidades, causas, factores contribuyentes, recursos individuales, organizativos y comunitarios a ser abordados. Se define el objetivo de la innovación.

Paso 3: Desarrollo, donde la innovación se desarrolla teóricamente, se modela y se pone a prueba para su refinamiento.

Paso 4: Evaluación del impacto, se mide el impacto organizacional, económico y social de la innovación.

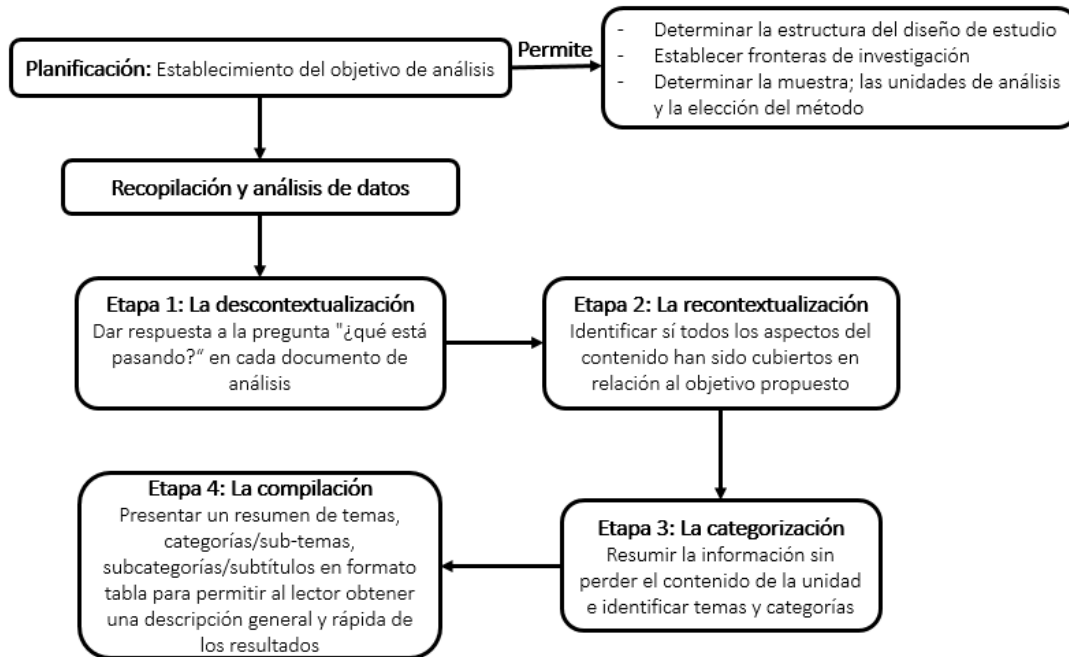
Paso 5: Implementación, incluye la adopción, implementación y sostenibilidad de la innovación.

En resumen, para aplicar un plan de innovación, se hace necesario contar con un alto grado de disciplina para que estos procesos funcionen. Las innovaciones exitosas surgen de procesos bien informados, decididos y disciplinados. Esto requiere diseños confiables, métodos estructurados y herramientas rigurosas (Kumar, 2009).

2.5 Análisis de contenido

El análisis de contenido es un método sistemático de revisión que permite analizar información cualitativa. Este análisis es adecuado para una variedad de datos como por ejemplo, puede extraerse información de varios tipos de entrevistas, cuestionarios, observación de protocolos, artículos sometidos a revisión de la literatura, diarios, sitios web oficiales, entre otros (Schreier, 2012). La interpretación del contenido se puede definir como un proceso que implica explicar, replantear y dar sentido a la información, es decir, realizar un análisis completo y exhaustivo de la información fundamental para el proceso analítico propuesto. Asimismo, el análisis de contenido puede ser tanto descriptivo como interpretativo. Cuando la información permite la interpretación del contenido, el análisis puede revelar la profundidad así como el significado de las declaraciones de los participantes (Lindgren et al., 2020).

A continuación se muestra una serie de etapas descritas por Bengtsson (2016) presentadas en su artículo de investigación “*How to plan and perform a qualitative study using content analysis*”.

Figura 3.*Etapas para el proceso de análisis de contenido*

Nota. Adaptado de *How to plan and perform a qualitative study using content analysis*, por Mariette Bengtsson (2016).

2.6 Análisis bibliométrico

Para extraer, recopilar y analizar información proveniente de diferentes fuentes como artículos, libros, ponencias, entre otros documentos, el análisis bibliométrico sirve como una herramienta útil, ya que guía al investigador para que comprenda mejor las tendencias del objeto de estudio y, de igual manera, le facilita la identificación de cualquier brecha en el área de investigación aplicada (Khalife et al., 2020).

Es decir, el análisis bibliométrico o la revisión de la literatura son herramientas prácticas para resumir e ilustrar los aportes que el ámbito científico ha realizado. En primera medida, se debe seleccionar una base de datos específica e iniciar con el diseño de una

ecuación de búsqueda que incluya los tópicos con los sinónimos más relevantes y excluya aquella información que no será valiosa para el análisis (Mereditz-solà & Bariviera, 2019).

Posteriormente, se deben seleccionar aquellas características de la investigación que aportaran información útil al estudio, entre las más usadas se encuentra: Revisión del número de publicaciones generadas, en general la ventana de tiempo que se selecciona son de cinco años, áreas de estudio que comprenden la distribución de los documentos obtenidos, los países con aportes científicos más representativos, el tipo de documentación resultante, los artículos más citados, y, finalmente, la red bibliográfica derivada de la consulta..

En conclusión, para analizar el rápido crecimiento y la cantidad de publicaciones realizadas, el desarrollo de un análisis bibliométrico científico es conveniente y útil para cualquier tipo de investigación.

2.7 Análisis de tendencias

El análisis de tendencias en el contexto global es el resultado de la síntesis de las prácticas innovadoras y potenciales que se realizan actualmente en el mundo y se caracterizan por ser ejes de transformación-evolución organizacional.

El análisis de tendencias considera el uso de herramientas como el escaneo, la vigilancia o monitoreo, dichas herramientas se han ido implementando en el país desde la primera década del siglo XXI en diversos campos de direccionamiento estratégico como el productivo; empresarial y académico. Es importante resaltar que el análisis de tendencias para forjar innovación, en los campos anteriormente mencionados, se enfoca principalmente hacia los aspectos tecnológicos, comerciales, normativos, institucionales entre otros (Castellanos Domínguez et al., 2011)

Tomando como referente la guía que Castellanos Domínguez et al. (2011) propone en su libro: “Análisis de tendencias: de la información hacia la innovación”, se enuncian a continuación las etapas que el autor propone para el análisis de tendencias; las cuales han sido desarrolladas en investigaciones previas. Para este proceso se han establecido como línea base cuatro fases (cada fase contempla el desarrollo de actividades las cuales describirán de forma más detallada en la sección de metodología):

Fase I. Planeación e identificación de necesidades: contempla la recopilación de información sobre el sector de estudio, se determina el objetivo de la búsqueda y la estrategia a seguir.

Fase II. Identificación, búsqueda y captación de información: realización de un mapeo tecnológico mediante el acceso a bases de datos estructuradas, en este sentido, se acostumbra a hacer uso de patentes y artículos científicos

Fase III. Organización, depuración y análisis de la información: validación de los registros, una vez seleccionados los documentos que se utilizaran en el estudio, cada uno de los registros se debe categorizar por descriptores, es decir, características similares en todos ellos. Es un trabajo algo dispendioso, por lo que se recomienda utilizar un software diseñado para tal fin. Luego, se procederá a realizar un análisis profundo de la información resultante.

Fase IV. Procesos de comunicación y toma de decisiones: fase final del análisis de tendencias, donde el componente estratégico es el más representativo, debido a que deberá realizar ahora un análisis de forma pertinente y articulada de los indicadores obtenidos para conseguir resultados coherentes en pro de la gestión del conocimiento y la toma de decisiones estratégicas.

Es importante tener en cuenta que la sociedad actual se encuentra expuesta tanto a un crecimiento exponencial de producción científica y de aplicaciones tecnológicas, como una explosión de las fuentes de información; de los medios de acceso a las mismas y de canales de comunicación (Vargas & Castellanos, 2005). Ya Saavedra (2000) reconocía que la información existente se duplicaba cada cinco años y que aproximadamente el 50% de las tecnologías cambian en una década.

2.8 Polinización cruzada en modelos de negocios

Las herramientas de gestión para modelos de negocios, se pueden usar para respaldar la sostenibilidad, mediante enfoques de afuera hacia dentro de la organización y viceversa (Joyce y Paquin, 2016). Un enfoque de afuera hacia dentro, hace referencia a un análisis del contexto externo para descubrir e identificar patrones de innovación, en modelos de negocios idealizados y de posible adaptación al modelo de negocio actual; y, un enfoque de adentro hacia afuera, requiere inicialmente un análisis del contexto organizativo, para identificar líneas de posibles cambios en el modelo.

Según los autores Osterwalder y Pigneur (2010), un modelo de negocio se define como la razón de cómo una organización crea, entrega y captura el valor. A su vez, Chesbrough (2010) postula tres aspectos claves de conceptualización que debe definir una organización.

Primero, cómo se integran los componentes y funciones, para entregar valor al cliente. Segundo, cómo estos componentes están interconectados entre sí dentro de la organización, y tercero, cómo la organización genera valor, o crea ganancias, a través de esas interconexiones.

Haciendo evidentes estas conexiones, a través del modelo de negocio de una organización, es posible sustentar la innovación del modelo de negocio, por medio del descubrimiento de oportunidades que previamente no se percibían para la creación de valor a través de la transformación-acción (Johnson et al., 2008)

En resumen, un ejercicio de polinización cruzada de modelos de negocios, sucede cuando un arquetipo de un contexto o industria es replicado en otro modelo de negocio (Joyce & Paquin, 2016).

3. Metodología

Para la adecuada ejecución del presente proyecto, se implementó una metodología de investigación, análisis y resultados, basada en la propuesta de ideación del Design Thinking, la cual se desarrolló por medio de cinco fases generales que se describen a continuación.

3.1 Análisis del contexto organizativo

El objetivo de la primera fase, fue estudiar y analizar a profundidad los procesos internos del servicio de consultoría que presta actualmente la Escuela de Ingeniería de Petróleos (EIP) de la Universidad Industrial de Santander; organización a la cual se le está diseñando el plan de innovación. El análisis del contexto organizativo permitió identificar tanto capacidades distintivas como dinámicas y la cultura del equipo de trabajo desde la perspectiva de ocho dimensiones, así como también permitió reconocer los retos, procesos críticos, oportunidades y recursos que están presentes hoy en día.

Con respecto a las capacidades distintivas según Leinwand y Mainardi (2016) son aquellas que permiten romper la brecha innecesaria pero a la vez presente entre la estrategia y la ejecución de la misma en una organización.

Una organización verdaderamente distintiva es aquella que se maneja en torno a unas pocas capacidades diferenciadoras y las integra deliberadamente. Cuando las organizaciones logran esto, se dice que son coherentes. La palabra coherencia hace referencia a la alineación entre tres elementos estratégicos:

- Una propuesta de valor que distingue a una organización de las demás.
- Un sistema de capacidades distintivas que se refuerzan entre sí y permiten a la organización cumplir con la propuesta de valor.
- Una cartera destacada de productos y servicios que hacen uso de esas capacidades.

Estos elementos dan forma a la identidad de la organización, las prácticas, la cultura, el enfoque para la administración de los recursos, la participación en la industria y la capacidad para cerrar la brecha entre la estrategia y la ejecución. Es por esto que se considera importante reconocer el poder de su cultura e identificar la efectividad del equipo de trabajo aprovechando sus fortalezas culturales para responder al cambio externo lo más rápido posible, teniendo como referente la creación del cambio que desean ver, haciendo uso de las ventajas distintivas para remodelar el entorno en el contexto organizacional.

En consecuencia, como primera medida e implementación de la primera etapa del Design Thinking, se aplicaron, tres herramientas de diagnóstico que permitieron entender, evaluar y analizar el estado actual de las capacidades del contexto organizativo de la EIP.

La primera de ellas fue una herramienta conocida como “*Team Effectiveness Questionnaire (TEQ)*”; es una herramienta de diagnóstico de fácil comprensión y con una amplia cobertura, debido a que su diseño permite estudiar la efectividad de un equipo desde la perspectiva de 8 dimensiones y hacer conclusiones sobre su cultura organizacional. Las dimensiones de análisis fueron:

- Propósitos y objetivos
- Roles
- Procesos de equipo
- Relaciones de equipo
- Relaciones intergrupales
- Resolución de problemas
- Pasión y compromiso
- Habilidades y aprendizaje

Por medio de la exploración de la plataforma web “*London Leadership Academy*”, se accedió al contenido del TEQ. *London Leadership Academy*, es una academia de desarrollo de liderazgo en Londres que apoya a las organizaciones líderes y sus equipos, para tener el espacio y el tiempo para aprender sobre sus propias capacidades de liderazgo, así como para desarrollar habilidades y confianza para convertirse en grandes líderes.

El método de aplicación fue digital y consistió en distribuir el cuestionario de evaluación a todos los miembros del equipo de trabajo que respaldan el servicio de consultoría de la EIP, asimismo, se le solicitó a cada integrante la participación respectiva. Consecutivamente, se dio un tiempo de espera prudente y se inició un seguimiento activo

para recopilar la mayor parte de los cuestionarios distribuidos, de igual manera, se realizó la extracción de los puntajes individuales para el posterior cálculo de los promedios con los ítems correspondientes de cada dimensión de efectividad, así como también se calculó el puntaje total de la efectividad del equipo. En el apéndice A se encuentra el modelo de aplicación.

La segunda herramienta de aplicación que se empleó para el análisis de capacidades distintivas en el contexto organizativo fue el “*Multifactor Leadership Questionnaire (MLQ) Form 6S*”, aplicada directamente al director y a la líder de extensión de la EIP, con el propósito de identificar las características clave de su liderazgo en siete factores relacionados con la transformación, como:

- Influencia idealizada
- Motivación inspiradora
- Estimulación intelectual
- Consideración individual
- Recompensa contingente
- Gestión por excepción
- Liderazgo de *laissez-faire*

El MLQ 6S, permite identificar y analizar las características de un líder transformador, para así proponer estrategias de fortalecimiento donde se considere pertinente; fue diseñado por Bernard M. Bass y Bruce J. Avolio para la plataforma web “*Mind garden*”. El *Mind garden* es un editor líder de evaluaciones psicológicas, que proporciona herramientas para la transformación positiva personal y organizacional.

El método de aplicación del diagnóstico fue digital, lo que permitió obtener, posterior a su aplicación, las calificaciones resultantes. Se calcularon los puntajes de cada uno de los 7 factores de análisis, teniendo en cuenta los ítems que corresponden a cada factor. En el apéndice A se encuentra el modelo de aplicación.

Finalmente, la tercera herramienta de aplicación fue la construcción del “*Customer Journey Map (CJM)*”. Este instrumento de diagnóstico propio de la metodología del Design Thinking; permite realizar una representación sintética que describe el paso a paso de la interacción de un usuario con un servicio. El proceso se mapea desde la perspectiva del usuario, describiendo lo que sucede en cada etapa de la interacción, qué puntos de contacto están involucrados, qué obstáculos y barreras pueden encontrar (Chapin, 2020).

El método de aplicación se llevó a cabo a través de una sesión sincrónica con los miembros del equipo de trabajo que respaldan el servicio de consultoría y el área líder de la EIP. Esta sesión se realizó por medio de la plataforma *Microsoft Teams*, donde inicialmente se hizo una socialización del avance y estado del proyecto para posteriormente pasar a la explicación del proceso de construcción de la herramienta e inmediatamente iniciar con la interacción y diseño inicial del modelo. Debido a la situación mundial actual de contingencia (DIRECTIVA MINISTERIAL N° 04 PARA: Instituciones de Educación Superior, 2020), el uso de esta plataforma y el diseño de la actividad permitió simular el uso de una herramienta conocida como “*The synthesis Wall*”, o muro de síntesis, la cual le permitió al equipo describir todas las notas relevantes de la investigación o conocimientos basados en experiencias para la identificación de temas relevantes e ideas importantes que puedan hacer parte e inspirar el diseño final.

Luego de que los aportes fueron consignados, se realizó una recopilación de la información y análisis de *insights* generados en la interacción con la EIP para dar inicio a la construcción preliminar del modelo. Una vez constituido el prototipo, se realizó una segunda sesión de verificación y aprobación del modelo propuesto.

3.2 Identificación de tendencias en el contexto global

El análisis del contexto externo del sector *Oil & Gas*, hace referencia a una revisión inicial de tendencias o patrones de comportamiento del sector. Se ejecutó un análisis de contenido web y literatura, específicamente para los servicios de consultoría en el contexto *Oil & Gas*. La ejecución de esta fase permitió organizar, cuantificar, procesar y disponer la información como un elemento útil para identificación de líneas potenciales de innovación. Adicionalmente, del análisis del sector en el contexto global, se pudo estudiar comportamientos del pasado y presente, determinando así posibles cambios significativos, retos, desafíos y oportunidades de la industria en el futuro (Castellanos Domínguez et al., 2011)

Para lo anterior, se tomó como referente la guía propuesta en el libro “Análisis de tendencias: de la información hacia la innovación”, escrito por: Castellanos, Fúquene y Ramírez (2011)

Etapas I: Planeación e identificación de necesidades.

Para esta primera etapa de planeación e identificación de necesidades fue necesario direccionar el proceso de análisis de tendencias. Como primera medida de planeación se debió establecer los objetivos del estudio, definir los recursos a utilizar y las estrategias de búsqueda, así como también se delimitó el alcance de la investigación.

Actividad 1: Identificación del objetivo.

Esta identificación permitió establecer las necesidades de información requerida y alcance del proceso. Hecho esto, se dio continuidad con la definición de las estrategias de búsqueda.

Escaneo: Con este direccionamiento fue posible realizar el análisis a partir de una sola base de datos, Scopus, buscando un procesamiento de información rápida sin llegar a descargarla. Adicionalmente, se emplearon metabuscadores tales como: Google scholar, Google trends, entre otros, con el fin de explorar la mayor cantidad posible de información en la web.

Vigilancia: Para aplicar la vigilancia dependiendo del tópico en estudio fue posible consultar más de una base de datos con el fin de realizar un ejercicio más completo. Algunas de las bases de datos utilizadas fueron: Science Direct, Springer y Emerald Insight.

En otras palabras, para el desarrollo de esta fase se hizo uso de un ejercicio combinado de escaneo y vigilancia, debido que emplearon metabuscadores como: Google scholar, Google trends, y, adicionalmente, se exploraron bases de datos como Scopus, Science Direct, Springer y Emerald Insight

Etapas II: identificación, búsqueda y captación de información.

Para dar cumplimiento a la segunda etapa del análisis de contenido y tendencias se realizaron las siguientes actividades:

Actividad 1: Búsqueda y descarga de la información.

Se retomaron los parámetros establecidos en la fase anterior para proceder a diseñar la ecuación de búsqueda, considerando aspectos claves como: título, año, palabras claves, resumen y autores. Se hizo uso del lenguaje empleado en cada una de las bases de datos, como por ejemplo el uso de operadores booleanos o códigos específicos y se seleccionó la base de datos Scopus como la más completa para el análisis de contenido.

Actividad 2: Revisión inicial y depuración de la información.

Una vez se diseñó el primer modelo de ecuación de búsqueda, se observó su comportamiento en relación a los resultados generados. Siendo de esta manera necesario realizar ajustes, modificaciones y definir filtros para refinar la búsqueda.

Actividad 3: Procesamiento de la información.

Posteriormente, se definió el tipo de software a utilizar para el procesamiento de la información, debido a que esta selección, permitió traducir una parte de la información del entorno en un potencial resultado que se involucró en el direccionamiento del alcance del objetivo de estudio propuesto.

Para la ejecución de esta actividad, se utilizó el software *VOSviewer*; herramienta que permitió construir y visualizar redes bibliográficas.

Etapa III: Organización, depuración y análisis de la información.

Una vez estructurada la información, se procedió a realizar el análisis de la información o análisis bibliométrico a partir de la construcción de indicadores, los cuales se definen como representaciones visuales del estado del desarrollo tecnológico y científico en

un área determinada. Estos permiten establecer grupos de autores, revistas o palabras más frecuentes y las relaciones de interacción entre ellos.

Adicionalmente, se realizó un ejercicio de polinización cruzada de modelos de negocios, que permitió identificar patrones, esquemas y estándares que aceleran el proceso de transformación, para una posterior adaptación al modelo de gestión de la EIP. Estos conceptos serán extrapolables para la fase de toma de decisiones.

Etapa IV: Procesos de comunicación y toma de decisiones.

La culminación de esta etapa constituye la cúspide o meta de la gestión de la información a partir del análisis de tendencias, debido a la importancia de la gestión del conocimiento que se encuentra en la evaluación interna y externa del tópico.

Para dar cumplimiento a esta etapa final, se socializaron los resultados del análisis de tendencias, con el área líder del servicio de consultoría de la EIP, con el propósito de retroalimentar el análisis realizado o sugerir líneas potenciales de inmersión.

3.3 Identificación de oportunidades de innovación

En esta fase se integraron la mayor cantidad de resultados obtenidos del diagnóstico del contexto organizativo (fase I) con el análisis de contenido web y tendencias (fase II), para dar inicio a la segunda etapa de la metodología del Design Thinking. En consecuencia, para dar cumplimiento a lo anterior, se empleó por segunda vez pero en diferente contexto de aplicación, la herramienta *The Synthesis Wall*, donde el propósito principal fue generar propuestas innovadoras, que pretendan transformar, renovar y dar un mayor alcance al servicio de consultoría de la EIP.

3.4 Portafolio de estrategias de innovación

En esta fase se dio cumplimiento a la tercera fase del Design Thinking, por medio del diseño creativo de un portafolio de proyectos de innovación, que contiene como mínimo una iniciativa de posible implementación a corto, mediano y largo plazo. El alcance se definió teniendo en cuenta aspectos como: capacidades, conocimientos, recursos físicos y económicos de la EIP.

Con la finalización de esta fase, se dio de igual manera cierre a la metodología del Design Thinking, debido a que la última etapa (validar) de esta metodología, no se contempla en el alcance del presente proyecto.

3.5 Análisis de factibilidad financiera

Para el desarrollo de la quinta y última fase de ejecución del presente proyecto, se realizó una socialización del portafolio de planes de innovación a la dirección y al equipo de consultoría de la escuela de EIP, quienes seleccionaron, *“Página web exclusiva para el servicio de consultoría”* una de las iniciativas presentadas a la cual se le realizó un estudio de factibilidad financiera que sustentara la viabilidad del mismo.

4. Resultados

4.1 Perfilamiento organizativo y de investigación de la EIP – UIS

4.1.1 Perfil del liderazgo, haciendo uso del MLQ Form 6S

Los resultados de la aplicación de esta herramienta, la cual contiene veintiuna declaraciones descriptivas, permiten describir el perfil del liderazgo que direcciona a la EIP.

Los participantes calificaron cada descripción de acuerdo a la frecuencia de su ocurrencia.

En el apéndice A se encuentra el modelo de aplicación.

Asimismo, la herramienta sugiere el siguiente rango de calificación: Alto= 9 - 12, moderado= 5 - 8 y bajo= 0 - 4. Para contemplar todos los posibles valores, el rango de calificación se modificó de la siguiente manera:

Tabla 2.

Rango de calificación del MLQ

Alto 9 - 12
Moderado 5 – 8,9
Bajo 0 – 4,9

Analizando las calificaciones correspondientes a cada factor, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 3.

Calificaciones de los factores del MLQ

Factores	Puntaje
Influencia idealizada	8,5
Motivación inspiradora	9,5
Estimulación intelectual	9,5
Consideración individual	8,5
Recompensa contingente	6,5
Gestión por excepción	8,5
Liderazgo de laissez-faire	6,5

La herramienta fue aplicada al director y a la líder de los servicios de extensión de la EIP. Para calcular los puntajes, la herramienta indica que para cada factor se deben sumar las

calificaciones individuales de tres preguntas específicas. Adicionalmente, se realizó un promedio entre cada pregunta con el propósito de tener en cuenta los criterios de los dos participaciones y posteriormente se efectuó la suma para cada factor.

Resulta importante aclarar, que para evitar que un criterio sesgara al otro, se estableció la siguiente condición: al comparar las calificaciones asignadas por los dos participantes correspondientes a cada factor, aquel factor que tuviera al menos dos preguntas con puntajes individuales que difieran por tres o más puntos, se procedería a analizar el factor de forma individual para cada participante. Cumpliendo con lo anterior, el factor recompensa contingente, se considerará por separado.

Influencia idealizada: Indica si el líder de una organización cuenta con la confianza de su equipo colaborador, así como la existencia de una relación basada en el respeto mutuo.

Para el caso de la EIP, este factor se encuentra presente en gran medida debido a que existe un entorno de respeto y bienestar entre el área líder y el equipo de trabajo, sin embargo, es un factor sobre el cual se puede tomar acción de mejora para robustecer principalmente el entrelazo de confianza que debe existir entre las partes.

Motivación inspiradora: Mide el nivel en que el líder proporciona una visión clara a los miembros de su organización, también evalúa el grado en que se utilizan herramientas prácticas para mantener el enfoque de todos los miembros y sí logra transmitir el sentimiento de un trabajo significativo.

Para el contexto interno de la EIP, este factor es uno de los más fuertes y predominantes gracias a que el área líder cuenta con la experiencia y el conocimiento necesario para transmitir el propósito de la visión, misión y valores de la Escuela a todos los

miembros de la misma. De igual manera, se tiene claridad en la definición y en el uso adecuado de los canales de comunicación, para que la información logre ser transmitida y llegue a su objetivo sin disiparse en el proceso.

Estimulación intelectual: Mide el grado en que el líder incita la creatividad en su equipo de trabajo y trata de fomentar la creación de nuevas perspectivas aplicada a antiguas dificultades. Adicionalmente, crea un ambiente de tolerancia donde puedan existir diferentes posiciones, valores y creencias dentro de la organización.

Este factor hace una fuerte presencia dentro de la EIP, debido que el área líder siempre está dispuesta a considerar la adopción de nuevas perspectivas y la iniciativa creativa de parte del equipo de trabajo, así mismo, proporciona el espacio y las herramientas para fomentar una autoevaluación de la forma en que se desarrollan las tareas, actividades y proyectos en desarrollo.

Consideración individual: Revela el grado de interés que posee el líder en relación al beneficio de los demás, asigna actividades individuales y presta especial atención a aquellos integrantes del equipo que parecen excluidos del grupo.

Aunque la consideración individual está presente dentro del contexto interno de la EIP, está sujeto a actividades de mejora; se recomienda para su fortalecimiento realizar actividades de socialización de resultados internos con el equipo de trabajo con el fin de comunicar y exponer la percepción individual del área líder sobre el trabajo realizado.

Recompensa contingente: Tiene en cuenta la claridad con la que el líder comunica a su equipo las actividades asignadas por las que pueden conseguir reconocimientos o incentivos. Es enfático en sus expectativas y reconoce los logros de los demás.

Es uno de los factores que más debe fortalecerse dentro de la EIP. Por parte de la dirección de la Escuela, se recomienda implementar estrategias o planes de incentivos por los logros cumplidos en relación a las metas inicialmente propuestas, así como establecer indicadores que permitan medir el desempeño individual y grupal, el cumplimiento de los tiempos y las expectativas del cliente en determinado proyecto de consultoría, sin embargo, para el área líder de los servicios de extensión, este factor se encuentra presente en gran medida, por lo cual, el apoyo y la revisión de la anterior iniciativa resultaría esencial.

Gestión por excepción: Evalúa la medida en que el líder expresa los requerimientos del trabajo a realizar a los integrantes del equipo, así como también, valora el nivel de satisfacción estándar en relación al desempeño del equipo de trabajo.

El factor puede fortalecerse aplicando normativas claras y conocidas por todo el equipo de trabajo, que guíen los requisitos generales del desarrollo de los proyectos de consultoría, no obstante, la definición de estos requerimientos no debe cercar la creatividad del equipo; sólo pretende definir una guía base para llevar a cabo el desarrollo del trabajo correspondiente.

Liderazgo de *laissez-faire*: Se puede definir como un tipo de no liderazgo, ya que por lo general resulta ser inefectivo en relación al escaso compromiso que mantiene el líder con su equipo de trabajo. Las características principales de este factor son la delegación completa de la autoridad, el desinterés en la ejecución de los proyectos a realizar y evasión de responsabilidad, limitándose solo a participar en la presentación de los resultados (Chiavenato, 2007; Choque et al., 2014). Favorablemente este estilo de liderazgo no es el que predomina en la EIP, el área líder de la Escuela mantiene una participación activa en el desarrollo de los proyectos vigentes, teniendo en cuenta no monopolizar las decisiones

autónomas que el equipo pueda tomar, ya que confía plenamente en los miembros de su organización y en las capacidades que ellos poseen.

4.1.2 Análisis de efectividad y cultura, haciendo uso del TEQ

Los resultados de la aplicación de la herramienta “*Team Effectiveness Questionnaire*” (TEQ), permiten analizar y evaluar, los niveles actuales de cultura y efectividad en el equipo de trabajo que respalda el servicio de consultoría de la EIP. El cuestionario consta de cincuenta y seis declaraciones descriptivas, las cuales debían ser calificadas individualmente según el criterio de apreciación de cada participante. En el apéndice A se encuentra el modelo de aplicación.

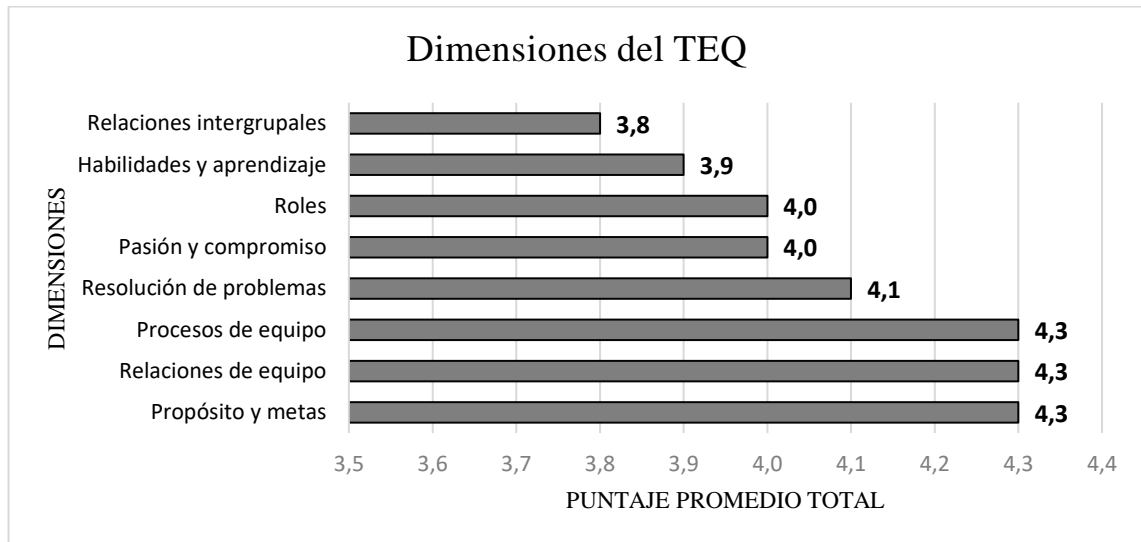
El rango de clasificación de los criterios se definió de la siguiente manera:

Tabla 4.

Rango de calificación del TEQ

Alto	4 a 5
Moderado	3 a 3,9
Medio	2 a 2,9
Bajo	1 a 1,9

El TEQ fue aplicado a cinco integrantes de la EIP. A continuación se presenta la figura 4 que contiene los puntajes promedios totales de cada dimensión.

Figura 4.*Puntajes promedios totales del TEQ*

Relaciones intergrupales: Evalúa el nivel de relación que existe entre los grupos de investigación pertenecientes a una escuela con otra. Para el caso de la EIP, es la dimensión con más baja puntuación, por lo tanto, este enlace debe fortalecerse con el propósito de generar colaboraciones productivas, relaciones valiosas, generadoras de distinción y de buenos resultados.

Habilidades y aprendizaje: Hace referencia al conjunto de habilidades, capacidades y conocimiento presente en el equipo de trabajo. Esta dimensión debe robustecerse en el corto o mediano plazo, debido a que es esencial la adopción de capacidades distintivas en el equipo de trabajo para transformar el servicio de consultoría de la EIP. Por ejemplo, implementar planes selectivos de capacitación continua, identificando las necesidades actuales del cliente y las tendencias de la industria para mantener actualizadas todas las habilidades del equipo colaborador, asimismo, incentivar en toda la organización la mejora continua como una filosofía de vida.

Roles: Hace referencia a la función que desarrolla cada miembro del equipo de trabajo. Para la asignación de un rol dentro del equipo, se tienen presentes aspectos como la personalidad de cada miembro, sus habilidades, conocimientos y experiencias específicas que aportan al desarrollo del proyecto de consultoría. Existe una clara definición de los roles dentro de la EIP ya que cada integrante tiene una posición y actividades definidas a realizar, todas se relacionan entre sí de forma coordinada en pro del avance y alcance de los objetivos. La suma de lo descrito anteriormente resulta importante para mantener el nivel de eficacia del trabajo en equipo que caracteriza a la Escuela/Universidad. (Wilkinson y Cardona, 2006).

Pasión y compromiso: Hace alusión al vínculo de lealtad o membresía por el cual cada colaborador desea permanecer en la organización como miembro activo de la misma, dentro de una práctica constante. De igual manera, mide el nivel de involucramiento de cada integrante del equipo y su motivación implícita en pro de la realización de esfuerzos para el cumplimiento de las metas propuestas. (Cáceres, 2000). Los miembros del equipo de la EIP cuentan con un fuerte sentido de logro en relación al trabajo realizado, ya que con frecuencia van más allá de lo requerido y no dudan en tomar en la iniciativa, de igual manera, se mantienen un estado de entusiasmo y optimismo con la contribución que genera el desarrollo de sus actividades a la viabilidad competitiva de la Escuela.

Resolución de problemas: En toda actividad productiva intervienen al menos cuatro elementos básicos: las personas, el medio ambiente de trabajo, las actividades a ejecutar y las presiones: internas para alcanzar metas y externas de la industria. Cuando se busca dar solución a una problemática, la situación se puede plantear desde diferentes posiciones, es por esto que la resolución de problemas debe considerar un rango de opciones correctas, dentro de las cuales se ha de negociar consensualmente para encontrar alternativas deseables

(Acevedo & Linares, 2009). El equipo de trabajo de la EIP ha reconocido lo fundamental de esta dimensión, por lo que mantienen un enfoque constante de poder-hacer cuando se encuentran ante situaciones frustrantes, no dudan en tomar la iniciativa e intentar resolver los problemas entre ellos mismos sin involucrar generalmente al líder del equipo y asumen como responsabilidad individual la efectividad del trabajo colectivo.

Procesos de equipo: Mide como a través de los procesos, los miembros de un equipo combinan sus recursos (capacidades, conocimientos, esfuerzo) para realizar las actividades asignadas y lograr objetivos comunes. Los procesos son dinámicos y en la medida en que el equipo interacciona entre sí de forma regular y repetida, se generan patrones de conducta y estados emergentes que influirán en los resultados de las interacciones posteriores (Gil et al., 2008). Es así, como el equipo de trabajo de la EIP, por medio de la comunicación efectiva, la coordinación de estrategias y la toma de decisiones, transforman el uso de los recursos en resultados destacados.

Relaciones de equipo: Denominadas también relaciones interpersonales o humanas; constituyen un papel crítico dentro de una organización debido a que pueden contribuir significativamente al rendimiento de la misma. El análisis de esta dimensión intenta describir principalmente la capacidad de socialización entre los miembros del equipo en diversas situaciones y circunstancias. En el contexto de EIP, se cuenta con una red de confianza mutua y una vía de comunicación siempre abierta y honesta entre el equipo de trabajo, incluso, es posible trabajar a través de las diferencias de opinión sin afectar las relaciones del equipo.

Propósitos y metas: Hace referencia a la definición de los objetivos que se desean conseguir, pueden ser de tipo individual o colectivo. Esta dimensión se encuentra presente en gran medida en el equipo trabajo que lidera los proyectos de consultoría de la EIP, ya que

no solo la construcción de los propósitos y metas se tienen en cuenta al inicio de determinado proyecto, sino que existe un propósito colectivo que se encuentra alineado con la misión y visión de la Escuela, asimismo, procuran por medio de sus resultados y actividades estratégicas coadyuvar a la EIP al cumplimiento de sus objetivos generales.

Finalmente, la efectividad promedio total del equipo de trabajo de la Escuela, se encuentra aproximadamente en un 4,1%, tomando el rango de calificación del TEQ, se encuentra en un nivel alto, sin embargo, este valor se puede optimizar considerablemente al generar iniciativas individuales en cada dimensión de análisis.

El éxito de las organizaciones y la producción global del conocimiento depende en gran medida de la eficacia de los equipos (Wuchty et al., 2007).

4.1.3 Mapeo de la experiencia, haciendo uso del CJM

Para la construcción del modelo base de la herramienta “*Customer Journey Map*” (CJM), se realizó una sesión sincrónica con el equipo de trabajo que respalda el servicio de consultoría de la EIP. Se definieron colectivamente aspectos como etapas del servicio, descripción de las mismas, actividades, recursos, sensaciones, procesos críticos, oportunidades de mejora y retos.

La construcción del modelo se efectúa desde la perspectiva que puede tener el cliente respecto al servicio ofrecido, para ello se hizo uso de las experiencias que el equipo y área líder del servicio han tenido con proyectos previos, en los cuales el cliente ha manifestado su opinión en relación al proceso. El CJM que se presentará a continuación, es el resultado de la interacción realizada con la EIP y los posteriores ajustes que se le realizaron al modelo inicial.

Es importante resaltar que las etapas ubicadas en la parte superior del modelo (ver figura 5), comprenden desde la exploración general de información que realiza el cliente cuando se encuentra en la búsqueda de una entidad consultora que le permita llevar a cabo la ejecución de determinado proyecto, hasta el cierre del servicio cuando el proyecto es ejecutado por la EIP. La secuencia de pasos que se encuentran en la parte izquierda del modelo, hace referencia al orden de construcción e identificación de los aspectos dentro de cada etapa, siendo de esta manera, las actividades lo primero a identificar en cada etapa, seguido del uso de recursos para cada actividad, luego la sensación que puede estar experimentando el cliente en el desarrollo de la actividad (muy buena, intermedia, mala), posteriormente, se identifican los procesos críticos dentro de cada etapa con el propósito de reconocer potenciales oportunidades de mejora, y, finalmente, se proyectan los retos que le permitirán a la Escuela mejorar la experiencia actual del cliente al hacer uso del servicio.

El análisis de la información consignada en esta herramienta, se tendrá en cuenta en la tercera fase de ejecución, al momento de identificar oportunidades de innovación que permitan mejorar la experiencia del cliente con el servicio de consultoría.

Figura 5.

Modelo del CJM

ETAPAS		Búsqueda de información	Solicitud de ampliación de la información	Diseño de la propuesta	Recepción de la propuesta y fecha tentativa de apertura	Contratación del servicio	Desarrollo de la consultoría	Entrega final
Paso	Descripción de la etapa	Medios de información a los que el usuario accede	Primer contacto que establece el usuario con la Escuela	Interacción sincrónica con el usuario (definición de alcance y objetivos)	El usuario recibe la propuesta para la ejecución del proyecto	Reunión de apertura	Entregas graduales de los avances del proyecto	Cierre del servicio
6	RETOS	Marketing digital	Estandarizar y actualizar los CI	Portafolio del TH activo	Estrategias ágiles para la generación de la propuesta formal	Generación de posibles escenarios	Programa de convocatorias	Producción científica (artículos, ponencias) Planes de seguimiento
2	RECURSOS	Internet, personas	Correo electrónico, redes, teléfono	Video llamadas, correo electrónico	Correo electrónico	Equipo colaborador	Video llamadas, instalaciones	Recibo de satisfacción
1	ACTIVIDADES	Motores de búsqueda, Referidos	Comunicación electrónica, llamadas telefónicas	Intercambio de información, acuerdos de pago	Recepción de la propuesta formal	Reunión de apertura, Orden de compra	Recepción de entregables	Reunión final, presentación de resultados, acta de liquidación
3	SENSACIONES							
4	PROCESOS CRÍTICOS	Conectividad	Canales de Información	Conformación del equipo técnico	Tiempo de espera	Desestabilización del proyecto	Cumplimiento del cronograma	Elaboración del informe final
5	OPORTUNIDADES DE MEJORA	Posicionamiento en buscadores	Reducción del tiempo de respuesta	Diversidad de Talento Humano	Construcción oportuna de la propuesta	Fortalecimiento del cuerpo técnico	Apoyo estudiantil en actividades técnicas u operativas	Generación de valor agregado

4.2 Tendencias globales del servicio de consultoría *Oil & Gas*

4.2.1 *Resultados del análisis bibliométrico*

Se realizó una revisión bibliométrica y un análisis de literatura, donde el punto de partida consistió en construir una ecuación de búsqueda capaz de abarcar la mayor cantidad posible de información útil en relación al tópico central de la investigación, a continuación se exponen los resultados del modelo final de la ecuación, como las áreas de estudio donde se encuentran distribuidos los documentos obtenidos, la cantidad de publicaciones generadas por año a partir del año 2016 al 2020, los países con aportes científicos más representativos, el tipo de documentación generada, los artículos más citados y, finalmente, la red bibliográfica derivada de la consulta. A continuación se presenta dicho análisis.

Inicialmente, haciendo uso de palabras claves y operadores booleanos, se construyó la primera ecuación de búsqueda exploratoria. Se ingresó a la base de datos de Scopus y generó un total de 401 resultados.

Figura 6.

Modelo inicial de ecuación de búsqueda

```
TITLE-ABS-KEY ( ("oil and gas" OR "oil and gas industry" OR "petroleum industry") AND ("consultancy" OR "advisory" OR "project management") AND ("innovation" OR "trends" OR "research"))
```

Con el primer modelo de ecuación no se excluyó ningún idioma, ni se filtró por año de publicación con el propósito de tener acceso a toda la información resultante, de esta manera, haciendo uso de la herramienta de software VOSviewer, se exportaron los resultados obtenidos para construir un mapa de redes bibliográficas que posibilitó identificar tópicos dentro del campo de búsqueda, permitiendo así ampliar y direccionar la investigación,

obteniendo así el segundo modelo de ecuación de búsqueda, la cual previamente a la aplicación de filtros derivó 604 documentos.

Figura 7.

Ecuación de búsqueda

```
TITLE-ABS-KEY ( ("oil and gas" OR "oil and gas industry" OR "petroleum
industry") AND ( "consultancy" OR "consultancy services" OR "advisory"
OR "project management" OR "research and development management")
AND ( "innovation" OR "trends" OR "research")) AND PUBYEAR > 2015
AND ( EXCLUDE ( LANGUAGE, "Chinese") OR EXCLUDE ( LANGUAGE,
"Portuguese") OR EXCLUDE ( LANGUAGE, "Russian"))
```

Para esta ecuación, adicional a la añadidura de los tópicos generados por la red bibliográfica del software, se aplicaron algunos criterios de exclusión como el año de publicación y el idioma del documento. Para el año de publicación, se tuvo en cuenta una ventana de tiempo no mayor a 5 años y periodos de tiempo culminados, obteniendo así, los resultados del año 2016 al 2020, con la finalidad de contar con la información más actual dentro de la presente investigación. Para el idioma de publicación, se excluyeron los documentos escritos en idioma chino, portugués y ruso, debido a que no se cuenta con el dominio básico de estos idiomas y sus traducciones pueden presentar ambigüedades imperceptibles.

Este modelo final de ecuación de búsqueda generó 129 resultados, los cuales se revisaron de forma manual por título y *abstract*, para identificar los más relevantes y proceder con su revisión final.

La siguiente tabla contiene el consolidado de los criterios de búsqueda.

Tabla 5.

Criterios de búsqueda

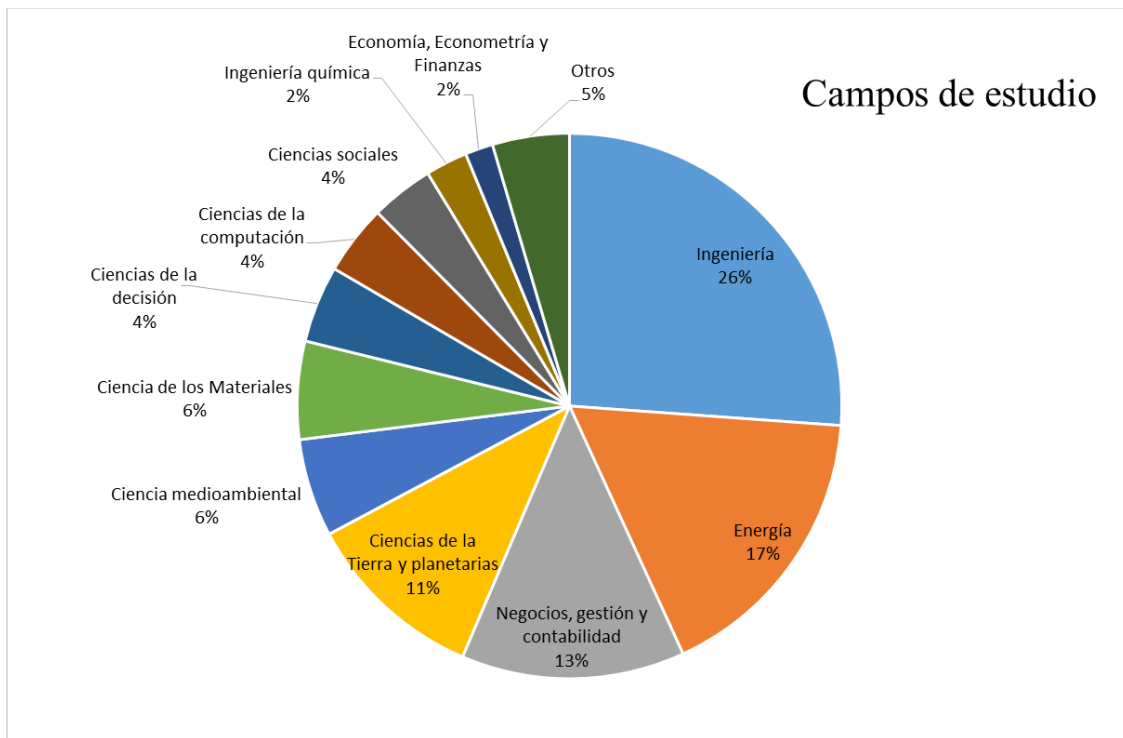
Criterios de búsqueda	
Ventana de tiempo	2016 - 2020
Idioma	Inglés
Campos de búsqueda	Título del artículo, resumen y palabras clave
Términos clave	“oil and gas industry”, consultancy, innovation
Base de datos	Scopus
Criterios de exclusión e inclusión	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los idiomas fueron tenidos en cuenta para la búsqueda de información inicial, sin embargo, para dar lectura a los documentos, se excluyeron los que se encontraban en idioma chino, ruso y portugués por la posibilidad de una traducción ambigua que dificultara su comprensión - Se excluyeron los documentos que mediante la revisión manual de título y <i>abstract</i>, no comprenden la temática de investigación

Áreas de estudio

Los campos de estudio que están inmersos dentro de la exploración, se muestran a continuación.

Figura 8.

Campos de estudio resultantes de la búsqueda de información



Nota. Adaptado de Scopus

El área de ingeniería y energía suman un aporte a la investigación del 43%, seguidamente se posiciona el campo de los negocios, gestión y contabilidad con una participación del 13%, siendo así, estas 3 áreas las que con su contenido direccionan el curso de la presente investigación. Posteriormente, se ubica el campo de ciencias de la Tierra y planetarias con un aporte del 11%, luego se localizan determinadas áreas de estudio que

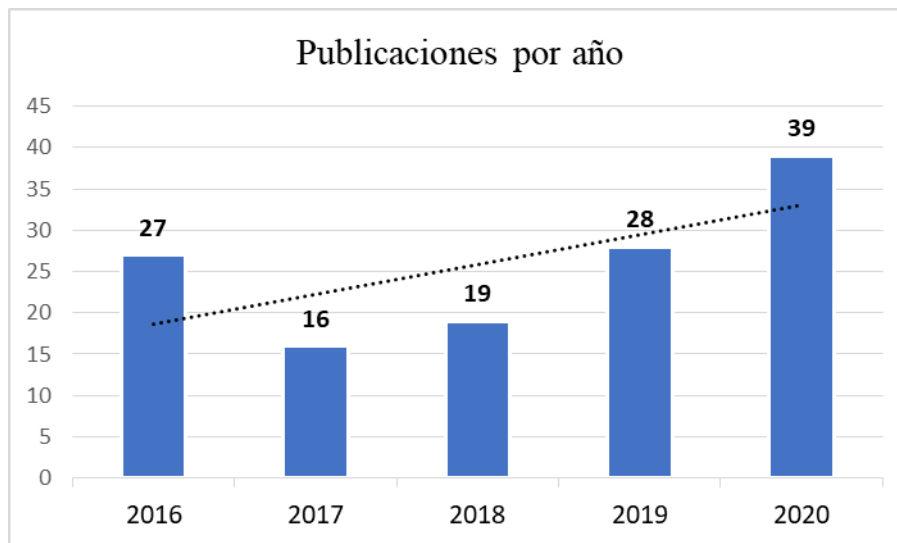
comprenden una participación menor o igual al 6% como son: ciencia medioambiental, ciencia de los materiales, ciencias de la decisión, ciencias de la computación, entre otras.

Publicaciones por año

A continuación se presenta gráficamente la distribución de la literatura por cada año de búsqueda generado por la ecuación de búsqueda final, aunque los resultados se generan desde el año 1955 en esta investigación solo serán tenidos en cuentas los aportes de los años 2016 al 2020.

Figura 9.

Publicaciones por año



Nota. Adaptado de Scopus

Para el año 2016, el aporte científico resultante fue de 27 documentos, lo que equivale a un 21% de los resultados de la búsqueda. Al siguiente año, el aporte en publicaciones disminuye aproximadamente un 40% respecto al 2016, contando así con solo 16 publicaciones para el 2017. Para el año 2018, el número de documentos aumenta

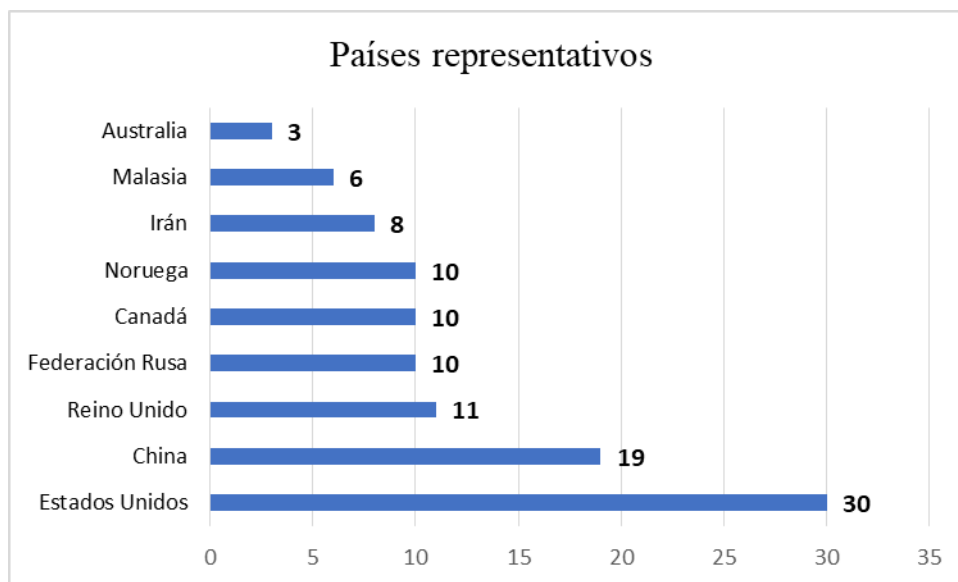
gradualmente a 19; para el siguiente año, la tendencia de aumento en publicaciones se mantiene, acercándose a un aumento alrededor del 32% respecto al año inmediatamente anterior, con un total de 28 resultados, y finalmente, para el año 2020 el aporte científico asciende a 39 documentos, siendo este año el de mayor participación dentro de los años de estudio con una participación del 30% del total de la búsqueda. El año 2020 ha contado con innumerables retos y desafíos, debido a la emergencia sanitaria que surgió, esto obligó en gran medida a la reestructuración y a la investigación de nuevas formas de adaptar las organizaciones al cambio.

Países representativos

A continuación, se presenta la lista de los países que han aportado la mayor participación científica en la presente investigación.

Figura 10.

Países representativos



Nota. Adaptado de Scopus

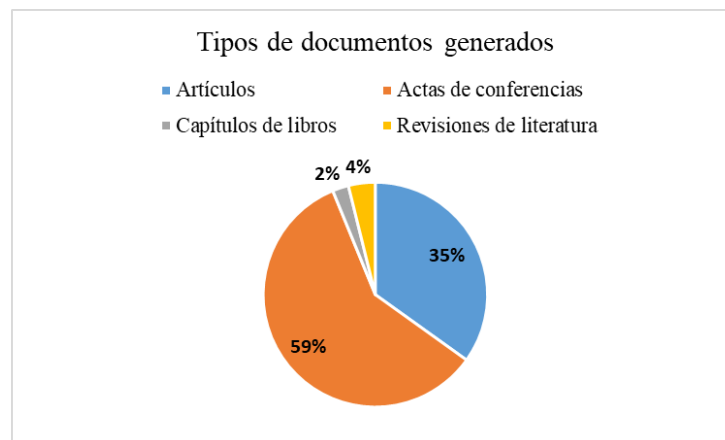
El gráfico exhibe los 9 países, quienes comprenden una participación igual o superior a 3 publicaciones dentro del análisis realizado. Siendo de esta manera, Australia, Malasia e Irán quienes presentan el menor número de publicaciones con un total de 3, 6 y 8 resultados respectivamente, seguidamente se encuentra Noruega, Canadá y Rusia con un aporte igual a 10 documentos, el Reino unido presenta 11 resultados y China 19. Es posible inferir que Estados Unidos sea el país, que gracias en gran parte a sus centros de investigación y a sus universidades calificadas como las mejores y más prestigiosas del mundo, lidere la producción científica en la actual investigación, presentado un total de 30 documentos, lo que significa una participación del 23% en el total de resultados derivados de la búsqueda de información.

Tipos de documentos generados

A continuación se presenta gráficamente la proporción equivalente a cada tipo de documento generado por la búsqueda de información.

Figura 11.

Tipo de documentación generada



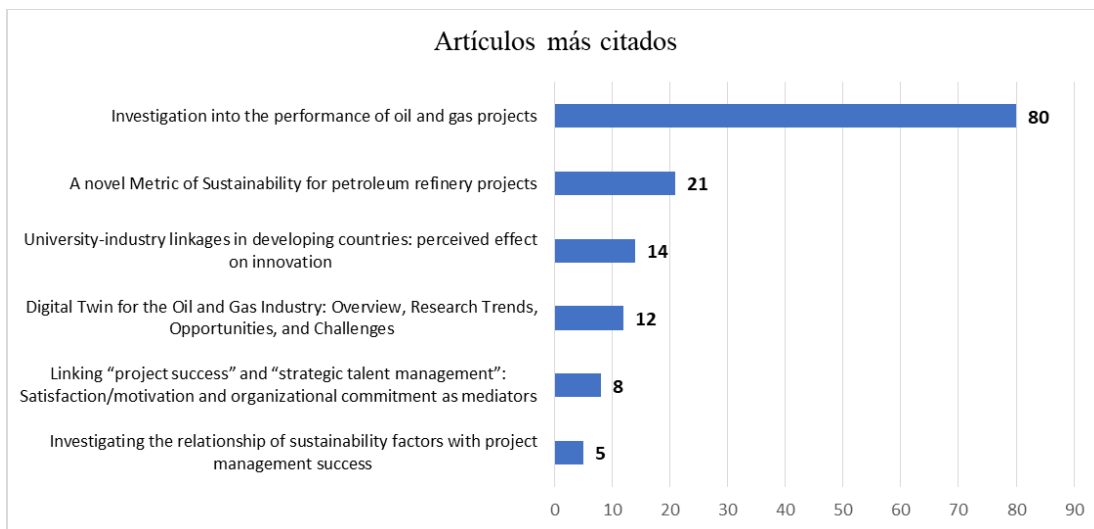
Nota. Adaptada de Scopus

Como se observa en la figura, las actas generadas por conferencias sobresalen por su participación equivalente al 59%, esto es, debido a que gran parte de las tendencias que se pretenden identificar, son presentadas a partir de conferencias magistrales donde se socializan los resultados de las investigaciones o proyectos culminados. Los artículos científicos aportan el 35% de la información resultante y, finalmente, se encuentran las revisiones de literatura y capítulos de libros que corresponden al 4 y 2% de la documentación generada respectivamente.

Artículos más citados

Figura 12.

Publicaciones más citadas



Nota. Adaptada de Scopus

Para la gráfica anterior, se elaboró un *ranking* con los 6 artículos más citados que se derivan de la ecuación búsqueda. El artículo más citado “*Investigation into the performance of oil and gas projects*”, perteneciente a los autores (Rui et al., 2016), en el documento los autores estudian los factores que implican sobrecostos en el desarrollo de los proyectos del

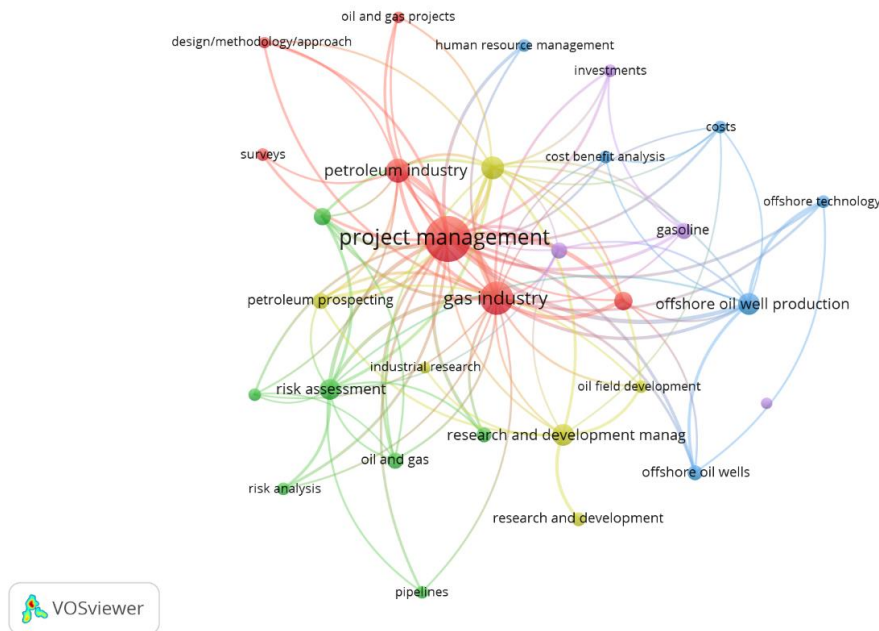
Oil & Gas, tomando datos de aproximadamente 200 proyectos públicos del sector, concluyendo de esta manera que la subestimación en los costos generales, la planificación inadecuada y los sesgos cognitivos dentro del equipo de trabajo son de las causas más frecuentes para la generación de sobrecostos. Por otra parte, el estudio presentado por (Hasheminasab et al., 2017), titulado “*A novel Metric of Sustainability for petroleum refinery projects*” busca proponer una nueva métrica de sostenibilidad fundamentada en sus 3 pilares (social, económico y medioambiental) que sirva como referente para que los tomadores de decisiones determinen adecuadamente los procesos a ejecutar. En cuanto al documento presentado por (Terje I. Vaaland, 2016) “*University-industry linkages in developing countries: perceived effect on innovation*” denominan a los centros de educación superior como “agentes de innovación” en potencia para la industria, lo cual es considerado esencial para cerrar la brecha que existe entre academia-industria. Ahora bien, el artículo titulado “*Digital Twin for the Oil and Gas Industry: Overview, Research Trends, Opportunities, and Challenges*” por (Wanasinghe et al., 2020), sustenta la importancia de la transformación digital en las organizaciones de Oil & Gas y como específicamente la tecnología de gemelos digitales es aplicable al sector, además de describir paso a paso su implementación en una organización. Finalmente, en la gráfica se presentan 2 estudios que están relacionados entre sí, se titulan: *Linking “project success” and “strategic talent management”*: *Satisfaction/motivation and organizational commitment as mediators* e *“Investigating the relationship of sustainability factors with project management success”* elaborados por (Mahjoub et al., 2018) y (Khalilzadeh et al., 2016) respectivamente. Estos estudios abordan la importancia que recae en la gestión estratégica de proyectos del Oil & Gas desde el punto de partida del talento humano y enfatizan como su adecuada gestión se vincula directamente

con el éxito del proyecto, considerando temas como el compromiso organizacional, la satisfacción y motivación.

Red bibliográfica

Figura 13.

Red bibliográfica generada



Finalmente, haciendo uso del software VOSviewer, se generó un mapa de red bibliográfica que contiene las palabras claves vinculadas a la búsqueda, teniendo en cuenta un mínimo de ocurrencia de 7 veces, en total se obtienen 30 palabras que cumplen esta condición. Este mapa permitió vislumbrar el direccionamiento que iba a tomar el posterior análisis de tendencias que resulto de la lectura de los documentos seleccionados.

4.2.2 Identificación de tendencias para el servicio de consultoría Oil & Gas

A continuación, se presentan los resultados pertenecientes a la identificación de tendencias en el contexto global del sector Oil & Gas enfocado principalmente en el servicio

de consultoría/gestión, planeación y ejecución de proyectos, esto resulta de un análisis de literatura y contenido web de bases de datos como Scopus, Science Direct, Emerald Insight, entre otras y metabuscadors como Google Académico y Google Trends.

Se identificaron en total 4 tendencias en el sector, la primera hace referencia a la gestión de proyectos *Lean*, la segunda engloba toda la temática de sostenibilidad, la tercera tendencia está dada por la transformación digital, y, para concluir, la cuarta tendencia trata el tema de cultura organizacional.

4.2.2.1 Tendencia 1: Gestión de proyectos Lean. El concepto Lean se ha utilizado para mejorar los aspectos operativos y técnicos, las relaciones entre contratistas y proveedores, la organización de equipos y la práctica en la gestión de proyectos del sector Oil & Gas (Rachman et al., 2018).

Aunque el concepto Lean nació principalmente en el entorno de la fabricación, se argumenta que su aplicabilidad es relevante en otras industrias (Stone, 2012), sin embargo, la implementación del concepto Lean fuera de la industria manufacturera, considera importantes desafíos debido a las diferencias en las características operativas altamente repetitivas en el área de la fabricación, de hecho, las características de la industria de Oil & Gas se asemejan a la industria de procesos, que tienen un tipo de producción continua (Panwar et al., 2015). El concepto Lean se ha aplicado exitosamente en diversas industrias, entre ella se destacan la alimentaria, siderúrgica, química, farmacéutica y petrolera (Rachman & Ratnayake, 2016; Stadnicka & Ratnayake, 2017).

Por ejemplo, los autores Tønnessen et al. (2015) utilizaron el concepto Lean para mejorar los procesos de diseño de instalaciones y equipos. Asimismo, Ratnayake y Chaudry

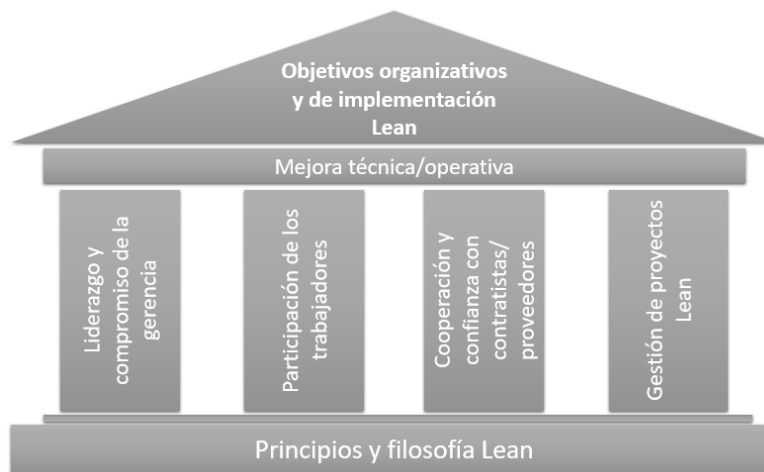
(2017) demostraron la aplicación del concepto Lean en el proceso de solicitud de válvulas para proyectos de la industria de Oil & Gas. La implementación Lean ha producido resultados positivos, y la mayoría de las publicaciones informan reducciones en los tiempos de ejecución y los costos como resultados primarios.

Las características esenciales para una implementación lean exitosa en la industria del Oil & Gas son (Rachman et al., 2018):

- Liderazgo y compromiso de la gerencia
- Participación de los trabajadores
- Cooperación y confianza con contratistas/proveedores
- Gestión de proyectos Lean

Figura 14.

Marco conceptual para la implementación Lean



Nota. Adaptado de *Adoption and implementation potential of the lean concept in the petroleum industry: state-of-the-art* (2018) Rachman et al.

Liderazgo y compromiso de la gerencia

Las iniciativas de implementación Lean deben comenzar desde arriba y extenderse hacia todos los componentes de la organización.

Numerosos estudios confirman la relación positiva entre el compromiso de la alta gerencia y el desempeño organizacional. De acuerdo con estas afirmaciones, el apoyo de la gerencia a través del liderazgo y el compromiso, es considerado un factor determinante que incide en el éxito de la implementación Lean en la gestión de proyectos de la industria Oil & Gas (Allan et al., 2013; Chessa et al., 2013; Rachman et al., 2018). Por lo tanto, es posible, alinear los objetivos de los proyectos con los de la organización, mantener una participación activa y asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios durante la ejecución del proyecto. Además, la adopción de los principios Lean, implica la transición de los enfoques convencionales a nuevas formas de hacer las cosas, por consiguiente, resulta esencial una transformación en la cultura de la organización (Charles et al., 2012).

El éxito de cualquier transformación dentro de una organización, depende en gran medida de la gestión ejercida por los líderes y su capacidad para compartir su visión, enseñar con el ejemplo e inspirar a los miembros de su equipo de trabajo a ser mejores día a día. La adopción de la filosofía Lean no será productiva sin que la gerencia mantenga una participación activa y visible (Larsson & Vinberg, 2010).

Participación de los trabajadores

Los autores Allan et al. (2013) y Chessa et al. (2013) sustentaron que el apoyo y la participación activa de todos los trabajadores es esencial y un pilar para una implementación fructífera del concepto Lean en la industria del Oil & Gas. Esta afirmación fue apoyada

por diversos autores quienes adicionalmente a ella describen que las personas dan vida al sistema: trabajando, comunicándose, resolviendo problemas y creciendo juntos.

Asimismo, los autores Itua y Shamuganathan (2015) consideran que la participación sumada al empoderamiento de los trabajadores, resulta esencial para reducir las barreras al cambio organizacional, además, recomiendan sesiones de capacitación y coaching para preparar a todos los miembros de la organización con los conocimientos y habilidades necesarios para participar significativamente en todas las iniciativas Lean. Las capacitaciones permiten a los empleados comprender la verdadera esencia del concepto Lean, debido a que no se limita a reducciones de costos o políticas de recorte de personal, sino que está constituida por principios para mejorar la eficiencia del proceso.

Cooperación y confianza con contratistas/proveedores

La implementación Lean no solo se basa en los procesos internos, sino también en las operaciones externas de toda la cadena de suministro. Los contratistas/proveedores realizan algunas de las actividades principales en la gestión de proyectos del Oil & Gas, por ejemplo, diseñan, fabrican y construyen y, por lo tanto, son contribuyentes clave para identificar el potencial de mejora.

La asociación con proveedores se reconoce como una vinculación estratégica de actividades y de intercambio de beneficios entre empresas que dan como resultado una ventaja competitiva (Jayaram et al., 2008).

Gestión de proyectos Lean

Este énfasis fomenta la retroalimentación, la autoevaluación y los esfuerzos de resolución de problemas que conducen a la mejora, al aprendizaje continuo y a prevenir la repetición de errores (Seppänen et al., 2010)

Ahora bien, adicional a los resultados de la presente tendencia, se deriva una fuerte línea denominada tiempos de entrega efectivos.

En consecuencia, el éxito en la gestión de un proyecto, se evalúa por cuanto se ha dado cumplimiento a su alcance en términos de calidad, costo y tiempo (Basu, 2014; Kog, 2018) estimar el tiempo y los costos de planeación, ejecución y culminación de un proyecto, dentro de un nivel aceptable de calidad, ha sido de las principales preocupaciones por parte de los gestores del proyecto (Dehghan et al., 2015). La capacidad de pronosticar con precisión el tiempo de finalización de los proyectos de Oil & Gas, puede ayudar a los gestores de proyectos a planificar de una manera más eficiente la asignación de las actividades correspondientes, por ejemplo, otorgando financiamiento y recursos en el momento adecuado (Dehghan et al., 2020).

Dado lo anterior, la apropiada determinación del tiempo de ejecución de un proyecto resultaría esencial para el servicio de consultoría de la EIP. Hacer uso del histórico de proyectos análogos culminados para determinar el tiempo de ejecución del actual, es uno de los métodos que se usa actualmente en universidades y empresas consultoras privadas. El método de estimación consiste en una técnica determinística, ya que debido a su sencillez es mayormente utilizado en la práctica por los gestores de proyectos.

El método describe una serie de pasos a tener en cuenta para una implementación adecuada del proceso, tales como:

1. Seleccionar proyectos similares anteriormente culminados
2. Generar la curva del caso base
3. Ingresar los valores del proyecto base (actual)
4. Ajuste y puesta en marcha

La siguiente tabla contiene información acerca de los criterios a tener en cuenta al momento de seleccionar los proyectos análogos.

Tabla 6.

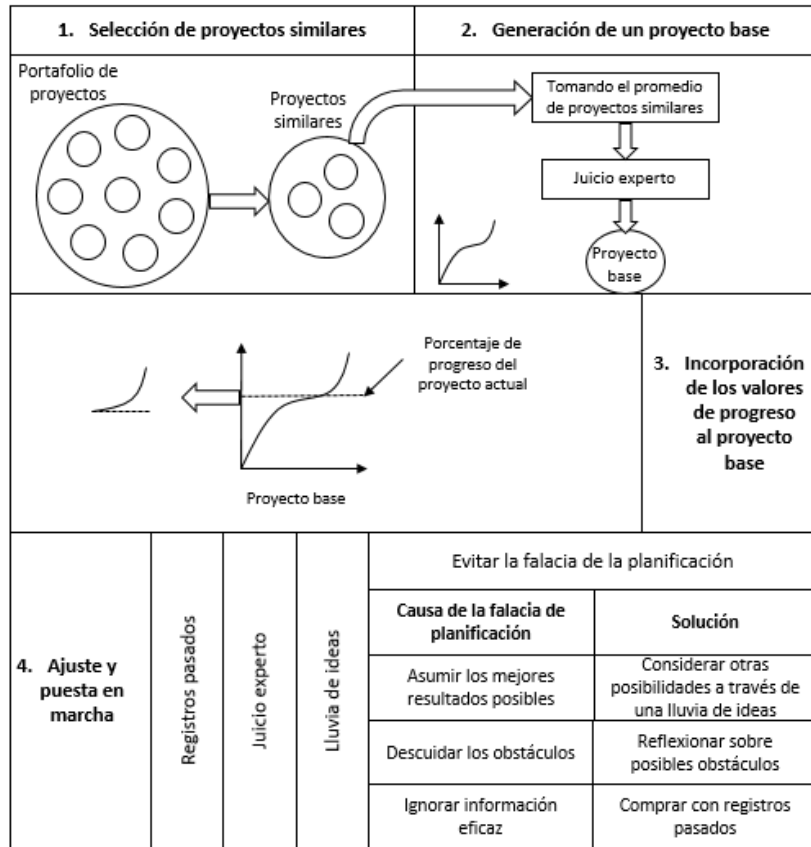
Criterios de similitud

Criterio de similitud	Descripción
Flujo de caja	Capital, costos operativos, perfil de ingresos
Problemas externos	Preocupaciones ambientales o políticas
Organización	Fuente de datos de dentro o fuera de la empresa
Alcance y características	Tamaño, complejidad, tecnologías utilizadas
Tipo de proyecto	Upstream/downstream, onshore /offshore petróleo/gas, informática, automóvil, etc.
Calidad del personal	Años de experiencia, tipos de proyectos trabajados

La imagen a continuación resume y describe la aplicación de los 4 pasos sugeridos por la técnica de estimación.

Figura 15.

Método determinístico para determinar el tiempo de ejecución



Nota. Adaptado de Reza Dehghan, Mohammad Mehdi Mortaheb y Ali Fathalizadeh *A Heuristic en Approach to Forecasting the Delivery Time of Major Project Deliverables* (2020).

Una vez seleccionados los proyectos análogos, el método indica que se eliminan datos atípicos de los proyectos con criterios similares seleccionados, según el juicio de expertos, y, posteriormente se procede a promediar las curvas de progreso para dar como resultado la creación de una nueva curva que se denominara proyecto base, la cual se transferirá a los siguientes pasos. Para el tercer paso, se corta la curva generada en relación a la proporción del progreso actual del nuevo proyecto (si lo hay) y su segmento superior se ajustara ahora al nuevo proyecto en ejecución. Finalmente, para obtener un pronóstico más acertado, se

realizan los ajustes necesarios según en juicio de expertos y/o los gestores del proyecto, así la curva del proyecto base se adaptara a las condiciones reales, siendo esta ahora la estimación del nuevo proyecto (Dehghan et al., 2020).

Finalmente, para el cuarto paso del método, se busca mediante el juicio de expertos evitar las falacias de planificación, es decir, subestimar el tiempo de ejecución de determinadas actividades del proyecto. Cabe resaltar, que deberán basar sus juicios en hechos probados. Adicionalmente, para aprovechar la sabiduría colectiva y maximizar el impacto de los aportes, se pueden realizar sesiones de lluvia de ideas en las que los expertos pueden deliberar y discutir cuestiones relacionadas con la curva del caso base. El resultado de las sesiones de lluvia de ideas serán los factores críticos de éxito del proyecto, después, estos se utilizarán para realizar los ajustes necesarios y converger en una curva de caso base final (Dehghan et al., 2020).

Por otra parte, es importante mencionar que en el año 2011, el 78% de los proyectos de Oil & Gas en la etapa Upstream (etapa de exploración y producción de petróleo), enfrentaron sobrecostos por el no cumplimiento del cronograma de actividades establecido, según un estudio de la industria realizado por *Independent Project Analysis* (IPA), resultado que el autor Merrow incluye en su estudio *Oil and gas industry megaprojects: Our recent track record* (2013). Para el año 2014, una investigación de la firma consultora Ernst & Young (EY) encontró que el 64% de los proyectos incurrieron en sobrecostos y el 73% retrasos en el cronograma (EY, 2014). Luego, en el año 2017, la Autoridad de Petróleo y Gas del Reino Unido (OGA) publicó un estudio de las lecciones aprendidas de los proyectos de Oil & Gas entre los años 2011 y 2016, mediante el cual informó que "desde el 2011, menos del 25% de los proyectos de Oil & Gas se han entregado a tiempo, los proyectos presentan

alrededor de 10 meses de retraso y un 35% por encima del presupuesto" (OGA, 2017). “ (...) Este nivel de sobrecostos y desempeño deficiente en el cronograma no fue sostenible en el entorno económico de altos precios del petróleo y es inconcebible en el entorno de los precios más bajos del petróleo en el que operamos ahora” así lo afirmaron en sus estudios los autores Mclachlan et al. (2019).

Asimismo, Mclachlan et al. También destacan que en los reportes presentados por EY (2014) y por OGA (2017), se identifican factores críticos para estos excesos y lecciones que se pueden aprender. Estos incluyen aprendizajes organizacionales, fallas en la gestión de proyectos, planificación inadecuada y sesgos cognitivos dentro del equipo. Cabe resaltar, que una adecuada planeación estratégica permite que se tomen decisiones acertadas que maximicen las posibilidades de un proyecto exitoso.

4.2.2.2 Tendencia 2: Proyectos sostenibles. Antiguamente, los avances en tecnología de la sociedad eran soportados por energías renovables como el viento, el agua y la madera. Ahora bien, las tecnologías actuales funcionan principalmente con energía no renovable como el petróleo, el carbón y el gas. Teniendo en cuenta que la cantidad de estos recursos en el planeta son finitos, el rápido desabastecimiento de los mismos es una preocupación importante para la humanidad (Hasheminasab et al., 2017). Es por esto que los temas energéticos y medioambientales siempre se han caracterizado por ser de gran relevancia e impacto tanto para la sociedad como para el gobierno (Cucchiella & Adamo, 2013).

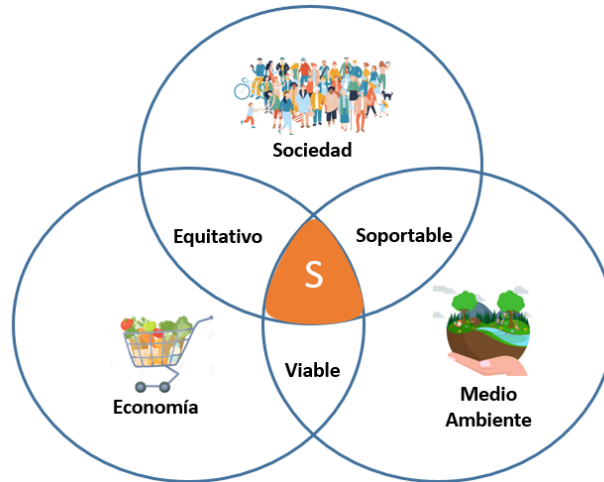
El petróleo y algunos de sus derivados, como la gasolina, el diésel, el queroseno, entre otros, se encuentran entre los tipos de combustibles fósiles más destacados. El uso de estos combustibles fósiles comprenden el 80% de la demanda actual de energía primaria a nivel

mundial y el sistema energético es la fuente de aproximadamente dos tercios de las emisiones globales de CO₂ (Foster & Elzinga, 2020). La combustión de estas fuentes de energía fósil, genera emisiones de carbono que residen en la atmósfera, ocasionando lo que se conoce como efecto invernadero.

En consecuencia, el cambio climático, consiste fundamentalmente en el calentamiento del planeta, que tiene lugar como resultado del efecto invernadero. Es así, como el calentamiento global supone una grave amenaza para la población del futuro, ya que puede ocasionar una considerable elevación del nivel del mar, una mayor frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos, e incluso la desaparición de determinadas especies de animales y plantas (Roca Villanueva et al., 2019).

Por lo tanto, la sostenibilidad consiste en hacer uso de los recursos actuales para satisfacer las necesidades de la población, sin comprometer la capacidad de satisfacción de las futuras generaciones, manteniendo un balance entre sus 3 pilares: el crecimiento económico, el bienestar social y la protección del medio ambiente, garantizar el cumplimiento de este balance es el objetivo principal del desarrollo sostenible.

Los proyectos de Oil & Gas tienen un fuerte impacto en términos de magnitud y severidad de secuelas sobre los 3 pilares de la sostenibilidad. Por lo anterior, es importante introducir métodos y soluciones para mejorar el nivel de sostenibilidad en el que se diseñan, construyen y ejecutan tales proyectos (Hasheminasab et al., 2017).

Figura 16.*Pilares de sostenibilidad*

Nota. Adaptado de Isis Gómez López en *Desarrollo Sostenible* (2020)

La figura pretende destacar que, al tomar los 3 pilares de la sostenibilidad de 2 en 2, dentro de las intersecciones de las parejas, aparecerán otros tipos de desarrollo deseable, sin embargo, individualmente, no llegan a alcanzar un desarrollo sostenible, se hace necesaria la triple intersección de los pilares (Gómez López, 2020).

Por tanto, las estrategias de sostenibilidad consistirán en reducir los efectos negativos como las emisiones de gases de efecto invernadero, contaminantes ambientales, entre otras sustancias peligrosas para la salud, al tiempo que se generan efectos positivos como desarrollo económico, bienestar en la salud humana, protección del medio ambiente y su biodiversidad (Mahmoud & Shuhaimi, 2013).

El nivel de respuesta al cambio climático que actualmente podamos brindar, determinará el futuro del planeta y el de sus habitantes en los próximos siglos (Foster & Elzinga, 2020)

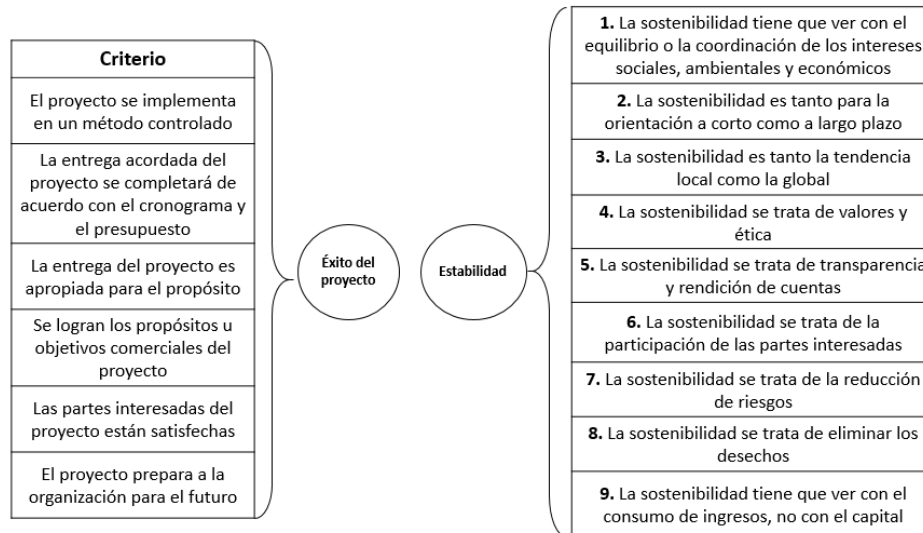
Es así, como una de las principales preocupaciones hoy en día, es atender y prestar total atención al tema de la sustentabilidad, debido a que en los últimos años ha tomado especial fuerza en términos de reconocimiento e importancia. Una de las principales tareas empresariales de la gestión de proyectos en la industria del Oil & Gas se ha identificado como “gestión de proyectos verde o sostenible”, esto resalta como una de las tendencias más importante en la gestión de este tipo de proyectos (Khalilzadeh et al., 2016; Silvius & Schipper, 2015)

De acuerdo con las crisis actuales y la falta de recursos para el futuro, los gerentes de los proyectos deben actuar de tal manera que desarrollen enfoques nuevos e innovadores en el campo de la sustentabilidad para asegurar que se haya logrado una sustentabilidad óptima. La dinámica fundamental en el mundo económico actual, es la existencia de proyectos que puedan traer un cambio importante en la vida de las personas (Khalilzadeh et al., 2016)

La investigación realizada por los autores Khalilzadeh et al., la cual se titula “Investigating the Relationship of Sustainability Factors with Project Management Success (2016)”, analiza la relación que existe entre los factores de sostenibilidad con el éxito de la gestión de proyectos. A continuación se presenta el resultado de esta investigación, donde se identifican 6 criterios de éxito y 9 factores de estabilidad que conllevan a una gestión sostenible.

Figura 17.

Criterios de éxito y factores de estabilidad para proyectos sostenibles



Nota. Adaptado de *Investigating the Relationship of Sustainability Factors with Project Management Success* (2016) por Khalilzadeh et al.

La recopilación de la información para el estudio comprende datos como cumplimiento con el cronograma y el presupuesto, la definición del proyecto, la realización de los objetivos comerciales o las metas del proyecto, la satisfacción de las partes interesadas y la preparación del proyecto para el futuro. De acuerdo con los resultados de la prueba de correlación, se encontró que los factores de sostenibilidad tienen una relación positiva y significativa con la escala de 6 criterios de éxito.

4.2.2.3 Tendencia 3: Transformación digital. La transformación digital es considerada por algunos autores como la "revolución industrial 4.0" producida por la digitalización y la conectividad. Tecnologías como internet de las cosas, computación en nube, big data, inteligencia artificial e impresión 3D, entre otras, refuerzan la importancia de la adopción de esta transformación en los diferentes sectores de la industria. De igual manera,

el análisis de datos y la toma de decisiones en tiempo real impactan positivamente en la eficiencia de toda la cadena de valor. Además, las plataformas digitales permiten ampliar mercados y compartir información con el ecosistema productivo. De esta manera surgen nuevos modelos de negocios exponenciales, de colaboración entre empresas y nuevos actores (Basco et al., 2018; del Val Román, 2020)

Si bien la transformación digital es en la actualidad una prioridad para las organizaciones a nivel mundial, muy pocas cuentan con un proceso estructurado para recolectar ideas y transformarlas en proyectos de innovación exitosos (Affonso et al., 2020).

Un error común al momento de implementar proyectos de transformación digital es enfocarse exclusivamente en tecnologías. Adaptar la mentalidad de las personas para comprender el potencial de las tecnologías y buscar oportunidades dentro de su campo laboral, es probablemente el desafío más significativo en relación a la transformación digital. La industria del Oil & Gas tradicionalmente centra sus esfuerzos de innovación en I + D. Sin embargo, la innovación digital, está dispersa y debería ocurrir en todos los sectores de la organización; por lo tanto, el compromiso de la fuerza laboral resulta esencial (Affonso et al., 2020).

En las actas oficiales obtenidas de una conferencia digital que se llevó a cabo en mayo del 2020 en Houston, Texas, Estados Unidos, titulada “*Digital Transformation as a Tool for FPSO Project Acceleration*” se postulan una serie de pasos que llevo a los autores a iniciar con el proceso de transformación digital en la gestión de proyectos de la industria Oil & Gas.

Los autores Affonso et al, dan conocer que el primer paso del proceso de innovación se dio 2 años atrás al preguntarse como querían diseñar la gestión de proyectos para el 2020.

Esto ayudó a identificar objetivos estratégicos que podrían abordarse con la transformación digital e implementarse a mediano plazo en la organización y ayudar a estructurar la estrategia de innovación digital que a su vez consta de cinco desafíos principales:

Consistencia de los datos de las bases de datos de diseño de ingeniería: Los futuros proyectos de ingeniería tendrán que ser cada vez más coherentes en todas las fases, disciplinas y software.

Automatización de tareas de ingeniería: Garantizar una mayor calidad, repetibilidad y velocidad, permitiendo que los ingenieros y diseñadores se centren en actividades más complejas. Esto se puede lograr con frecuencia utilizando RPA (automatización robótica de procesos).

Procesos centrados en datos: La documentación del diseño puede ser la principal fuente de inconsistencia en el diseño a pesar de que representa el principal resultado de cualquier proyecto de ingeniería hoy en día. Cambiar esta mentalidad haciendo que los diseñadores y otras partes interesadas consuman directamente de las bases de datos, donde la información fluye de manera integrada y constante, es un paso fundamental para lograr los otros objetivos propuestos.

Conocimiento administrativo: También es un desafío que se puede enfrentar como resultado de la integración del flujo de información y permitiendo una mayor reutilización en proyectos futuros.

Reducir el tiempo de diseño: puede tener un gran impacto en el VAN (valor actual neto) de un proyecto, ya que podría contribuir a la anticipación de la producción de un activo.

Cuando los objetivos estratégicos son claros para los gestores del proyecto, resulta esencial comunicarlos a todo el equipo de trabajo de la organización.

Figura 18.

Canvas para comunicar la estrategia de transformación digital



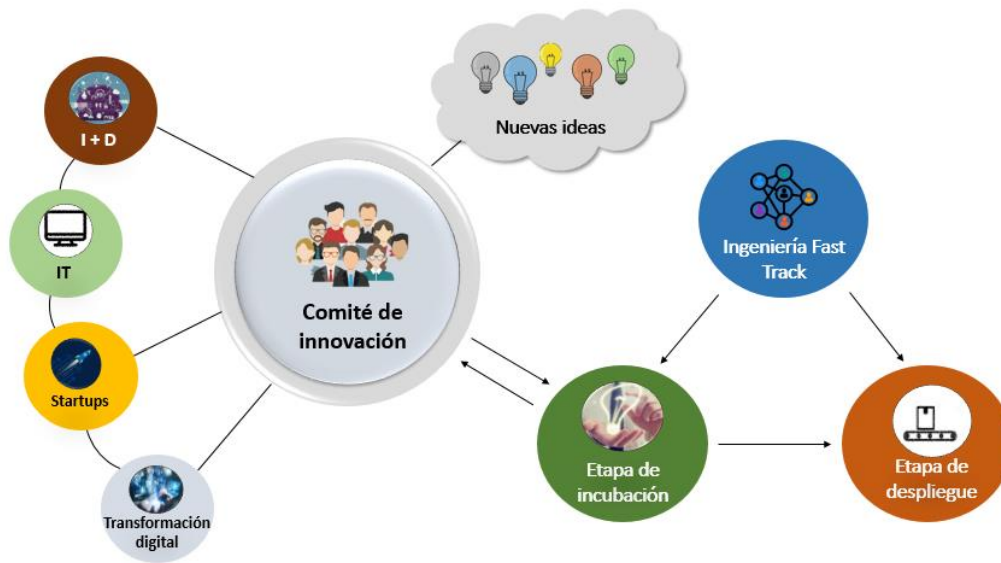
Nota. Adaptado de *Digital Transformation as a Tool for FPSO Project Acceleration* (2020) por Affonso et al.

El siguiente paso consistió en establecer permanentemente una estructura de innovación. Para ello, se fundó un comité de innovación, dedicado a identificar, priorizar y definir las más apropiadas estrategias de desarrollo para cada idea. Estas estrategias implican mapear una red de innovación dentro y fuera de la organización para identificar socios adecuados en función de las características de cada idea. Para el caso del presente estudio, esto involucra características como participación de los departamentos de I+D+i y de TI, alianzas con universidades y startups. En caso de desarrollos realizados con recursos de ingeniería (Fast Track Engineering), todos los proyectos pasan primero a una etapa de

incubación para elaborar un producto mínimo viable (MVP) durante el cual se debe definir la viabilidad técnica, los plazos y la valoración. Solo después de este paso, el proyecto continúa con la implementación.

Figura 19.

Estructura de innovación



Nota. Adaptado de Digital Transformation as a Tool for FPSO Project Acceleration (2020) por Affonso et al.

Para definir la prioridad de una idea, los miembros que conformaron el comité de innovación establecieron ocho aspectos clave diferentes para construir una puntuación para cada idea.

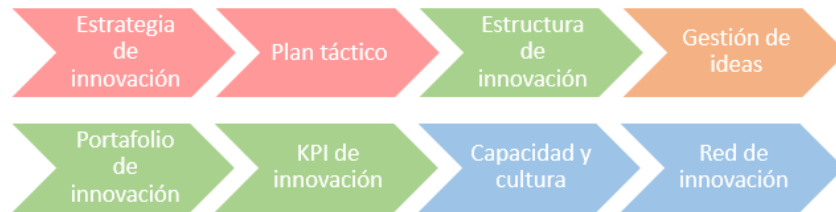
1. Reducción total del tiempo de diseño
2. Impacto directo en los proyectos en curso
3. Mejora de la gestión del conocimiento
4. Impacto en los indicadores corporativos (KPI)

5. Nivel de innovación
6. Tiempo de implementación
7. Claridad del problema y la hipótesis a probar
8. Nivel de impacto directo en una disciplina específica

Si bien algunos aspectos anteriormente mencionados son subjetivos, fue fundamental definir al menos un beneficio tangible y medible asociado a cada iniciativa.

Adicionalmente, para impulsar la gestión de ideas, se utilizó un paquete de software para apoyar la fase de ideación. El software funciona como una red social de innovación que le permite a cualquier persona del sector enviar ideas o iniciativas, que pueden transformarse en un proyecto con la colaboración de otros colegas a través de comentarios, publicaciones compartidas y *likes*. Es así, como la implementación de esta estrategia permite que todos contribuyan con el proceso de innovación y se mantengan actualizados en relación a los proyectos existentes, los que culminaron y el personal involucrado en cada iniciativa.

Toda propuesta de proceso de gestión de la innovación requiere un seguimiento para asegurar el cumplimiento de los objetivos definidos en el plan de innovación táctica. Por lo tanto, los autores definieron dos KPI fáciles de seguir. El primero está relacionado con la capacidad de innovación y el compromiso de las personas. Se mide por el número total de ideas, me gusta, comentarios y proyectos completados en el transcurso de un año. El segundo está asociado al porcentaje de tiempo dedicado a la innovación, que puede medirse por el porcentaje de horas dedicadas por los equipos a actividades relacionadas con la innovación.

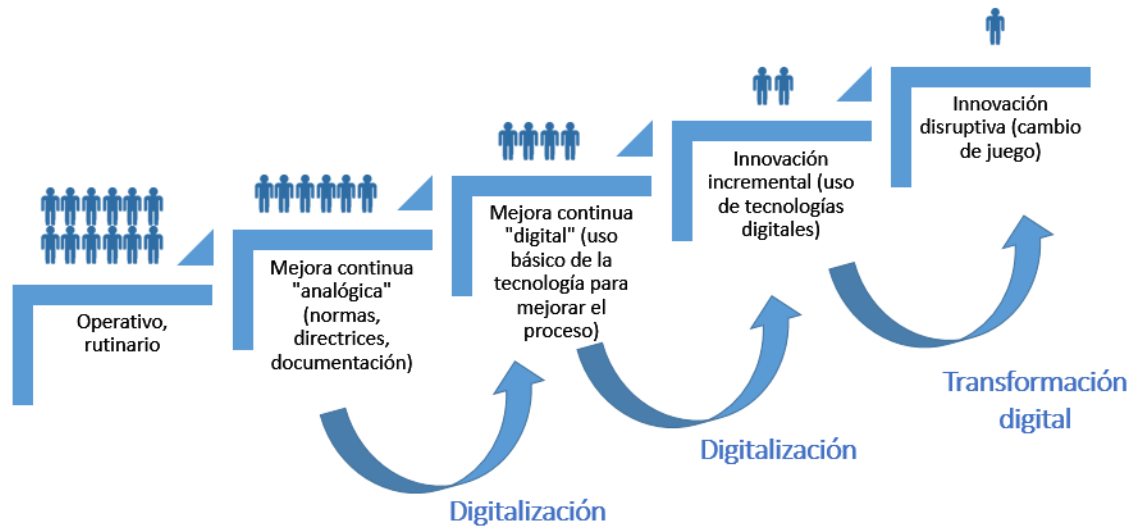
Figura 20.*Proceso de innovación*

Nota. Adaptado de *Digital Transformation as a Tool for FPSO Project Acceleration* (2020) por Affonso et al.

En consecuencia, los pasos relacionados con las personas son los más desafiantes. Al inicio del proceso, cuando se les solicitaba a los trabajadores que innovaran, comenzaron a impulsar ideas enfocadas en la mejora continua con ciertas automatizaciones en los procesos, lo cual fue predecible por los gestores del proyecto. No obstante, limitarse únicamente a este tipo de ideas puede considerarse un gran riesgo, debido a que genera una errada sensación de innovación. Ahora bien, esto debe entenderse como parte fundamental del proceso para generar confianza en la capacidad de innovación del equipo de trabajo, por lo tanto, estas ideas fueron tenidas en cuenta y clasificadas como mejora continua “digital”. Por otra parte, existe también la mejora continua “analógica” que suele centrarse en la creación de estándares, buenas prácticas o listas de verificación, mientras que la primera utiliza la tecnología para mejorar procesos y actividades, a menudo tiende a reducir o eliminar la participación humana, aumentando la calidad y la velocidad. Comprender estas diferencias es importante para lograr una transición más fluida hacia una mentalidad de transformación digital y evitar quedarse enfocado en un solo tipo de trabajo (Wanasinghe et al., 2020).

Figura 21.

Tipos de trabajo hacia la transformación digital



Nota. Adaptado de *Digital Transformation as a Tool for FPSO Project Acceleration* (2020) por Affonso et al.

El último paso descrito en el acta resultante de la conferencia, fue referido como la digitalización de los procesos. Una vez obtenidos los datos disponibles, y lo que es más importante, ser de fácil acceso, se puede dar inicio al uso de las tecnologías digitales para rediseñar el “como trabajamos” para implementar innovaciones incrementales. Por ejemplo, esto incluye el uso de Automatizaciones de Procesos Robóticos (RPA) para realizar determinadas tareas de ingeniería basadas en reglas o inteligencia artificial (Affonso et al., 2020).

Por otra parte, al analizar todo el campo de aplicación de la transformación digital, una tendencia derivada que se destacó fue la aplicación de la tecnología de “gemelos digitales” o por sus siglas en inglés (DT), no obstante, a menudo se malinterpreta el concepto de DT para referirse únicamente a la visualización en 3D del mundo físico. Sin embargo, diferentes investigadores e instituciones han adoptado definiciones más amplias del término.

La siguiente tabla reúne algunos de los conceptos más destacados en relación a la definición del DT.

Figura 22.

Ejemplos de definiciones para gemelo digital (DT)

Autor	Artículo	Definición
M. G. Mayani, M. Svendsen, and S. I. Oedegaard (2018)	“Drilling digital twin success stories the last 10 years”	Se refiere a la huella digital de los sistemas físicos en los diversos activos que actúan como puente entre la física y el mundo digital
D. Nadhan, M. G. Mayani, and R. Rommetveit (2018)	“Drilling with digital twins”	Copia digital de los sistemas físicos. Actúa como conexión entre la física y el mundo digital
T. Poddar (2018)	“Digital twin bridging intelligence among man, machine and environment”	Modelo virtual, simulado o réplica real de un activo físico
J.-P. Mohr (2018)	“Digital twins for the oil and gas industry”	Una tecnología de análisis de datos inmersiva que proporciona información sobre las interacciones hombre-infraestructura-máquina para permitir a los ejecutivos tomar decisiones contextuales
G. S. Saini, P. Ashok, E. van Oort, and M. R. Isbell (2018)	“Accelerating well construction using a digital twin demonstrated on unconventional well data in North America”	Un modelo virtual basado en datos y física de un sistema o activo que modela todos los subsistemas, sus propiedades, la interacción entre ellos y las interacciones del sistema con el medio ambiente
P. Sharma, D. Knezevic, P. Huynh, and G. Malinowski (2018)	“RB-FEA based digital twin for structural integrity assessment of offshore structures”	Un modelo virtual de un activo físico

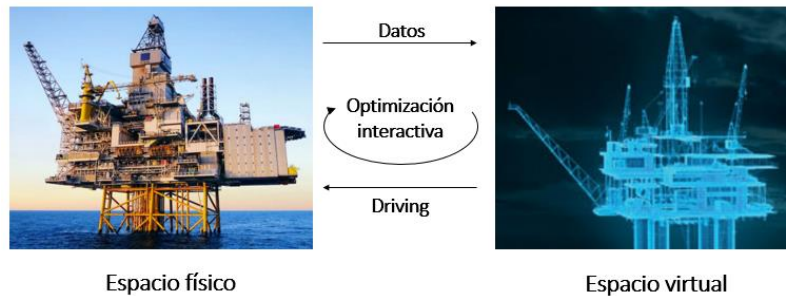
Nota. Adaptado de *Digital Twin for the Oil and Gas Industry: Overview, Research Trends, Opportunities, and Challenges* (2020) Wanasinghe et al.

Aunque estas definiciones difieren entre sí, todas se refieren a un activo físico, un modelo virtual, intercambio, análisis y visualización de datos entre un activo físico y un modelo digital (Wanasinghe et al., 2020).

En la actualidad se han desarrollado varios marcos para DT. El marco más ampliamente aceptado contiene tres componentes principales: espacio físico, espacio virtual y conexiones entre estos espacios.

Figura 23.

Marco de DT de tres componentes



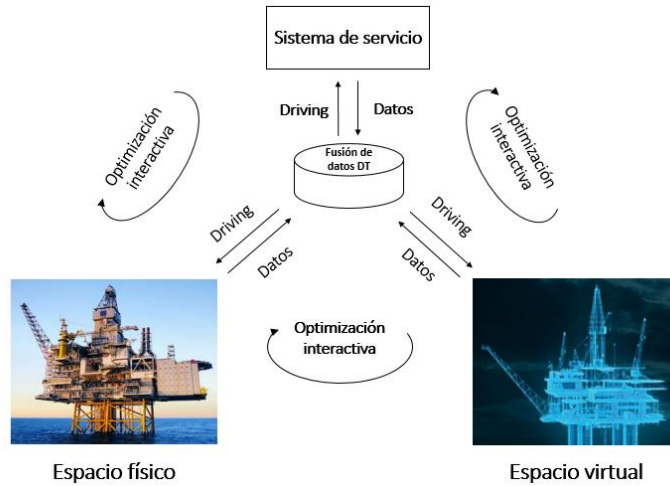
Nota. Adaptado de *Digital Twin for the Oil and Gas Industry: Overview, Research Trends, Opportunities, and Challenges* (2020) Wanasinghe et al.

El espacio físico contiene el activo físico, sensores y actuadores, mientras que el espacio virtual incluye modelos de simulación que agregan y analizan los datos para realizar simulaciones que permitan determinar parámetros y las condiciones de control óptimas para el activo físico. Las conexiones entre los espacios físicos y virtuales garantizan un intercambio fluido de datos entre estos dos espacios.

El marco del DT de tres componentes se extendió con el tiempo a un marco de cinco componentes, el cual incluye espacio físico, espacio virtual, módulo de fusión de datos DT, sistema de servicio y optimización interactiva entre estos módulos (Tao y Zhang, 2017).

Figura 24.

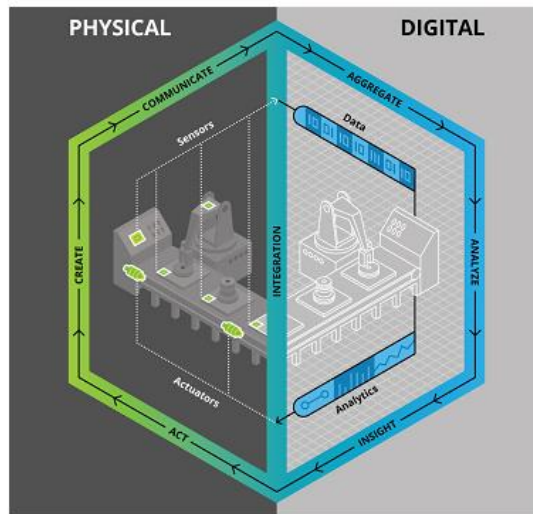
Marco de DT de cinco componentes



Nota. Adaptado de Digital Twin for the Oil and Gas Industry: Overview, Research Trends, Opportunities, and Challenges (2020) Wanasinghe et al.

Figura 25.

Proceso de creación de un modelo de DT



Nota. Tomado de Industry 4.0 and the digital twin por Parrott y Warshaw, (2017)

En el modelo de cinco componentes, el espacio físico contiene el activo físico, un conjunto de sensores y actuadores. El espacio virtual es el espejo digital para la simulación de la contraparte física. El sistema de servicios contiene otras herramientas de software empresarial, como servicios de visualización, servicios de calidad, servicios de diagnóstico, servicios de calibración de modelos, servicios de algoritmos, entre otros servicios de datos. El modelo de fusión de datos DT actúa como un puente entre el espacio físico, el espacio virtual y el sistema de servicios. Este módulo recopila datos de los sensores, de la simulación y del sistema de servicio. Los datos seleccionados se fusionan y analizan mediante el modelo de fusión de datos DT para generar comandos de conducción para los otros tres módulos (Wanasinghe et al., 2020).

Es así como con el surgimiento de la industria 4.0, la industria del Oil & Gas está considerando una gama de tecnologías digitales para mejorar la productividad, la eficiencia y la seguridad de sus operaciones, al tiempo que minimiza los costos operativos y de capital, los riesgos para la salud y el medio ambiente.

Teniendo en cuenta las iniciativas que engloban el desarrollo de la tecnología DT, la industria de Oil & Gas aún se encuentra en una etapa temprana con implementaciones limitadas y selectivas en lugar de una implementación en toda la industria, lo que limita los beneficios y las ventajas de la ejecución de DT. Para obtener todo el potencial de DT, se hace necesaria una comprensión integral de la tecnología, el estado actual de las investigaciones de DT relacionadas con la industria, así como, las oportunidades y los desafíos asociados con el despliegue de la tecnología, son de suma importancia (Wanasinghe et al., 2020)

En la investigación “*Digital Twin for the Oil and Gas Industry: Overview, Research Trends, Opportunities, and Challenges*”, los autores Wanasinghe et al. (2020) destacaron

tópicos como el monitoreo de la integridad de los activos, la planificación de proyectos y la gestión del ciclo de vida como las áreas de aplicación clave del DT en la industria de Oil & Gas, mientras que la seguridad cibernética, la falta de estandarización y la incertidumbre en el alcance y el enfoque como los desafíos clave de despliegue en la industria. Por ejemplo, Halliburton usa la tecnología de DT para construir representaciones de las condiciones actuales de los pozos a perforar, lo cual puede predecir lo que está sucediendo en la plataforma, así como también, es posible visualizar la diferencia entre lo previsto y lo deseado. Esta situación se da utilizando datos en tiempo real que ayudan a una toma de decisiones más rápida y basada en el valor económico del proyecto. Asimismo, se utiliza para anticipar las propiedades de los pozos en función de los datos históricos (Mayani et al., 2018).

En la última década, la innovación tecnológica y la adopción de la misma en toda la industria ha transformado no solo los modelos comerciales, sino también todo el panorama industrial, y socioeconómico. Avances recientes en tecnologías de la información (TI) y la comunicación, incluidos los servicios en la nube, procesadores de alto rendimiento, capacidades de visualización de alta dimensión, Internet de las cosas (IoT), tecnologías portátiles, fabricación aditiva, análisis de big data, inteligencia artificial, sistemas robóticos autónomos, drones y blockchain, han incentivado la adopción digital en todas las industrias. Estos avances tecnológicos han facilitado la integración ciberfísica mediante la cual se pueden recopilar, analizar y visualizar datos para diversas actividades como tomar decisiones más acertadas y servir de base para simulaciones que permitan optimizar las operaciones (Mayani et al., 2018; Mohr, 2018)

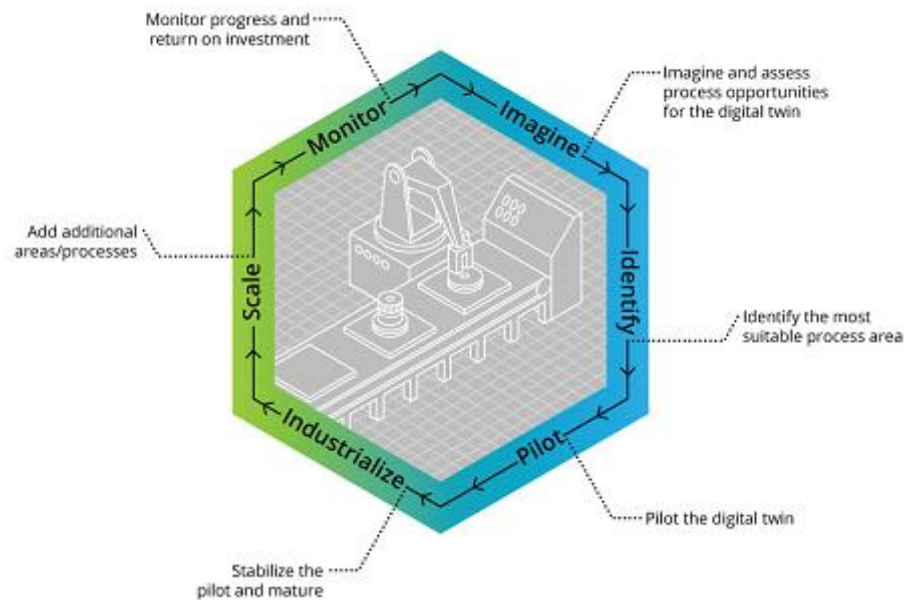
El Grupo Gartner, una empresa líder en investigación y asesoría, identificó la tecnología DT como una de las diez principales tendencias tecnológicas estratégicas.

Adicionalmente destacó algunas de las industrias que han implementado el concepto DT con éxito como la manufacturera, la automovilística, la aeroespacial, entre otras (Wanasinghe et al., 2020).

Para construir un DT útil con la complejidad adecuada los autores Parrott y Warshaw, (2017) presentaron en su investigación “*Industry 4.0 and the digital twin*” el siguiente marco general de 6 pasos.

Figura 26.

Marco general de 6 pasos para la construcción de un DT



Nota. Tomado de *Industry 4.0 and the digital twin* por Parrott y Warshaw, (2017)

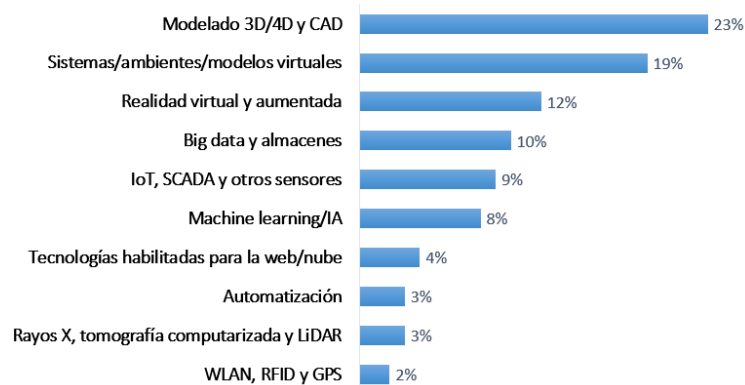
El primer paso consiste en imaginar y evaluar las posibilidades para la creación de un DT, el siguiente paso requiere identificar el área de aplicación, luego, poner a prueba un programa piloto, posteriormente, industrializar el proceso, el quinto paso consistirá en escalar el DT y, finalmente, medir y monitorear.

Para un determinado proceso, la organización necesita principalmente visualizar y preseleccionar todos los posibles beneficios que pueden obtenerse implementando un DT. Si de este análisis resulta que el DT puede sumar ventajas y beneficios económicos tanto como tecnológicos, el proceso del diseño del DT traspasa a la siguiente etapa. En esta etapa, se debe identificar un programa piloto que actuara como una plataforma de aprendizaje para determinar las oportunidades, los desafíos y los riesgos; así poder inferir las mayores posibilidades de éxito. Una vez se realizado lo descrito anteriormente y el programa piloto ha demostrado su éxito, el DT puede industrializarse.

A continuación se presenta un *ranking* de las 10 mejores tecnologías habilitadoras junto con su popularidad.

Figura 27.

Las diez principales tecnologías habilitadoras



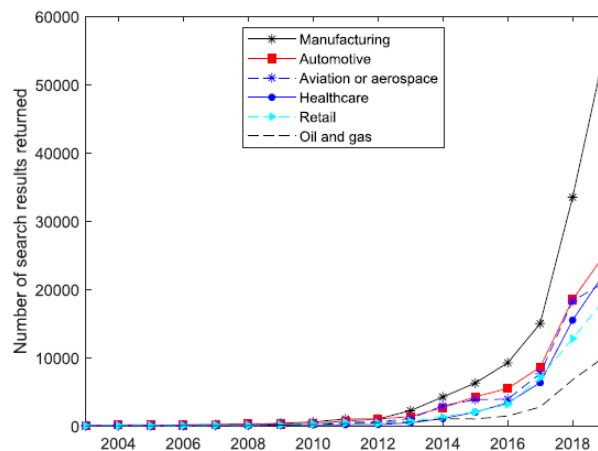
Nota. Adaptado de *Digital Twin for the Oil and Gas Industry: Overview, Research Trends, Opportunities, and Challenges* (2020) Wanasinghe et al.

Las 3 primeras tecnologías están relacionadas con el modelado de datos y la visualización. Las demás tecnologías están relacionadas con la adquisición, el procesamiento, análisis y toma de decisiones.

La adopción de la tecnología de DT crece a un ritmo más lento en la industria del Oil & Gas, mientras que en industrias como la manufacturera, la automotriz incluso la aeroespacial, entre otras, sus iniciativas tienen una participación considerable. No obstante, conceptos como la adquisición de datos, el modelado de datos, la simulación, el monitoreo en tiempo real y el control predictivo no son nuevos en la industria de Oil & Gas.

Figura 28.

Resultados de la búsqueda para 6 industrias



Nota. Tomado de *Digital Twin for the Oil and Gas Industry: Overview, Research Trends, Opportunities, and Challenges* (2020) Wanasinghe et al.

La anterior gráfica surge del conteo de resultados asociados a indicadores de popularidad de la tecnología DT en cada sector industrial que el autor ingresó en el motor de búsqueda de Google al introducir las siguientes palabras clave.

Figura 29.*Palabras clave de la búsqueda*

Industry	Google search string
Manufacturing	“digital twin” AND “manufacturing”
Automotive	“digital twin” AND “automotive”
Aviation	“digital twin” AND (“aviation” OR “aerospace”)
Healthcare	“digital twin” AND “healthcare”
Retail	“digital twin” AND “retail”
Oil and Gas	“digital twin” AND “oil and gas”

Nota. Tomado de *Digital Twin for the Oil and Gas Industry: Overview, Research Trends, Opportunities, and Challenges* (2020) Wanasinghe et al.

Se puede observar que la industria manufacturera es la líder a nivel mundial en la adopción de la tecnología, seguida por la automotriz. Asimismo, se encuentran en un rango muy cercano de desarrollo la industria aeroespacial, la de salud y la del comercio minorista. En el último lugar se posiciona la industria del Oil & Gas, la cual prospera paulatinamente.

Una vez la tecnología de DT ha sido adoptada por una organización, el modelo se combina con los parámetros establecidos para desarrollar la instalación virtual inicial de un nuevo proyecto. Luego, se llevan a cabo una serie de simulaciones en esta instalación virtual para determinar un diseño óptimo. Posteriormente, los datos de diseño de ingeniería se integran en la instalación virtual. Siguiendo este enfoque de desarrollo, el diseño de la instalación y el tiempo de construcción de los proyectos se pueden reducir drásticamente (Wanasinghe et al., 2020).

El conocimiento generado por el uso del DT se puede almacenar en un sistema de gestión del conocimiento y utilizarse en el futuro para ejecutar de forma óptima nuevos proyectos. Existen varios desafíos para introducir la tecnología del DT en la industria del Oil

& Gas, relacionados con las diversas oportunidades que puede ofrecer el DT, por lo tanto, es recomendable evitar intentar implementar un modelo que pueda hacerlo todo, es decir, la organización debe identificar lo que quiere lograr y seleccionar así un enfoque de DT con el nivel adecuado de complejidad. Asimismo, es importante destacar que la implementación del modelo cambiara el tipo actual de comercialización y modificara los roles de los trabajadores, es posible que se presente una resistencia al cambio, si estos cambios no se introducen con moderación (Wanasinghe et al., 2020).

4.2.2.4 Tendencia 4: Cultura organizacional. La naturaleza de las organizaciones basadas en proyectos, sus procesos, sus actividades, el entorno dinámico en el que se desarrollan, los constantes desafíos que llegan con cada proyecto, las condiciones y las cargas de trabajo, así como la trayectoria de los trabajadores, requieren del desarrollo de nuevos modelos para la adecuada gestión del recurso humano en la organización. Igualmente, el papel de la gestión estratégica del talento humano en relación a emplear el personal profesional, es crítico, ya que de esto depende en gran medida el éxito de los proyectos (Arbabi et al., 2020; Shatti et al., 2018).

Uno de los principales factores vinculados al éxito en el largo plazo de una organización, es la calidad en el desarrollo y el desempeño de los empleados, lo cual se cultiva mediante programas de capacitación y educación. Por lo tanto, la mayoría de las organizaciones incluyen estas iniciativas como parte de su plan estratégico para mejorar el desempeño de sus equipos de trabajo (Werner y DeSimone, 2012). Así pues, al contar con trabajadores capacitados y multifuncionales, la ejecución de los proyectos se desarrolla con las mejores prácticas y se hace un uso adecuado de las herramientas de apoyo (Shef y Lemétayer, 2013).

Los autores Pak, Carden y Kovach, en su investigación “*Integration of project management, human resource development, and business teams: a partnership, planning model for organizational training and development initiatives*” presentan una serie de prácticas y herramientas de apoyo críticas para el éxito de los proyectos como:

- Comunicación efectiva y alineación de los objetivos del proyecto con los objetivos estratégicos
- Asignación y uso de los recursos disponibles
- Planificación del proyecto; incluidos los requisitos del proyecto
- Cronogramas del proyecto documentados en el plan de gestión del proyecto
- Comentarios realizados en las reuniones de avance para el monitoreo del proyecto

Ahora bien, así como esta serie de prácticas y herramientas de apoyo son consideradas esenciales para lograr el éxito en la ejecución de los proyectos, es importante considerar su implementación a través de modelos de planificación, lo que a su vez permitirá mitigar los eventos no planificados del proyecto y minimizar problemas de comunicación así como cambios en los requisitos de los clientes (Pak et al., 2016).

Por otra parte, la eficiencia y la eficacia de los trabajadores, son dos de los objetivos principales en toda organización. Para alcanzar un alto nivel de desempeño, la gestión del conocimiento es clave. Actualmente, es común en la industria del Oil & Gas tener múltiples proyectos ejecutándose simultáneamente debido a las necesidades del mercado y la alta demanda del mismo; por lo cual, la disciplina en la gestión de los proyectos es ineludible para mejorar la gestión de los múltiples proyectos e impulsar así el desempeño y la eficiencia

del equipo de trabajo. En consecuencia, el conocimiento científico y el conocimiento tecnológico son distintas formas de conocimiento que deben ser consideradas por todas las organizaciones para lograr una ventaja competitiva (Shatti et al., 2018).

Según los autores Vaidyanathan y Sudarsanam (2017), el propósito la gestión del conocimiento en una organización es maximizar el conocimiento asociado con la eficiencia, el rendimiento y renovar este conocimiento de forma continua. La gestión del conocimiento se concentra en comprender y gestionar dicho conocimiento de manera metódica, directa y cuidadosa en términos de estructura y función y, cuando se requiera, reparar sus deficiencias.

Siendo así, el objetivo principal de la gestión del conocimiento dentro de una organización es apoyar una mejor toma de decisiones, proporcionar respuestas más rápidas a los desafíos que se presenten, mejorar la productividad y crear nuevas ideas, todo esto mientras se consume menos tiempo y costos. El interés por la gestión del conocimiento dentro de la industria del Oil & Gas, ha sido provocado por el rápido cambio en la tecnología y la competencia del mercado desde hace más de dos décadas (Shatti et al., 2018).

Un gran número de estudios han sustentado que la calidad del trabajo en equipo se fundamenta sobre 6 factores: la comunicación, la coordinación, el equilibrio en las contribuciones de los miembros del equipo, el apoyo mutuo, el esfuerzo y la cohesión.

Figura 30.*6 Factores para la calidad del trabajo en equipo*

Nota. Adaptado de *Investigating the effectiveness of team communication and the balance of member contributions on knowledge acquisition* por (Shatti et al., 2018)

La comunicación hace referencia al intercambio de información y opiniones de manera abierta, la coordinación consiste en la sincronización y estructuración de las tareas, el equilibrio es la capacidad de aportar conocimientos y experiencia a la capacidad total del equipo, el esfuerzo reside en empeño individual de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo y la cohesión se define como la existencia de un incentivo que fortalece la permanencia dentro del grupo (Shatti et al., 2018). Un proyecto se considera exitoso cuando se culmina a tiempo, dentro del presupuesto y logra la satisfacción del cliente.

Adicionalmente, la creación de valor es considerada como un proceso continuo que se desarrolla durante todo el ciclo de vida de un proyecto. En vista de las diversas

percepciones de valor que existen entre diferentes grupos de interés, todos deben participar en el proceso. Gracias al uso de este enfoque, el valor se co-crea durante las interacciones empresa-organización-estado y otras entidades. Con este enfoque, la creación de valor se convierte en un proceso bidireccional realizado entre al menos dos partes interesadas que intercambian conocimientos y experiencias (Mancini & Derakhshanalavijeh, 2017; Ramaswamy & Prahalaw, 2004).

Por lo tanto, cuando el equilibrio y la armonía se tienen en cuenta en la gestión, incluso los proyectos más complejos se vuelven exitosos. El éxito continuo durante el proyecto proporciona beneficios más tangibles para las organizaciones, en lugar del éxito del proyecto medido solo en la fase final (Omylska & East, 2018).

En conclusión, se comprobó que incluso durante tiempos inciertos y desafiantes de la industria petrolera es posible mantener la motivación en un equipo de trabajo, reduciendo las debilidades y potencializando las fortalezas de los trabajadores, demostrándoles que su trabajo contribuye a la organización y siempre será posible lograr incluso los objetivos más retadores. De esta manera, la motivación es el ingrediente catalizador de toda innovación exitosa (Uribe & Ruzhnikov, 2018).

¿Y por qué es fundamental hablar de motivación? Según la teoría de Maslow, una persona se motiva cuando siente necesidad de "algo" (necesidad psicológica, no fisiológica). Y ese vacío se puede compensar de diferentes formas:

- Un reconocimiento. Puede ser un premio interno (grupo) o externo (organización), no monetizado.

- Un bono. Una motivación material que se puede otorgar de manera no regular a los trabajadores con un desempeño superior (incentivo monetario, un viaje pagado u otro reconocimiento monetizado) (Uribe & Ruzhnikov, 2018).

La metodología para identificar la motivación de un trabajador, consta de cuatro pasos principales:

- Determinar el nivel de motivación y cuáles son los factores motivadores y desmotivadores comunes en la fuerza laboral.

- Desarrollar planes personalizados de mejora de la motivación para potencializar el nivel de motivación.

- Implementar y monitorear el plan de mejora.

- Medir el éxito del plan de mejora y retroalimentar a la organización.

El camino hacia la transformación inicia con la creencia de que algo debe cambiar y que siempre hay oportunidad para mejorar y la motivación de los trabajadores no es una excepción. Para romper el *status quo*, es esencial comenzar con una referencia clara de dónde se encuentra la empresa con respecto al compromiso de sus trabajadores. A pesar de que a algunos empleados los motiva el dinero, se ha demostrado que en equipos de alto rendimiento los empleados están motivados por necesidades de crecimiento personal y profesional, de un sentido más duradero de pertenencia y logro (Uribe & Ruzhnikov, 2018).

Un equipo de alto rendimiento es necesario principalmente por 2 razones: primero, la innovación es un motor clave del crecimiento económico y del desarrollo social (Delwyn N, 2012) que le proporciona a las organizaciones una rápida adaptación en un entorno de

constante cambio, manteniéndose de esta forma competitivas, innovando continuamente sus productos y/o servicios (Tidd & Bessant, 2013). En segunda instancia, un equipo de alto rendimiento, permite el intercambio de conocimientos, el desarrollo de la confianza y la capacidad de superar las barreras organizacionales (Horth & Vehar, 2012). En otras palabras, es necesario aumentar la velocidad del trabajo de innovación para que las organizaciones puedan mantenerse competitivas y adaptables a mercados que cambian rápidamente. Es importante mencionar que el autor McDonough III (2000) propuso cuatro factores que aumentan el éxito de los equipos multifuncionales; primero, la cooperación, es decir, la importancia de establecer un objetivo común que todos los miembros comprendan; segundo, el compromiso, relacionado con el deber de los integrantes del equipo de lograr el objetivo y el hecho de que las habilidades, la confianza y la voluntad de los miembros para comprometerse estén presentes para hacer que el proyecto sea un éxito; tercero, la propiedad, es decir, el deseo de realizar cambios, que va más allá del compromiso y requiere una necesidad de empoderamiento, clima y establecimiento de metas al principio del proyecto; y cuarto, el respeto, que se basa en el sentimiento de confianza, con el cual los miembros pueden interactuar honestamente entre sí y, por lo tanto, hacer posible la cooperación.

4.2.3 Resultados de la polinización cruzada de modelos de negocios

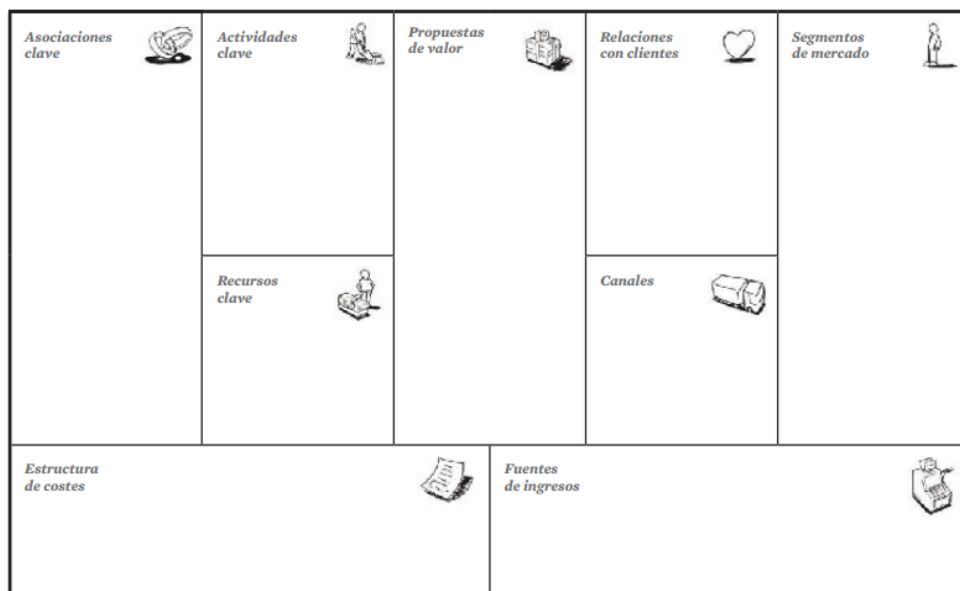
Realizar un ejercicio de polinización cruzada consiste principalmente en identificar patrones de competitividad en los modelos de negocios deseados, haciendo uso de un conocimiento colectivo que permita traspasar fronteras tanto geográficas como de industria, con el objetivo de reinventar la organización y redefinir la forma como se hacen las cosas (Fleming, 2004; Joyce y Paquin, 2016).

A continuación se presentan 3 categorías que se estudiaron para el ejercicio. La primera línea hace referencia a las universidades que cuentan con los mejores programas de ingeniería de petróleos en el contexto internacional, la segunda línea gira entorno a las mejores empresas consultoras, y, la tercera está dada por las compañías más innovadoras del mundo. Esta última línea es analizada debido a que enfocarse únicamente en competidores o en el mismo tipo de industria evita generalmente vislumbrar tendencias más grandes y cambios en la economía.

Los modelos de negocios fueron analizados desde la perspectiva de construcción del modelo canvas, metodología propuesta por los autores Osterwalder y Pigneur (2010) que busca desglosar un modelo de negocio al dividirlo en 9 módulos que reflejan la lógica de la actividad de una organización.

Figura 31.

Plantilla Canvas para los modelos de negocios



Nota. Tomado de *Generación de modelos de negocios* por Alexander Osterwalder y Yves Pigneur (2010).

La versión del modelo que se tuvo en cuenta fue la adaptación hecha por el equipo de inteligencia creativa SemiosisLab, un laboratorio de innovación adscrito a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales que busca fortalecer la capacidad creativa de los estudiantes de la Universidad Industrial de Santander y al mismo tiempo, ofrecer servicios de extensión a las empresas y a la sociedad.

Figura 32.

Modelo canvas 10x



Nota. Adaptación del modelo Canvas realizada por SemiosisLab

Como se observa en la figura 32, el modelo canvas adaptado por SemiosisLab, contiene 3 nuevos campos a diferencia del modelo original, estos campos son: tendencias, busca identificar temáticas potenciales de investigación en cada organización; impacto, hace referencia a la huella que cada organización ha permeado en la sociedad; y la idea 10x, hace

alusión a la visión global de cada organización. Los resultados completos del ejercicio se pueden visualizar en el apéndice B. A continuación se presenta cada categoría analizada con sus respectivos componentes, así como una breve descripción de cada organización.

En primer lugar, para las universidades internacionales que cuentan con los mejores programas de ingeniería de petróleo, se seleccionaron instituciones como Colorado School of Mines, Texas A&M University y Louisiana State University, fueron seleccionadas debido a que se encuentran dentro del *ranking* emitido por el *World Scholarship Forum*, que registra las 15 universidades con los mejores programas académicos de ingeniería de petróleo del mundo (Raymond, 2021).

Figura 33.

Referentes de IES



Algunos de los criterios de selección de las instituciones de educación superior fueron: Reputación académica, acreditación, índice de empleabilidad, tasas de aceptación y graduación, número de programas y reputación e influencia global.

Colorado School of Mines, cuenta con una de las mejores escuelas de ingeniería petrolera. El programa cuenta con un excelente plan de estudios que brinda a los niveles de

pregrado, posgrado y educación continua habilidades para servir al mundo en el desarrollo de recursos de hidrocarburos convencionales y no convencionales, recursos hídricos y energía geotérmica. Los estudiantes realizan investigaciones para mejorar la recuperación de recursos, tecnologías avanzadas para combatir problemas ambientales, como el secuestro de carbono y otros procesos de eliminación de la tierra, y para fomentar el desarrollo socialmente responsable de los recursos de la Tierra (Colorado School of Mines, 2021).

La Universidad de Texas A&M, es una institución de primer nivel. Esta escuela está acreditada y otorga títulos de ingeniería petrolera en diferentes niveles.

El departamento de ingeniería petrolera de Texas A&M está bien estructurado y equipado con instalaciones modernas para brindar a los estudiantes una base sólida en los fundamentos de la ingeniería petrolera. Los graduados de esta escuela se convierten en contribuyentes productivos en la industria (Harold Vance Department of Petroleum Engineering, 2021).

Y finalmente, **La Universidad de Louisiana**, es una gran opción para las personas interesadas en obtener un título de posgrado en ingeniería petrolera. El capítulo estudiantil de la Sociedad de Ingenieros de Petróleo fue nombrado mejor en el mundo y en América del Norte en los últimos cinco años, y el programa de ingeniería petrolera ha crecido significativamente en la última década.

El departamento de Ingeniería del Petróleo ofrece un programa único en diferentes niveles que prepara a los estudiantes para una carrera internacional, educación continua, servicio público y aprendizaje permanente. Los graduados de esta escuela desarrollan

soluciones imaginativas para problemas de ingeniería del mundo real (College of Engineering, 2021)

En segundo lugar, para el análisis de las mejores empresas consultoras del mundo se tendrán en cuenta varios reportes. Principalmente, el reporte de la agencia americana Vault, quien presenta el ranking anual “*The 50 Best Consulting Firms to Work*” (Maldonado, 2019), del cual se tendrán en cuenta las 5 primeras posiciones que son: McKinsey & Company, Boston Consulting Group, Bain & Company, Deloitte Consulting y Oliver Wyman.

Figura 34.

Referentes en consultoría



La agencia Vault es reconocida por sus influyentes rankings, calificaciones y reseñas sobre miles de importantes empleadores y cientos de programas de pasantías. El New York Times, el Wall Street Journal, Bloomberg BusinessWeek, Forbes, Fortune, Money, entre otros medios de comunicación publican y citan regularmente las clasificaciones y calificaciones que otorga Vault.

De igual manera, estas firmas consultoras se analizan desde la perspectiva de características y aspectos de construcción del modelo canvas 10x (ver apéndice B).

El trabajo en **McKinsey & Company**, se basa en una comprensión rigurosa del contexto institucional, la dinámica del sector y el entorno macroeconómico de cada cliente. Estudian mercados, tendencias y las mejores prácticas emergentes, de cada industria y región, local y globalmente. La inversión en conocimiento también ayuda a promover la práctica de la gestión. Además, realizan publicaciones sobre los hallazgos adquiridos y mantienen relaciones con pensadores líderes sobre los problemas más urgentes que enfrentan la industria y la sociedad. Trabajan con clientes en todos los niveles de la organización, ya sea como asesores de confianza de la alta dirección o como asesores prácticos para los empleados de primera línea. Asimismo, la asociación con los clientes es clave para poner en práctica las recomendaciones y trabajar directamente con ellos a largo plazo, para ayudar a desarrollar las habilidades de la fuerza laboral, impulsar la mejora operativa y aplicar nuevos métodos de trabajo (McKinsey Insights, 2021).

En otras palabras, para tener éxito, las organizaciones deben combinar capacidades digitales y humanas. Los diversos equipos globales de **Boston Consulting Group (BCG)**, aportan una profunda experiencia industrial y funcional y una gama de perspectivas para impulsar el cambio a través de la consultoría de gestión de vanguardia, así como la ciencia de datos, la tecnología y el diseño, las empresas digitales y el propósito comercial. Trabajan en un modelo de colaboración único en toda la empresa y en todos los niveles de la organización del cliente para ofrecer resultados que ayuden a los clientes a prosperar.

Su modelo de consultoría es holístico y único. Operando en diversas industrias y geografías como un equipo integrado y multifuncional, brindan soluciones personalizadas y lo mejor de BCG para cada cliente. En la actualidad, como una de las principales firmas de consultoría, ayudan a los clientes con una transformación total, impulsando cambios

complejos, permitiendo que las organizaciones crezcan, generando ventajas competitivas e impulsando el impacto final (Team BCG, 2021).

Bain & Company, es una firma global de consultoría estratégica, provee servicios de consultoría a negocios, organizaciones sin ánimo de lucro y a gobiernos. El enfoque de la firma es considerado único para la gestión del cambio (Results Delivery®) debido a que ayuda a estructurar, orquestar y permitir resultados sostenidos. Bain entrega a sus clientes soluciones integradas, complementando este resultado con el desarrollo de las capacidades necesarias para lograr cada vez mejores resultados, más rápidos y duraderos para los clientes. Asimismo, aportan una nueva perspectiva, confianza mutua y energía contagiosa en cada colaboración (Bain & Company, 2021)

Por otra parte, otro ranking a considerar es el presentado por la revista Forbes (2020), quien en alianza con el portal de estadística Statista, elaboraron un ranking de las mejores consultoras de negocio en América, ocupando así el primer lugar la firma **Deloitte Consulting**, (Forbes Staff, 2020).

En **Deloitte**, creen que la evolución constante es la diferencia entre prosperar y fallar en la época de la disrupción tecnológica; es una filosofía fundamental que sustenta los servicios estratégicos de vanguardia que ofrecen y sus soluciones digitales transformadoras.

Todo el equipo de trabajo de la firma cuenta con la misma agilidad y creatividad para resolver retos de su trabajo, mismas que buscan inspirar en sus clientes. Es parte de la propuesta única a la que llaman "*Imagine, Deliver, Run*" una ruta de punta a punta, adaptable e integrada a través del proceso de la transformación del negocio.

Su propósito de trabajo trata de adoptar la transformación impulsada por máquinas, con una visión centrada en los humanos. Así como intentar prosperar a mediano plazo, mientras se adapta para el largo plazo, lo que solo significa reimaginar lo que es posible. En pocas palabras, ayudan a sus clientes a imaginar, entregar e implementar el futuro (Deloitte Consulting, 2021)

Finalmente, en **Oliver Wyman**, los trabajadores sirven y fortalecen a las comunidades locales mediante el voluntariado y la recaudación de fondos, asesorando a organizaciones sin fines de lucro y mediante esfuerzos de sostenibilidad. También cuentan con un programa de "Campeones Verdes", el cual enfoca esfuerzos en campañas de reducción de energía, programas de reciclaje, eventos de voluntariado con temas ecológicos.

Hace parte de la cultura organizacional de la firma crear sus propias áreas de especialización dentro de una asociación diversa y no jerárquica. Los trabajadores son libres de desafiar el pensamiento convencional, identificar nuevas oportunidades y desarrollar soluciones únicas para los clientes (Marsh McLennan-Oliver Wyman INC, 2021)

En tercer y último lugar, se analizan los modelos de negocios de las empresas líderes en innovación en el mundo, con el propósito principal de identificar las tendencias referentes a la generación y entrega de valor a la sociedad en diversas industrias. Para esto se tuvo en cuenta las 5 primeras posiciones que se registran en el reporte “*The Most Innovative Companies 2020: The Serial Innovation Imperative*” generado por *Boston Consulting Group* (RINGEL et al., 2020) y republicado por el *World Economic Forum* (Wood, 2020). Siendo así, en orden ascendente de aparición en el *ranking*: Apple, Alphabet (Google), Amazon, Microsoft y Samsung.

Figura 35.*Referentes de modelos de negocio*

Apple es actualmente es la principal empresa tecnológica del mundo, la cual diseña y produce equipos electrónicos, software y servicios en línea. Todos los productos Apple están diseñados para reducir su impacto en el planeta y, al mismo tiempo, optimizar su rendimiento y resistencia. La compañía controla estrictamente la cadena de producción, diseñan pensando en la eficiencia energética y trabajan constantemente para que sus productos se puedan reciclar al máximo. El grupo de trabajo de Apple está compuesto por un grupo diverso de pensadores y emprendedores que continuamente reinventan productos y prácticas para ayudar a que las personas hagan lo que les apasiona de formas nuevas. Esa innovación está inspirada en el compromiso compartido de realizar un gran trabajo, apoyándose entre sí (Apple Inc, 2021).

Por otra parte, **Google** es una compañía principal subsidiaria de la multinacional estadounidense Alphabet Inc. El objetivo de Google es organizar la información del mundo y hacerla accesible y útil para todos los usuarios. Es el principio corporativo que determina todo lo que hacen. Es así, como el motor de búsqueda de Google (uno de sus principales

servicios) es conocido en todo el mundo y tiene la mayor cuota de mercado en el campo de la búsqueda en Internet. Sus centros de datos están distribuidos por todo el mundo. Asimismo, trabajar en Google conlleva una enorme responsabilidad. Millones de personas confían en sus resultados día a día para obtener información fiable y de alta calidad. Es fundamental que sus colaboradores respeten esa confianza y preserven la integridad de los productos y servicios ofrecidos por la compañía. Por lo tanto, su política corporativa mantiene las siguientes características: Ser responsable, todo lo que se dice y hace es importante. Cada trabajador es responsable de sus palabras y acciones. Ser constructivo, cada opinión es una contribución. Ser prudente, cada comentario se puede atribuir a Google independientemente de cuál sea la intención, por lo que cada persona debe procurar no hacer comentarios que puedan inducir a alguien a hacer suposiciones incorrectas (Google, 2021).

En cuanto a **Amazon**, es considerada la tienda de comercio electrónico más centrada en el cliente del mundo. La innovación tecnológica es la base para la expansión de la compañía y permite a sus clientes tener diversidad en cada categoría de producto, adaptándose siempre a sus necesidades y a un precio más bajo, ofreciendo una experiencia de compra personalizada. Amazon permanece en la constante búsqueda de los mejores talentos de todas las industrias, quienes deben contar con una variedad de antecedentes para unirse a sus oficinas y centros de operaciones en todo el mundo. Todos los trabajadores de la compañía que tienen éxito en la misma, tienen algo en común: se centran en el cliente, son líderes e innovadores (Amazon.com, 2021).

En relación a **Microsoft**, es una empresa multinacional que desarrolla, fabrica, licencia, produce software y equipos electrónicos, siendo sus productos de los más usados en los sistemas operativos de los dispositivos electrónicos. Microsoft permite la transformación

digital para la era de una nube inteligente. Su propósito es capacitar a todas las personas y organizaciones del planeta para que logren más. Los trabajadores de Microsoft deben apropiarse de su cultura organizacional, la cual está regida por grandes pilares, entre ellos se destaca el trabajo en equipo y la colaboración. Adicionalmente, la compañía mantiene como filosofía que sus empleados puedan realizar trabajos diferentes, logrando así que puedan apreciar la gran cantidad de productos que desarrolla Microsoft, ya que les da la oportunidad de aprender y hacer cosas nuevas cada día manteniendo la ilusión por su trabajo (Team Microsoft, 2021)

Finalmente, **Samsung** mantiene un constante compromiso por cumplir con las leyes y reglamentos locales, así como a aplicar un código de conducta estricto a todos sus trabajadores. Considera que la gestión ética no es solo una herramienta para responder a los rápidos cambios en el entorno empresarial global, sino también un vehículo para construir la confianza con sus diversos grupos de interés, incluidos clientes, accionistas, empleados, socios comerciales y comunidades locales. Con el objetivo de convertirse en una de las empresas más éticas del mundo, Samsung continúa capacitando a sus empleados y operando sistemas de monitoreo, mientras practica una administración corporativa justa y transparente. Entre sus objetivos esta: crear los productos/servicios que brinden a los clientes la mayor satisfacción y conservar la primera posición en el mundo en su línea de negocio (Samsung Electronics Colombia S.A, 2021).

Posteriormente a la síntesis de la información presentada en los modelos canvas 10x, los cuales se construyeron en base a la exploración de las plataformas web y sitios oficiales de cada una de las organizaciones a analizar. Adicionalmente, se identificaron patrones de competitividad en relación a las tendencias de cada organización de estudio y de sus

respectivas propuestas de valor a los clientes, esto se realizó por medio de un análisis de frecuencia de palabras haciendo uso de una herramienta de extensión de *Microsoft Word* llamada *Word Cloud Pro*, obteniendo como resultado la siguiente representación.

Figura 36.

Patrón de competitividad



Como se puede observar en la imagen, algunas de las tendencias que están tomando fuerza en las organizaciones estudiadas son: la transformación digital, que comprende todos los aspectos de aplicación de las tecnologías emergentes, así como la automatización de procesos. Ahora bien, la simulación ya sea de posibles escenarios o procesos se encuentra en una etapa temprana de implementación especialmente en la industria del Oil & Gas, sin embargo, se esperan grandes avances y resultados de su aplicación. Por otra parte, la sostenibilidad, es quizá la tendencia que más está presente en cada organización independientemente de su sector en la economía. Ser sostenible no es actualmente una opción, es un compromiso ineludible que tiene cada ser con el lugar en el que habita, y las organizaciones deben ser hoy en día un referente de sostenibilidad.

En cuanto a la generación de valor que propone cada organización, se destacan iniciativas como; el reconocimiento, ya sea por mérito individual o colectivo, debe estar siempre presente; la identificación, tanto de capacidades y como de cultura organizacional para generar transformaciones positivas; el trabajo en equipo, el liderazgo y la singularidad son puntos de partida que forjan resultados distintivos que aportan al progreso destacado de cada organización; y, la especial atención y la asignación oportuna de recursos a la investigación, es de las propuestas que tienen en común todas las instituciones analizadas. Estos resultados obtenidos son extrapolables y tenidos en cuenta para el desarrollo de la siguiente fase que tiene como propósito identificar oportunidades de innovación para la EIP.

4.3 Oportunidades de innovación

Para el desarrollo de esta fase, se realiza la integración del análisis del contexto interno (organizativo) y el análisis del contexto externo (global), del cual se derivan las siguientes plataformas de crecimiento, diseñadas y pensadas para transformar el servicio de consultoría de la EIP, alineando siempre su propósito con la misión, visión y valores de la Escuela.

Figura 37.

Integración de los contextos



Plataformas de crecimiento

Para lograr una competitividad sostenida, las organizaciones deben implementar un proceso continuo de innovación. Cuando se habla de innovación, se trata de nuevas oportunidades que ofrecen variedad de herramientas útiles, entre ellas se destacan las plataformas de crecimiento (Ćirić et al., 2016).

Las plataformas de crecimiento son grupos de iniciativas relacionadas entre sí, mapeadas y priorizadas durante un período de tiempo establecido. Las plataformas de crecimiento, por su propia naturaleza, se basan en oportunidades potenciales de evolución que involucran su relación con la economía y sus líneas de segmento. Por lo tanto, el propósito de una plataforma de crecimiento es conectar oportunidades identificadas, y al hacerlo, impulsa internamente la colaboración y la eficiencia a la vez que se trabaja para transformar una organización (Global Strategy Group, 2016). Es decir, una plataforma de crecimiento es un conjunto de iniciativas y/o proyectos estratégicos que funcionan como un puente para dirigir una organización hacia un contexto exponencial, logrando de esta manera ser un referente en su campo de aplicación. De todo el proceso, resultaron 3 plataformas de crecimiento la cuales se describen a continuación.

Plataforma N° 1

Nombre: EIP Digital

Objetivo: Esta plataforma tiene como propósito principal transformar la manera en que actualmente se lleva a cabo el servicio de consultoría de la EIP, incursionando así, en estrategias de marketing digital, proyectos de innovación, entre otras iniciativas, con el fin de hacer de la EIP un referente competitivo de consultoría en el país y el mundo.

Insights generados:

De las sesiones de inmersión con el equipo de consultoría de la EIP y del análisis del contexto organizativo, se destaca lo siguiente:

- Generar iniciativas de marketing digital para fortalecer la visibilidad y el posicionamiento de la universidad (en relación al servicio de consultoría que ofrece la EIP) en los motores de búsqueda.
- Estandarizar y actualizar la publicidad de los canales de información de forma clara y concreta.
- Actualizar la oferta de servicios con los que cuenta la Escuela hoy en día.
- Muchos clientes no saben con exactitud cuál servicio necesitan.
- Fortalecer las relaciones intergrupales con demás grupos de investigación de la universidad con el propósito de generar colaboraciones productivas, relaciones valiosas, generadoras de distinción y de buenos resultados.

Organizaciones de referencia: Colorado School of Mines, Louisiana State University, McKinsey & Company, Boston Consulting Group, Bain & Company, Deloitte, Consulting, Oliver Wyman, Apple, Google, Amazon.

Capacidades: Es importante resaltar que para desarrollar cada plataforma de crecimiento, se debe contar previamente con una serie de capacidades que permitan llevar a cabo una adecuada ejecución de las iniciativas que se proponen, por lo cual, a continuación se describen y se segmentan en capacidades de corto, mediano y largo plazo en relación al tiempo asimilación.

Capacidades para desarrollo de iniciativas/proyectos a corto plazo

- Capacidad de aprendizaje y formación
- Capacidad para crear redes de colaboración internas y externas a la Universidad
- Capacidad de investigación
- Capacidad de gestión

Capacidades para desarrollo de iniciativas/proyectos a mediano plazo

- Capacidad para liderar equipos de trabajo
- Capacidad de innovar
- Capacidad digital
- Capacidad de diseño creativo

Capacidades para desarrollo de iniciativas/proyectos a largo plazo

- Capacidad de análisis de datos
- Manejo de las tecnologías emergentes
- Capacidad para automatizar actividades manuales

Iniciativas/proyectos estratégicos

Iniciativa 1

- Crear un club de innovación en la EIP.
- Implementar capacitaciones en manejo de herramientas tecnológicas.

- Establecer alianzas estratégicas con Escuelas de la Universidad, por ejemplo, generar redes de colaboración con la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, así como con la Escuela de Ingeniería de Sistemas.
- Automatización en procesos manuales de la consultoría.

Iniciativa 2

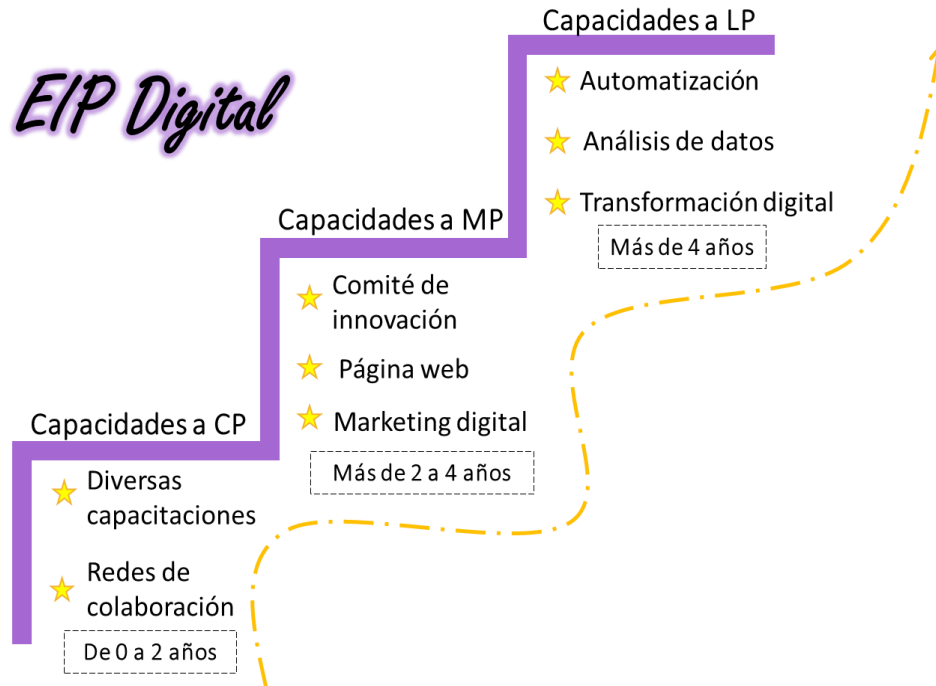
- Diseñar e implementar una página web exclusiva del servicio de consultoría con opción directa de contacto.
- Recolectar de información sobre proyectos culminados y compañías con la que se ha trabajado, con el propósito de estimar el tiempo de desarrollo de un nuevo proyecto.
- Desarrollar campañas de marketing digital en redes.
- Posicionar el servicio de consultoría en los motores de búsqueda.
- Diseñar y publicar de un *brochure* actualizado de los servicios ofrecidos, incluyendo el servicio a la medida.

Iniciativa 3

- Proporcionar capacitaciones en transformación digital
- Incentivar el desarrollo de capacidades dinámicas para la transformación digital
- Promover el cambio de cultura organizacional

Figura 38.

Plataforma de crecimiento “EIP Digital”



Plataforma N° 2

Nombre: EIP sostenible

Objetivo: Esta plataforma tiene como finalidad posicionar a la EIP como referente de sostenibilidad y ejemplo de preservación, así como del cuidado del medio ambiente en el país.

Insights generados

- Incursionar en el segmento de las energías renovables.
- Creación de valor agregado dada la naturaleza de gestión del conocimiento que tiene la universidad.

- Realizar actividades de socialización de resultados internos con el equipo de trabajo con el fin de comunicar y exponer la percepción individual del área líder sobre el trabajo realizado

Organizaciones de referencia: Colorado School of Mines, Texas A&M University, Louisiana State University, McKinsey & Company, Boston Consulting Group, Bain & Company, Deloitte Consulting, Oliver Wyman, Apple, Amazon, Microsoft, Samsung.

Capacidades para desarrollo de iniciativas/proyectos a corto plazo

- Capacidad de investigación.
- Capacidad de aprendizaje y formación.
- Capacidad de creación de perfiles de cargo y selección de personal.
- Capacidad de generación de redes de colaboración.
- Capacidad de trabajo en equipo.

Capacidades para desarrollo de iniciativas/proyectos a mediano plazo

- Capacidad de creatividad e innovación.
- Capacidad para liderar eventos y jornadas pedagógicas.
- Capacidad para liderar equipos de trabajo.
- Capacidad de comunicación efectiva.

Capacidades para desarrollo de iniciativas/proyectos a largo plazo

- Capacidad de motivación.
- Capacidades de retroalimentación.
- Capacidad de resolución de problemas.

Iniciativas/proyectos estratégicos

Iniciativa 1

- Protección de los recursos naturales del departamento.
- Jornadas pedagógicas de concientización de protección del ambiente y uso racional de los recursos.
- Jornadas reforestación y cuidado del ambiente, socializado en la página web de consultoría.
- Estandarización de puntos de reciclaje.

Iniciativa 2

- Socialización con el entorno social donde se desarrollaran los proyectos.
- Creación de trabajo local en las zonas de ejecución de proyectos.
- Creación de indicadores que permitan evidenciar la reducción del uso de agentes contaminantes usados en los proyectos de consultoría.
- Reducción de los insumos y recursos empleados en el desarrollo de la consultoría.
- Generación de conciencia ambiental en el desarrollo de los proyectos.

Iniciativa 3

- Capacitación continua para el equipo de consultoría en energías renovables y tendencias energéticas
- Sistema energético de la EIP autosustentable.

Figura 39.

Plataforma de crecimiento “EIP Sostenible”



Plataforma N° 3

Nombre: EIP Cultura

Objetivo: El enfoque principal de esta plataforma es hacer una adaptación de la cultura organizacional existente dentro de los miembros de la EIP, de tal manera que permita implementar mejoras paulatinas dentro de la organización que sean bien recibidas por todos los integrantes de la misma, adicionalmente, adoptar una filosofía de gestión de proyectos Lean.

Insights generados:

- Robustecer la relación de confianza que debe existir entre el equipo de trabajo de la EIP y el área líder.

- Implementar estrategias o planes de incentivos por los logros cumplidos en relación a las metas inicialmente propuestas.
- Establecer indicadores que permitan medir el desempeño individual y grupal, el cumplimiento de los tiempos y las expectativas del cliente en determinado proyecto de consultoría.
- Fortalecer las normativas del trabajo de forma clara y conocidas por todo el equipo de trabajo, que guíen los requisitos generales del desarrollo de los proyectos de consultoría.
- Implementar planes selectivos de capacitación continua, identificando las necesidades actuales del cliente y las tendencias de la industria para mantener actualizadas todas las habilidades del equipo colaborador.
- Incentivar en toda la organización la mejora continua como una filosofía de vida.
- Incluir apoyo estudiantil para agilizar actividades operativas o técnicas conforme al perfil del estudiante, con la finalidad de delegar tareas que permitan alivianar la carga del gestor del proyecto.
- Aprovechar la diversidad del talento humano con el que cuenta la universidad.
- Reducir el tiempo de la generación de la propuesta del servicio de consultoría.
- Fortalecer el cuerpo técnico de alto nivel que hace presencia en la reunión y gestión del proyecto.

Organizaciones de referencia: Texas A&M University, Louisiana State University, Boston Consulting Group, Bain & Company, Deloitte Consulting, Oliver Wyman, Amazon, Samsung.

Capacidades para desarrollo de iniciativas/proyectos a corto plazo

- Capacidad de delegar y reconocer el mérito.
- Capacidad de creación de perfiles de cargo y selección de personal.
- Capacidad de escucha activa.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Capacidad de aprendizaje y formación.

Capacidades para desarrollo de iniciativas/proyectos a mediano plazo

- Capacidad digital.
- Capacidad de programación.
- Capacidad de generar alianzas estratégicas.
- Capacidad de diseño creativo.
- Capacidad de innovación.

Capacidades para desarrollo de iniciativas/proyectos a largo plazo

- Capacidad para dirigir grupos de investigación.
- Capacidad de I+D+i
- Capacidad de análisis de datos.
- Capacidad de empatía.
- Capacidad de liderazgo.
- Capacidad de resolución de problemas.
- Capacidad de motivación.
- Capacidad de retroalimentación grupal.

Iniciativas/proyectos estratégicos

Iniciativa 1:

- Creación e implementación de un modelo determinístico que permita estimar el tiempo de ejecución de cada proyecto.
- Programa de convocatorias para otorgar auxilios estudiantiles a estudiantes de la EIP que estén encaminadas a recolectar información útil de proyectos de consultoría culminados, con el fin de crear una base de datos robusta de los mismos.
- Creación de canales de comunicación efectivos, abiertos, directos y bidireccionales, entre el equipo de trabajo y la gerencia.
- Participación activa y visible de la gerencia en el desarrollo de los proyectos de consultoría.
- Adecuada y oportuna asignación de los recursos necesarios en cada etapa del proceso de consultoría.
- Fortalecer la relación con contratistas, de tal manera, que esto conlleve a un intercambio de beneficios para las dos partes.
- Capacitaciones en gestión de proyectos relacionados a la filosofía Lean.
- Capacitaciones enfocadas al liderazgo transformacional.
- Portafolio actualizado de profesionales UIS y externos para eventuales vinculaciones a determinados proyectos de consultoría.
- Estrategias adecuadas de selección de personal profesional y calificado para futuras contrataciones.
- Creación de grupos de investigación sobre tendencias en Oil & Gas.

Iniciativa 2:

- Capacitaciones en habilidades y conocimientos para la exponencialidad.
- Capacitaciones en inteligencia emocional.
- Alianzas estratégicas que permitan implementar en la EIP la capacitación continua.
- Participación en capacitaciones como un indicador de desempeño.
- Jornadas de autoevaluación, resolución de problemas y mejora continua.
- Modelos de incentivos por cumplimiento de indicadores.

Figura 40.

Plataforma de crecimiento “EIP Cultura”



4.4 Portafolio de estrategias de innovación para la EIP

A continuación se detallan los proyectos diseñados para la EIP de corto, mediano y largo plazo, definidos de esta manera teniendo en cuenta aspectos como: habilidades, conocimientos, recursos físicos y económicos de la EIP, de igual manera, los proyectos descritos pretenden transformar el servicio de consultoría actual, alineando siempre su propósito con la misión, visión y valores de la Escuela.

4.4.1 Proyectos de implementación a corto plazo

Tabla 7.

Proyectos de implementación a corto plazo

Nombre del proyecto	Descripción
Programas de capacitación continua	<p>En la construcción del ejercicio de polinización cruzada, se pudo identificar la importancia de mantener una constante actualización en habilidades, herramientas, conocimientos y prácticas emergentes, por lo tanto, resulta fundamental generar e implementar programas de capacitación continua como indicador de desempeño, para todo el equipo de trabajo que respalda el servicio de consultoría EIP. Esto se realizará por medio de alianzas estratégicas con instituciones dedicadas a la formación y educación de equipos corporativos, algunos temas a desarrollar serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de herramientas tecnológicas • Transformación digital • Energías renovables y tendencias energéticas • Gestión de proyectos Lean • Habilidades y conocimientos para la exponencialidad • Inteligencia emocional • Liderazgo transformacional

Alianzas entre escuelas	<p>Ahora bien, de manera análoga resultaría significativo crear alianzas internas estratégicas y colaborativas entre las diversas Escuelas de la universidad, por ejemplo, establecer un canal de comunicación directo con la EEIE y la E3T para colaboraciones en temas propios de cada Escuela que puedan beneficiar a las 2 partes, asimismo, hacer extensiva la participación a las partes interesadas, de las iniciativas que puedan surgir en la EIP para contar con una mayor visibilidad y participación.</p>
Programa de convocatorias	<p>Aprovechar el talento de estudiantes de últimos semestres, escuchar sus ideas y reconocer los aportes que puedan generar, permitirá ampliar la visión de la EIP con nuevas perspectivas que los estudiantes puedan proponer, esto será posible llevarse a cabo por medio de un programa de convocatorias que ofrezcan auxilias estudiantiles para diversas Escuelas; las funciones a desarrollar estarían divididas en diversas áreas, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none">• Transformación digital• Automatización de procesos• Consolidación de información en bases de datos• Marketing digital
Canal de comunicación	<p>Una comunicación efectiva es esencial para crear y fortalecer relaciones de trabajo productivas. Cuando la comunicación fluye a través de todos integrantes de una organización, es posible difundir el conocimiento, reconocer los éxitos y resolver los problemas internos. En consecuencia, resulta significativo establecer un canal de comunicación directo entre la dirección de la EIP y el equipo de trabajo de consultoría. El propósito de esto será aumentar la participación de la dirección de la Escuela en los proyectos en ejecución, así como también agilizar el intercambio de</p>

información entre las partes y la rápida toma de decisiones que puedan surgir en el desarrollo de determinado proyecto. El canal a establecer será elegido entre las partes y por consenso, deberá contar con ciertas características como: Bidireccional, efectivo y ágil.

Por este mismo medio, se dará lugar a sesiones de retroalimentación, autoevaluación y propuestas de mejora continua que se identifiquen en el proceso.

4.4.2 *Proyectos de implementación a mediano plazo*

Tabla 8.

Proyectos de implementación a mediano plazo

Nombre del proyecto	Descripción
Club de innovación para la EIP	Actualmente vivimos en un mundo lleno de constantes cambios, resultado de la tecnología y de los procesos digitales que están presentes día a día. Las organizaciones están llamadas a explorar diferentes alternativas y nuevos productos que logren mantener el interés de sus colaboradores y clientes. Por lo tanto, al crear un club de innovación para la EIP, se busca encontrar las mejores formas de innovar y establecer una escala de prioridades competitivas para definir objetivos organizacionales. Este club estará conformado por diversos miembros, tales como profesores con experiencia en el tópico, estudiantes activos con conocimientos y habilidades en innovación, administrativos con cargos afines y egresados con trayectoria en el tema. El propósito principal de este club será permanecer en constante actualización y generación de ideas

en relación a cómo mejorar gradualmente el servicio de consultoría de la EIP, tomando como referencias prácticas de gestión globales y estudios de tendencias en el tema. El club contara con un líder, el cual se encargara se agendar, organizar y delegar funciones propias del grupo de trabajo, la asignación del líder estará a cargo de la dirección de la EIP.

Página web exclusiva para el servicio de consultoría

A través de una página web exclusiva para el servicio de consultoría, es posible mostrar la totalidad de servicios con los que cuenta la EIP, llegando a un mayor número de potenciales clientes y posicionando la marca UIS en consultoría a nivel nacional e internacional. Por lo cual, se considera oportuno contratar una agencia de publicidad experta en el diseño de páginas web, con el fin de crear e implementar un espacio digital dedicado exclusivamente al servicio de consultoría de la EIP. En el proceso de diseño de la página, la agencia deberá contar con un equipo de asesoramiento, debido a que en el análisis del contexto global, se identificaron ciertos patrones que al implementarlos en la EIP, harán de esta un referente de competitividad, algunos de los aspecto a tener en cuenta son:

- Opción directa de contacto
 - *Brochure* actualizado de los servicios ofrecidos
 - Publicación de empresas/clientes con los que la EIP ha trabajado e incluir los proyectos que se han desarrollado
 - Publicación de las iniciativas/jornadas en pro del cuidado del medio ambiente que surjan en la EIP
 - Espacio de conócenos, donde se incluirán fotografías de los miembros que respaldan el servicio de
-

	<p>consultoría, incluyendo desde los miembros de la gerencia hasta el equipo de trabajo de la EIP</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Banner</i> de noticias recientes de Oil & Gas • Atención inmediata mediante un <i>chatbot</i> • Hipervínculos a redes sociales de la EIP • Micrositio de simulación de presupuestos
<p>Jornadas pedagógicas</p>	<p>La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU, 2020), propone objetivos que convocan a cambiar estilos de desarrollo respetando al medio ambiente, con una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental. Por lo anterior, es necesario diseñar, implementar y liderar jornadas pedagógicas, las cuales tendrán varios enfoques a desarrollar, por mencionar algunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jornadas de reforestación • Jornadas de protección/limpieza de los recursos naturales del departamento • Jornadas pedagógicas para fomentar la concientización de protección del medio ambiente y uso racional de los recursos, dentro y fuera de la universidad • Jornadas de socialización con el entorno social donde se desarrollaran los proyectos de consultoría
<p>Indicadores de gestión</p>	<p>Un indicador de desempeño representa una medición que permite identificar si una acción está teniendo éxito de acuerdo con los objetivos establecidos y contribuyendo a la estrategia del negocio. Por esta razón, es pertinente diseñar KPI's que permitan medir, evaluar y controlar el desempeño interno y externo del servicio de consultoría de la EIP. La parte interna hace referencia a las estrategias de transformación digital y la parte externa se relaciona a la ejecución de los proyectos del servicio de consultoría. Por lo tanto, estos indicadores deberán abarcar un amplio campo de</p>

aplicación debido a que informaran el rendimiento de los planes propuestos así como la gestión actual de la EIP.

4.4.3 *Proyectos de implementación a largo plazo*

Tabla 9.

Proyectos de implementación a largo plazo

Nombre del proyecto	Descripción
Modelo de incentivos	Según la teoría de Maslow, una persona se motiva cuando siente necesidad de "algo" (necesidad psicológica, no fisiológica) y esa necesidad puede compensarse de diferentes formas. De allí surge la oportunidad de crear e implementar un modelo de incentivos para todo el equipo de trabajo que respalda el servicio de consultoría de la EIP. Este modelo de incentivos requerirá una fase preliminar de identificación de los principales factores que motivan o desmotivan a los participantes, así como también, un análisis del nivel motivación actual, posteriormente, se realizara un estudio de tendencias de las practicas más utilizadas en el contexto global, para así finalmente reconocer potenciales aspectos de mejora. Este modelo de incentivos se propone realizarlo en alianza con la EEIE, a través de un proyecto de grado
Grupos de investigación	Los grupos de investigación son espacios multidisciplinarios que despliegan un proceso de promoción, participación y aprendizaje de la práctica y la metodología investigativa científica de manera continua. Por consiguiente, conformar un grupo de investigación dedicado al estudio y al reconocimiento de tendencias o practicas emergentes en el contexto Oil & Gas resulta fundamental para la EIP. Este

grupo de investigación deberá estar liderado por un miembro activo del equipo de trabajo de consultoría, debido a que contara con la visión y los valores de la Escuela, lo que le permitirá dirigir el curso del grupo de investigación. El grupo de investigación lo podrán conformar estudiantes, profesores y administrativos con cargos afines al tópico central del grupo y dando cumplimiento a los requisitos expuestos por Colciencias para su reconocimiento.

Sistema energético
autosustentable

La sostenibilidad consiste en hacer uso eficiente de los recursos actuales para satisfacer las necesidades de la población, sin comprometer la capacidad de satisfacción de las futuras generaciones. De allí se deriva la importancia de iniciar por diseñar un sistema energético autosustentable para la EIP. Se recomienda que el proyecto este direccionado hacia el uso de la energía solar como fuente de alimentación para la Escuela. El proyecto estará liderado por la dirección de la EIP, de igual manera contara con el respaldo del club de innovación y del equipo de trabajo de consultoría. Al ser la UIS una universidad de carácter público, el proyecto a implementar deberá seguir los lineamientos de licitación pública para seleccionar al proveedor que ejecutara la idea. La implementación de esta iniciativa enmarcaría a la EIP-UIS como un referente activo de transición energética a nivel nacional.

4.5 Informe de factibilidad financiera

El portafolio de proyectos de implementación a corto, mediano y largo plazo, fue socializado con la EIP. La iniciativa seleccionada por la Escuela fue *“Página web exclusiva para el servicio de consultoría,”*, iniciativa considerada de implementación a mediano plazo, por lo tanto, en esta fase final, se presenta la descripción del estudio de factibilidad financiera realizado que soporta la viabilidad de ejecución del mismo.

En consecuencia, partiendo de los resultados y análisis previamente establecidos, la construcción y puesta en marcha de una página web conlleva muchas ventajas significativas para cualquier negocio y más para una organización cuyo servicio principal se centra en el desarrollo de consultoría, debido a que es importante brindar una excelente asesoría e imagen corporativa hoy en día.

Este estudio de viabilidad financiera cuenta con ciertos supuestos, los cuales enmarcan el alcance del proyecto, las proyecciones y el análisis financiero para la propuesta de construcción de una página web.

Es de gran importancia mencionar que la mayoría de la información interna de la gestión de proyectos de la EIP es netamente confidencial, por lo que no es posible obtener un consolidado de los estados financieros del área con el fin de realizar un análisis detallado, por lo cual, el marco de la viabilidad financiera nace a partir cierta información suministrada, tratada con la confidencialidad correspondiente y de allí es posible extraer ciertos datos como proyectos ejecutados durante los años 2018, 2019 y 2020 respectivamente. De esta manera, para cada año finalizado se contó con 3 presupuestos, se realizaron proyecciones y estimados de ventas, gastos y otros, causados por la operación de la página web. Con esta información, se proyectó el flujo de caja libre para determinar la viabilidad del proyecto. De igual forma,

se establecieron parámetros y pautas generalizadas para entender el funcionamiento y los requerimientos necesarios para desarrollar una página web y mantenerla activa y operando los 365 días del año.

En primera medida, es importante conocer ciertos conceptos que rondan el desarrollo de esta iniciativa, a continuación se presentan los más relevantes.

- Site Map

Este concepto es la definición del mapa del sitio web, es representado mediante un diagrama de nodos y arcos, dentro de este mapa existen diversas rutas de usuario, por ejemplo, un usuario puede visitar el home en primera instancia o puede que su primera interacción con la página web sea el registro de usuario, es decir, se va formando una red posible de rutas de uso de cualquier usuario. Este mapeo digital se realiza con el objetivo de que los programadores tengan una hoja de ruta de la estructura del sitio web.

Los *site maps* desempeñan un papel importante en la optimización para los motores de búsqueda. Ya que estos últimos, permiten que los programas (rastreadores web), examinen toda la red para poder indexarlo y organizarlo de la mejor forma posible. Cuando este tipo de programas rastrea una web, sigue los enlaces internos para conocer el contenido. Los *site maps* XML o HTML presentan a la “araña” del buscador, el índice de una web con todas las subpáginas, facilitando la indexación de cada página del sitio web (DIGITAL GUIDE IONOS, 2018)

Figura 41.*Araña web*

Nota. Tomado de <https://intelisofw.com/arana-web/> por (INTELISOFTW, 2020)

- Chatbot

Es una herramienta que permite automatizar la atención al usuario, articulando la inteligencia artificial y humana. Esto implica un mapeo del proceso y comportamiento del cliente, así como llevar a cabo la programación adecuada para mejorar la eficiencia en la experiencia del usuario, por medio de este canal digital que muchas veces es preferido por las empresas.

Figura 42.

Representación de un chatbot



Nota. Tomado de <https://www.baoss.es/asistentes-virtuales-conoces-a-alexa-y-sus-amigas/> por (León, 2020)

- Micrositio de simulación

Dentro de la sección destinada a la simulación preliminar de los costos de potenciales proyectos para la consultoría a empresas de Oil & Gas, se encontraría el diligenciamiento de un formulario con el propósito de filtrar y analizar la información suministrada. De este modo se debería buscar conocer la siguiente información:

Nombre de la empresa, ubicación, selección catálogo de servicios (menú desplegable), número de pruebas solicitadas, tiempo de investigación, recursos destinados, objetivo de la consultoría, teléfono de contacto, entre otros.

Con la información suministrada por parte del usuario, la página debe contener el código correspondiente al algoritmo de micro simulación presupuestaria para cada proyecto, parametrizados con la información del formulario. Estas tablas de ruta de respuestas para la cotización preliminar deben ser avaladas por el área líder de los servicios de extensión.

- Programación

Gracias a la programación web en internet, los servidores, que son los vinculantes entre un sitio web y los usuarios, comenzaron a adaptarse a las nuevas tecnologías y lenguajes para mejorar los servicios, permitiendo que los programas generarán un diálogo on-line con los usuarios, de forma tal que éstos recibieran resultados de la información que buscan más rápido y de forma más eficiente.

La persona encargada de realizar la infraestructura web de la página interactiva es el desarrollador web, perteneciente a la agencia de publicidad que se contrate, quien debe contar con los conocimientos claves para implementar diversas secciones y orientar el contenido a una imagen de consultorías empresariales dirigidas por el propósito misional de la Universidad Industrial de Santander. La programación de una plataforma que cuente con un excelente performance puede tardar entre 1 y 3 meses en desarrollarse.

- Diseño organizacional e imagen

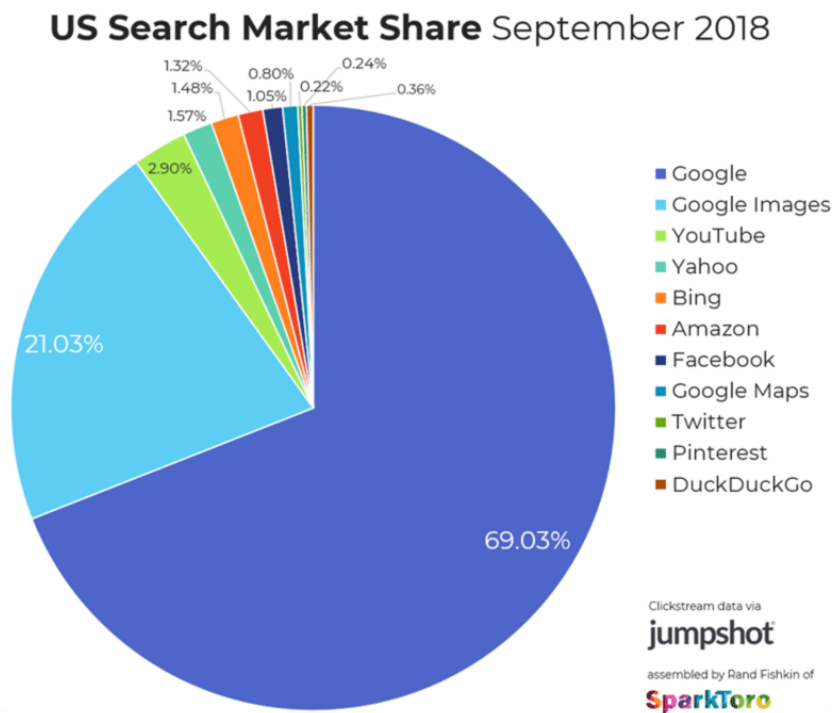
Dentro de la imagen de la Universidad, se espera que mediante la contratación de un fotógrafo, se pueda realizar un trabajo de campo en las plantas, instalaciones, oficinas, eventos y reuniones profesionales. Incrementando así, la imagen corporativa e institucional mediante fotos y videos capturados por el fotógrafo, quien puede ser profesional o estudiante, sin embargo, se considera importante que posea un vínculo directo con la Universidad. El trabajo de selección y edición de las imágenes sería de responsabilidad compartida junto con el equipo de consultoría, quienes de manera articulada deben de generar un concepto, una imagen y una expectativa de toda la campaña de visual y de diseño.

- Motores de búsqueda

Para iniciar una campaña cuyo propósito sea posicionar del servicio de consultoría de la EIP en internet, se debe seleccionar en primera instancia cual será el motor de búsqueda en el que se centrara la campaña. El enfoque que se considera pertinente para Colombia es Google, seguido de YouTube, Yahoo!, y Bing. Dentro de estas plataformas se considera necesario realizar trimestralmente campañas SEM cuyo objetivo es generar anuncios en los buscadores seleccionados con el fin de que el contenido visual institucional de la Escuela aparezca en primera plana de resultados en los dispositivos de los usuarios interesados en temas relacionados con consultorías de Oil & Gas

Figura 43.

Principales motores de búsqueda




Nota. Tomado de <https://kinsta.com/es/blog/motores-de-busqueda-alternativos/> por (Duò, 2021)

- Campaña SEM

Una campaña SEM es una estrategia publicitaria que consiste en generar anuncios en buscadores como Google con el fin de posicionar la marca solicitada en las primeras posiciones de resultados, todo ello a través de las búsquedas de los usuarios. Esto funciona, en primer lugar, a partir de la compra de palabras clave. Para conseguir que los buscadores posicionen el enlace patrocinado en los primeros lugares, se deben comprar las *keywords* por las que se desea encuentren la marca. Es decir, que cuando un usuario escriba esas palabras en el buscador, aparezca la página web en primera posición.

Cuando se hace una búsqueda en el navegador, se activan los anuncios si las palabras insertadas coinciden. Estos son fácilmente identificables: si por ejemplo, se busca “tienda para acampar”, el primer resultado que se posicionara, justo debajo de la URL, aparecerá el icono “anuncio”. Esto indica que esa empresa ha comprado las *keywords* “tienda” y “acampar”. Pero esto no es suficiente, antes de decidir cuáles serán las palabras clave estratégicas para que la EIP se pueda posicionar, es importante estudiar el público objetivo, y, de esta forma entender la manera cómo el usuario explora sus necesidades, y así ajustar la campaña a partir de ello (Munar, 2021).

Figura 44.*Conceptos de la campaña SEM*

 Cyberclick		
CONCEPTOS DE SEM	Palabra clave	Una campaña de SEM funciona a partir de palabras clave. Cuando se hace una búsqueda, se activarán los anuncios si estas coinciden.
	Clics	Los clics son redirecciones que ha habido desde el anuncio hasta nuestra landing page, es decir, cuántas personas han visto el anuncio y han clicado.
	Coste por Clic (CPC)	Valor que nosotros mismos definimos dentro de Google Ads para marcar cuanto vamos a pagar por cada clic.
	Pay per Clic (PPC)	Nosotros decidimos qué queremos pagar por cada clic. Solamente tendremos ese gasto en el momento en que un usuario haga clic en nuestro enlace.
	Impresiones	Veces que se ha mostrado el anuncio, es decir, las veces que mi anuncio se ha visto relacionado con una búsqueda. Se trata de un dato que Google nos da directamente.
	Relevancia	Google siempre tiene en cuenta a los usuarios, así que los contenidos tienen que ajustarse a lo que necesitan. Si somos relevantes, Google nos ayudará a tener más tráfico.
	Click Through Rate (CTR)	Porcentaje de personas que han visto mi anuncio y ha clicado, es decir, ha interactuado con él.
	Quality Score	Puntuación que nos da Google del 1 al 10 para determinar si somos buenos anunciantes o no en función, entre otras cosas, de la relevancia que aportamos al usuario.

Nota. Tomado de <https://www.cyberclick.es/sem/campana-sem> por (Munar, 2021)

- Publicidad y promoción en redes sociales

Dentro del grupo de talento humano de la universidad debería existir para este proyecto, funciones para un *community manager* interno, con el fin de evitar tercerizar este servicio y así contemplar una mejor cultura institucional, garantizando que toda la información sea transparente, confidencial y siempre en beneficio de la comunidad, de igual forma, se espera fortalecer la imagen institucional y organizacional con el propósito de mejorar la percepción de la Universidad a nivel nacional. El *community manager* estará encargado de la planeación y la ejecución de todo lo relacionado con la imagen de la Escuela-Universidad, centrada en las consultorías institucionales, es decir, el manejo de la página web, que se basa de igual forma en estrategias organizacionales de tipo investigativo, académico y empresarial.

Todo el contenido generado en diversos eventos será publicado en historias, *lives*, imágenes, videos, blogs en redes sociales como Facebook, Instagram, LinkedIn y Youtube para llegar a más personas en el amplio universo del internet. Asimismo, se recomienda que el perfil de cargo de quien liderara este proyecto sea de la comunidad UIS.

- Capacitación personal de soporte web interactiva

La capacitación inicialmente estará contemplada para 1 programador fijo encargado de la web interactiva para brindar soporte y realizar mejoras constantemente. Y el encargado de la página web quien gestionara, planificara y soportara el funcionamiento las 24 horas del día y los 365 días del año. Dependiendo del creador y desarrollador de la página web (agencia de publicidad) es necesario contemplar la capacitación directa del personal encargado de desarrollar la web interactiva, dado lo anterior con una capacitación rigurosa de 3 meses, el equipo de la página web conformado por 2 personas, deberá contar con una disponibilidad de 2 horas diarias en un horario establecido para recibir toda la capacitación específica para poder soportar y dirigir la operación de la web institucional.

Ahora bien, el diseño preliminar base, sobre el cual se solicita cotizar el proyecto a implementar es el siguiente:

Figura 45.*Diseño web solicitado*

DISEÑO WEB	
HOME PAGE	Información actualizada del mercado (<i>Banner</i> de noticias) Eventos futuros Galería de imágenes y videos de proyectos desarrollados Chatbot
ENCABEZADO	Logo de la Universidad y la EIP Links de navegación Galería de imágenes y videos institucionales Enlace a redes sociales
SUB PAGINAS	Tablero de información general Alianzas Testimonio de clientes Micrositio de simulación Blog
CONOCENOS	Misión Visión Talento humano
FOOTER	Constitución y términos legales Iconos de redes sociales Sección de contáctenos

Para generar un costo aproximado de implementación, se hace contacto con la empresa Vanguard Technology, quienes son una empresa dedicada a desarrollar soluciones en Cloud y Edge computing, IOT e Inteligencia Artificial. A continuación la cotización presentada.

Tabla 10.*Cotización presentada por Vanguard Solutions*

ITEM	CONCEPTO	COSTO ESTIMADO
<u>Descubrimiento</u>	Organización de los requerimientos y entendimiento del negocio.	\$ 450,000
	Definición de la estructura (sitemap) de la página con funcionalidades y flujos del usuario	
	Consolidación del plan del proyecto (Propuesta, entregables, cronograma)	
<u>Gestión y soporte del proyecto</u>	Junto al diseño completo y proceso de UX de la página web	\$ 400,000
	Cumplimiento efectivo de las fechas establecidas del proyecto junto al soporte técnico de la página web.	
<u>Producción de secciones principales</u>	Diseño visual y funcional de la página, con las características y funcionalidades descritas en el alcance con el fin de plasmar el contenido que demanda	\$ 2,000,000
<u>Registro de usuarios</u>	Dentro del desarrollo se realizará el registro de usuarios en formularios independientes con el fin de que cada perfil registre su actividad y así tener mediciones y análisis estadísticos de toda la información capturada en los formularios.	\$ 450,000
<u>Buscador</u>	Landing de productos y servicios con sus catálogos respectivos presentados todo esto se logra mediante el buscador que se desarrollará.	\$ 500,000

<u>Chat integrado</u>	Chat de integración con el fin de brindar soporte al cliente, ya sea en la asesoría de compra o solo servicio al cliente.	\$ 1,000,000
<u>Formularios de contacto</u>	La página web contará con formularios de registro de contacto en donde los usuarios podrán consignar su información.	\$ 500,000
<u>Microsimulación presupuestaria de consultorías</u>	Mediante información suministrada en formularios interconectados se espera crear una herramienta innovadora con el fin de agregar a la página web una sección de cotización preliminar para cualquier tipo de proyecto de consultoría que requieren las empresas.	\$ 2,500,000
<u>Capacitación de expresión y soporte web</u>	Dado que se requiere que el talento humano de la universidad cuente con sus propios responsables del área de la página web se debe brindar capacitación individual de 100 horas para dos personas con el fin de que se pueda operar diariamente con la web interactiva.	\$ 5,000,000
Valor final		\$ 12,800,000
Página web	Sujeto a modificaciones	

4.5.1 Análisis financiero

Para el estudio, se tomó como referencia 3 proyectos desarrollados en los últimos 3 años culminados como son: 2018, 2019 y 2020.

Figura 46.

Promedio de ingresos de 3 proyectos en 2018, 2019 y 2020

	2018	2019	2020
PROYECTO # 1	\$ 530.000.000	\$ 17.150.000	\$ 15.740.000
PROYECTO # 2	\$ 25.000.000	\$ 58.430.000	\$ 169.520.000
PROYECTO # 3	\$ 14.560.000	\$ 165.912.000	\$ 26.300.000
PROMEDIOS	\$ 189.853.333	\$ 80.497.333	\$ 70.520.000
PROMEDIO	\$ 113.623.556 VENTAS PROMEDIO DE 3 PROYECTOS		

Ahora bien, se realiza un cálculo aproximado del WACC o también conocido como el Costo de Oportunidad que tiene la Universidad para invertir fondos en la creación de la página web o cualquier otro modelo de proyecto. Este indicador permite comparar la viabilidad en relación a la rentabilidad del proyecto o el retorno financiero a lo largo del tiempo.

Figura 47.

Fórmula para hallar el costo de oportunidad

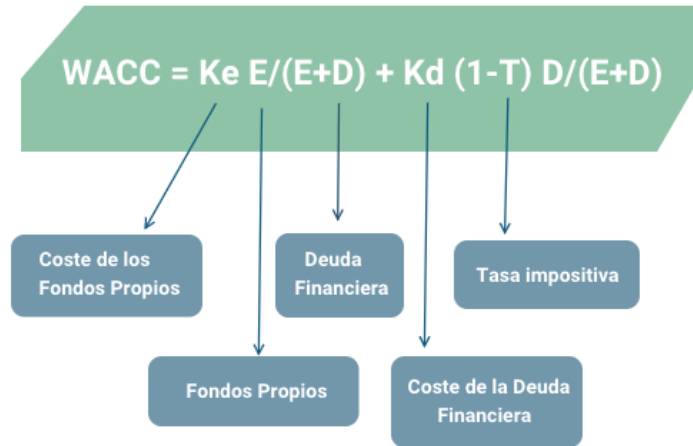


Figura 48.

Estimación del costo de oportunidad para la Universidad

Ke	8,1%	Fórmula
E/(E+D)	100,0%	% vía Capital Propio
D/(E+D)	0,0%	% vía Capital Deuda
E	\$ 12.800.000	Capital Propio
D	\$ -	Capital Deuda
Rf	4,0%	Tasa Libre de Riesgo
Rm	3,9%	Rentabilidad esperada del mercado
Beta apalancado	0,0%	Beta apalancado
Riesgo País	4,1%	Riesgo País
Kd	0	Fórmula
T	14,5%	Tasa de interés de préstamo
WACC	8,128%	

- Gastos de la página web

Los gastos mensuales de la página web se estiman de la siguiente manera.

Figura 49.

Gastos mensuales de la página web

Gastos mensuales	Costo
Publicidad Redes sociales	\$ 321.000
Campaña SEM	\$ 424.000
Salario ingeniero de software # 1	\$ 1.800.000
Salario ingeniero de software # 2	\$ 2.000.000
Fotógrafo	\$ 1.000.000
TOTAL MENSUAL	\$ 5.545.000
Gastos Administrativos	\$ 224.000

Los gastos administrativos corresponden a una estimación aproximada de insumos de papelería y gasto proporcional de servicios públicos. Los demás ítems se detallaron anteriormente.

- Estimación del flujo de caja libre

Figura 50.

Proyección de indicadores financieros

Flujo de Caja Libre PROYECTADO						
Detalle	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas		\$ 107.374.260	\$ 103.624.683	\$ 109.419.484	\$ 111.919.202	\$ 109.305.860
Costo de Ventas		-\$ 28.991.050	-\$ 25.906.171	-\$ 26.260.676	-\$ 25.741.417	-\$ 21.861.172
Utilidad Bruta		\$ 78.383.210	\$ 77.718.512	\$ 83.158.808	\$ 86.177.786	\$ 87.444.688
Gastos de Administración		-\$ 2.540.160	-\$ 2.451.456	-\$ 2.588.544	-\$ 2.647.680	-\$ 2.585.856
Gastos de Ventas		-\$ 66.540.000	-\$ 68.536.200	-\$ 70.592.286	-\$ 72.710.055	-\$ 74.891.356
Utilidad de Operación		\$ 9.303.050	\$ 6.730.856	\$ 9.977.978	\$ 10.820.051	\$ 9.967.476
Depreciación		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
EBITDA del Ejercicio	\$ -	\$ 9.303.050	\$ 6.730.856	\$ 9.977.978	\$ 10.820.051	\$ 9.967.476
Impuestos		\$ 3.070.006	\$ 2.221.182	\$ 3.292.733	\$ 3.570.617	\$ 3.289.267
Incremento CAPEX	\$ 12.800.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de caja	-\$ 12.800.000	\$ 6.233.043	\$ 4.509.674	\$ 6.685.245	\$ 7.249.434	\$ 6.678.209
TIR	37,8330%					
VP	-\$ 12.800.000	\$ 5.764.526	\$ 3.857.198	\$ 5.288.197	\$ 5.303.442	\$ 4.518.322
WACC	8,13%					
VPN	\$ 11.931.686	VALOR PRESENTE NETO_ GENERA VALOR A LA UNIVERSIDAD				

La proyección de los flujos de caja libre proyectados del año 2022 hasta el 2026 contemplan una estimación del comportamiento del histórico de ventas del año 2018 hasta el 2020, por lo que estos 3 años de historial de ventas se replica ajustado a los años proyectados. Se considera un tipo de escenario en el que no se cumple al 100% las ventas establecidas, por lo tanto, se le asigna a un indicador de peso, a consideración propia, a cada ingreso estimado por debajo del 100%.

De esta manera, para el año 2022 se realizaran ventas aproximadas por \$107.374.260, mientras que para el año 2026 el estimado está \$109.305.860, se contemplan 3 proyectos realizados a lo largo de cada año para obtener estos valores en ventas. Descontando costos, gastos, impuestos se obtienen flujos de caja libre para el año 2022 por \$6.233.043, y para el 2026 por \$6.678.208. Partiendo de una inversión por \$12.800.000 de la cotización preliminar para una página web tipo Premium.

- Indicadores financieros

Figura 51.

Indicadores financieros

TIR	37,8330%					
WACC	8,13%					
PERIODO_AÑO	0	1	2	3	4	5
PRI	-\$12.800.000	-\$ 7.035.474	-\$3.178.276	\$2.109.921	\$7.413.364	\$11.931.686
¿RECUPERADO?	NO	NO	NO	SI	SI	SI
Periodo Recuperación Inversión	3,63	AÑOS				

Según Rankia mediante su blog de finanzas, define la TIR (Tasa Interna de Retorno) como la tasa de interés o rentabilidad que genera un proyecto. Y se encarga de medir la rentabilidad de una inversión. Esto quiere decir, el porcentaje de beneficio o pérdida que

tendrá esta, para los montos que no hayan sido retirados del proyecto. Y funciona como una herramienta complementaria del Valor Presente Neto, en el cual se traen todos flujos futuros del proyecto a valor presente financiero mediante la siguiente premisa:

Figura 52.

Fórmulas de valor final, original y TIR

Valor Final:	$Vf = + \sum_{t=1}^n FC_t x (1+k)^{n-t}$
Valor Original:	$Vo = + \sum_{t=1}^n FC_t x (1+k)^{-t}$
TIR del Proyecto:	$TIR = -Vo + \frac{Vf}{(1+k)^n} = 0$

Figura 53.

Fórmula del valor actual o presente neto

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

El Valor Presente es la conversión o ajuste monetario del valor del dinero en el tiempo, ya que el flujo de caja está proyectado del año 2022 hasta el 2026. Por lo tanto, estos flujos de años futuros son traídos al valor presente, con el fin de tener todos los flujos en el mismo periodo, con el objetivo de tener información para determinar indicadores medibles para comparar alternativas.

- Análisis de la viabilidad financiera

- Se observa que se obtiene un VPN estimado de \$11.931.686, valor mayor a \$0, lo que financieramente indica que genera valor para la EIP. Partiendo de que la nueva herramienta interactiva generaría ingresos aproximados de \$107.374.260 en servicios de consultoría para el primer año de operación (2022) y para el año 2026 deberá generar en nuevos proyectos \$109.305.860 para que el VPN siga siendo positivo.
- En cuanto a la TIR se evidencia que es mayor al WACC, por lo que financieramente el proyecto de creación e implementación de la página web es viable asumiendo mensualmente \$5.545.000 en gastos operacionales pagando publicidad y salarios.
- Las proyecciones realizadas para la estimación de los ingresos son datos tomados de los archivos suministrados por la EIP, estos datos son recolectados de los presupuestos de los proyectos, 3 contratos para cada año, 2018, 2019 y 2020, por lo que en promedio con 3 proyectos se generarían ingresos por \$113.000.000 al año, este promedio es multiplicado por un peso ponderado de cumplimiento inferior al 100%.
- Se contemplan inicialmente 3 proyectos anuales con 2 personas a cargo de la página web, el equipo de consultoría puede crecer a futuro para atender una mayor demanda y por ende, generar mayores ingresos por servicios de consultoría provenientes de la iniciativa digital
- Durante el periodo 3, correspondiente al año 2024, se logra la recuperación completa de la inversión realizada.

5. Conclusiones

La aplicación de herramientas diagnósticas permite caracterizar factores claves de análisis dentro de una organización. La importancia de esta aplicación recae principalmente en identificar como primera medida lo que se desea estudiar, luego, definir a que público estará dirigido, y, posteriormente, explorar herramientas que engloben lo anteriormente descrito. En ciertas ocasiones, será difícil encontrar un diagnóstico que por sí mismo arroje los resultados que esperamos ver, sin embargo, es importante considerar que siempre podemos hacer uso de una herramienta de elaboración propia.

La metodología del Design Thinking resulta esencial y apropiada para diseñar planes de innovación, debido a que la estructuración de sus fases son adecuadas para fomentar la investigación, el análisis de datos, y finalmente, la creatividad.

El estudio de tendencias generado por el análisis de literatura, se vio limitado por la cantidad de documentación científica resultante de la búsqueda. La implementación de I+D en el contexto de la consultoría del sector Oil & Gas, se encuentra hoy en día en una fase temprana de desarrollo.

Un adecuado análisis del contexto externo resulta fundamental para lograr visualizar lo que sucede “fuera de la caja”, el ubicarse en un contexto exponencial permite ir más allá de lo que consideramos innovador.

El análisis de tendencias, es un ejercicio clave para cualquier tipo de organización independientemente de su sector en la economía. Consignar sus resultados en modelo canvas, permite organizar la información de forma sencilla pero valiosa para entender cómo

funcionan las organizaciones analizadas y por qué son considerados referentes de competitividad en su sector.

Las oportunidades de innovación surgen de la integración de los contextos, interno como externo, lo importante en esta integración, es identificar patrones que permitan desarrollar iniciativas valiosas y que aporten al progreso de una organización.

Diseñar una plataforma de crecimiento es establecer un puente a través del cual una organización puede crecer, fortalecerse y transformar lo conocido en creativo e innovador. Este sistema de apalancamiento debe robustecerse alineado sus iniciativas con lo observado en el estudio de tendencias.

Hoy en día nos encontramos en la revolución 4.0, conocida como revolución digital, por lo tanto, aquellas organizaciones donde sus procesos no han migrado hacia una transformación digital, deberían estar contemplando su implementación en su planeación estratégica, ya que al no ser parte de los cambios que están ocurriendo pueden quedar en obsolescencia y con el paso del tiempo desaparecer del mercado.

Una página web está diseñada para ser vista en cualquier lugar del mundo en el que haya internet. Actualmente, las barreras de espacio y tiempo se reducen cada vez más. De esta manera, se genera mayor alcance a más empresas. Además, gracias a los motores de búsqueda, potenciales clientes pueden encontrar la publicidad de la organización, y de esta forma, al solo implementar una plataforma web, se puede captar un mayor alcance de ejecución de proyectos.

6. Recomendaciones

En un ejercicio de polinización cruzada, es importante considerar líneas de negocios diferentes al modelo actual, debido a que si solo estudiamos modelos similares, cercamos las oportunidades potenciales de innovación que puedan estar presentes en un contexto más exponencial.

El análisis de tendencias, así como el ejercicio de polinización cruzada de modelos de negocios pertenecientes al estudio del contexto exponencial, fueron de crucial importancia para dirigir el rumbo de la investigación. Se recomienda tener gran precaución y detalle al desarrollo de esta fase en futuros proyectos, y asimismo, conocer que es la fase que más tiempo de desarrollo requiere.

Se recomienda que la EIP someta a evaluación el modelo del CJM propuesto por parte un cliente o un grupo de clientes reales para validar la representación propuesta, debido a que en el desarrollo del objetivo correspondiente no fue posible acceder a esta fuente de información.

Adicional a la implementación de la iniciativa propuesta, se recomienda al largo plazo considerar por parte de la EIP, la incursión en iniciativas de transición energética, por ejemplo, ser un referente de sostenibilidad al hacer que la Escuela implemente un sistema energético autosustentable.

Finalmente, en el momento de implementar la iniciativa, se recomienda que la EIP realice mínimo 3 cotizaciones adicionales a la presentada, esto con el fin de buscar la oportunidad más competitiva, en relación al precio y a su propuesta de valor.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, A., & Linares, C. (2009). La resolución de problemas en el mundo de la empresa
Estudio exploratorio sobre relativismo decisonal. *Industrial Data*, 12(2), 81–88.
- Affonso, I. D., Brandão, M., Aragão, R. R., & Vieira, P. F. (2020). Digital Transformation
as a Tool for FPSO Project Acceleration. *Offshore Technology Conference*, 8.
- Allan, M. E., Gold, D. K., & Reese, D. W. (2013). Application of Toyota’s Principles & Lean
Processes to Reservoir Management: More Tools to Overload the Toolbox or a Step
Change in Our Business? *SPE Western Regional & AAPG Pacific Section Meeting 2013
Joint Technical Conference*, Society of Petroleum Engineers, Monterey.
- Alexandropoulou, D. A., Angelis, V. A., & Mavri, M. (2009). Knowledge management and
higher education: present state and future trends. *International Journal of Knowledge
and Learning*, 5(1), 96–106.
- Amazon.com, I. (2021). Amazon. Who We Are. [https://www.aboutamazon.com/about-
us%0A](https://www.aboutamazon.com/about-us%0A)
- Appelbaum, S. H., & Steed, A. J. (2005). The critical success factors in the client-consulting
relationship. *Journal of Management Development*, 24(1), 68–93.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1108/02621710510572362>
- Apple Inc. (2021). Apple. Apple at Work. <https://www.apple.com/co/business/>
- Arbabi, H., Salehi-Taleshi, M.-J., & Ghods, K. (2020). The role of project management office
in developing knowledge management infrastructure. *Engineering, Construction and*

Architectural Management, 27. <https://doi.org/10.1108/ECAM-11-2019-0600>

Arrieta C, D. P. (2019). Diseño de un plan de innovación para el laboratorio de inteligencia creativa: Semiosis Lab. Universidad Industrial de Santander.

Assessment, A. E., & Lee, Y. S. (2000). The Sustainability of University-Industry Research Collaboration : *Journal of Technology Transfer*, 25, 111–133.

Bain & Company, I. (2021). Bain & Company. Consulting Services. <https://www.bain.com/consulting-services/%0A>

Basco, A., Beliz, G., Coatz, D., & Garnero, P. (2018). Industria 4.0: Fabricando el Futuro.

Basu, R. (2014). Managing quality in projects: An empirical study. *International Journal of Project Management*, 32(1), 178–187. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.02.003>

Bengtsson, M. (2016). NursingPlus Open How to plan and perform a qualitative study using content analysis. *NursingPlus Open*, 2, 8–14. <https://doi.org/10.1016/j.npls.2016.01.001>

Brown, T. (2008). Design Thinking - Design Básico. *Harvard Business Review*, 1–10. www.hbr.org

Cáceres, P. (2000). El compromiso organizacional: un concepto actitudinal. Recuperado de [Http:wwwPsenda.Cl](http://www.Psenda.Cl).

Cadena, G. T. (2008). La consultoría en el país. ¿Deben o no participar las universidades en esos procesos? *Revista de Ingeniería. Universidad de Los Andes*, 27, 93–99.

Cankurtaran, P., & Beverland, M. B. (2020). Using design thinking to respond to crises : B2B lessons from the 2020 COVID-19 pandemic. *Industrial Marketing Management*,

88(May), 255–260. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.05.030>

Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2019). How Social Ecology and Environmental Protection are Driving Innovation, Sustainable Development and Economic Growth. In S. B. I. BUSINESS (Ed.), *Smart Quintuple Helix Innovation Systems* (p. 65).

Castellanos Domínguez, O. F., Montañez Fúquene, A. M., & Martínez Ramírez, D. C. (2011). Metodología para el análisis de tendencias. In *Análisis de tendencias: de la información hacia la innovación* (p. 187).

Chapin, B. (2020). *Designers*. Customer Journey Maps – What They Are and How to Build One. <https://www.toptal.com/designers/product-design/customer-journey-maps>

Charles, S. R., Deutman, R., & Gold, D. K. (2012). Implementing Lean Manufacturing Principles in New Well Construction. SPE Heavy Oil Conference Canada, Society of Petroleum Engineers, Calgary.

Chesbrough, H. (2010). Business model innovation: opportunities and barriers. *Long Range Plan*, 43(2–3), 354–363.

Chessa, C., Magnani, F., & Fiorido, F. De. (2013). Value Creation Through an Integrated Approach to Performance Improvement. SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Society of Petroleum Engineers, New Orleans, 1–16.

Chiavenato, I. (2007). IMPLICACIONES DE LA TEORÍA DE LAS RELACIONES HUMANAS. In *Teoría general de la administración* (7th ed., pp. 99–122). McGraw Hill.

Choque, P., Yohanna, A., Mejía, E., Vásquez, P., & Machaca, C. (2014). Liderazgo laissez faire. 1(1996), 67–72.

Ćirić, D., Lalić, B., & Gračanin, D. (2016). Managing Innovation: Are Project Management Methods Enemies or Allies. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 7(1), 31–41.

College of Engineering. (2021). UNIVERSITY OF LOUISIANA AT LAFAYETTE. DEPARTMENT OF PETROLEUM ENGINEERING. <https://petroleum.louisiana.edu/>

Colorado School of Mines. (2021). Colorado School of Mines: Earth - Energy - Environment. PETROLEUM ENGINEERING. <https://petroleum.mines.edu/>

Cucchiella, F., & Adamo, I. D. (2013). Issue on supply chain of renewable energy Energy Return on Investment. *Energy Conversion and Management*, 76, 774–780. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2013.07.081>

Dam, R. F., & Siang, T. Y. (2020). *INTERACTION DESIGN FOUNDATION*. Design Thinking: A Quick Overview. <https://www.interaction-design.org/literature/article/design-thinking-a-quick-overview>

Dehghan, R., Hazini, K., & Ruwanpura, J. (2015). Automation in Construction Optimization of overlapping activities in the design phase of construction projects. *Automation in Construction*, 59, 81–95. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2015.08.004>

Dehghan, R., Mortaheb, M. M., & Fathalizadeh, A. (2020). A Heuristic Approach to Forecasting the Delivery Time of Major Project Deliverables. 25(2), 1–7. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)SC.1943-5576.0000478](https://doi.org/10.1061/(ASCE)SC.1943-5576.0000478)

Del Val Román, J. L. (2020). *Industria 4.0: la transformación digital de la industria*.

Deloitte Consulting. (2021). Deloitte. Consultoría.

<https://www2.deloitte.com/ni/es/services/consulting.html>

DIGITAL GUIDE IONOS. (2018). Creación de páginas web. Sitemaps: Todo Lo Que Debes Saber.

DIRECTIVA MINISTERIAL N° 04 PARA: Instituciones de educación superior, 57 3 (2020).

Duò, M. (2021). kinsta. 22 Motores de Búsqueda Alternativos Para Usar En 2021.

Durán, G., López, A. M., Beliaeva, T., Ferasso, M., Garonne, C., & Jones, P. (2020).

Technological Forecasting & Social Change Bridging the gap between circular economy and climate change mitigation policies through eco-innovations and Quintuple Helix Model. *Technological Forecasting & Social Change*, 160(March), 120246. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120246>

Estanyol, E., & Roca, D. (2015). *Public Relations Review Creativity in PR consultancies : Perception and management*. 41, 589–597.

EY. (2014). Spotlight on oil and gas megaprojects - Ernst & Young.

<https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-spotlight-on-oil-andgas-%0A megaprojects/%24FILE/EY-spotlight-on-oil-and-gas-megaprojects.pdf>

Felin, T., & Powell, T. C. (2016). Designing Organizations for Dynamic Capabilities.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY, 58(4), 78–96.

Fernández, L., Fernández, S., Rey, L., & Bobillo, M. (2017). Innovación en la primera misión de las universidades. *Conferência Sobre Educação Para o Empreendedorismo*, 129-146.

Fleming, L. (2004). Perfecting cross-pollination. *Harvard Business Review*, 82(9), 22–24.

Forbes Staff. (2020). Deloitte, mejor firma consultora de 2020 según Forbes.

Foster, S., & Elzinga, D. (2020). Naciones Unidas. El Papel de Los Combustibles Fósiles En Un Sistema Energético Sostenible.

Fullwood, R., Rowley, J., & Delbridge, R. (2013). Knowledge sharing amongst academics in UK universities. *Journal of Knowledge Management*, 17(1), 123–136.

Gil, F., Rico, R., & Sánchez-Manzanares, M. (2008). Eficacia de equipos de trabajo. *Papeles Del Psicólogo*, 29(1), 25–31.

Global Strategy Group. (2016). Creating growth platforms. Kpmg.Com.

Gómez López, I. (2020). Origen y evolución del concepto. In *Desarrollo Sostenible* (pp. 21–32).

Gómez P, J. C., & Alvarado R, L. D. (2019). Diseño de un plan de innovación para el área comercial y de proyectos de la Asociación Hotelera y Turística de Colombia-Cotelco Capítulo Santander Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander.

González Molano, C., & Martínez Campo, J. L. (2014). Gerencia estratégica e innovación empresarial: referentes conceptuales. *Revista Dimensión Empresarial*, 12(1), 107–116.

Google, T. (2021). Google. <https://about.google/intl/es/%0A>

Hansen, M. T., Nohria, N., & Tierney, T. (1999). What's your strategy for managing knowledge? *Harvard Business Review*, 2(77), 106–116.

Harold Vance Department of Petroleum Engineering. (2021). Texas A&M University

College of Engineering. Petroleum Engineering Research.
<https://engineering.tamu.edu/petroleum/research/index.html>

Hasheminasab, H., Gholipour, Y., Kharrazi, M., & Streimikiene, D. (2017). A Novel Metric of Sustainability for Petroleum Refinery Projects.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.223>

Huang, M., & Chen, D. (2017). Technological Forecasting & Social Change How can academic innovation performance in university – industry collaboration be improved? *Technological Forecasting & Social Change*, 123, 210–215.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.03.024>

Itua, O. J., & Shamuganathan, G. (2015). Lean Methods Application to Frontend Petroleum Engineering Project. SPE Nigeria Annual International Conference and Exhibition, Society of Petroleum Engineers, Lagos.

Jayaram, J., Vickery, S., & Droge, C. (2008). Relationship building, lean strategy and firm performance: an exploratory study in the automotive supplier industry. *International Journal of Production Research*, 46(20), 5633–5649.
<https://doi.org/10.1080/00207540701429942>

Johnson, M., Christensen, C., & Kagermann, H. (2008). Reinventing your business model. *Harvard Business Review*, 86(12), 50–59.

Joyce, A., & Paquin, R. L. (2016). The triple layered business model canvas : A tool to design more sustainable business models. *Journal of Cleaner Production*, 135, 1474–1486.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.067>

Khalife, M. A., Dunay, A., & Illés, C. B. (2020). Bibliometric Analysis of Articles on Project Management. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, 1–14.

Khalilzadeh, M., Akbari, H., & Foroughi, A. (2016). Investigating the Relationship of Sustainability Factors with Project Management Success. *Industrial Engineering & Management Systems*, 15(4), 345–353.

Knight, E., Daymond, J., & Paroutis, S. (2020). Design-Led Strategy: How To Bring Design Thinking Into The Art of Strategic Management. *California Management Review*, 62(2), 30–52. <https://doi.org/10.1177/0008125619897594>

Kubr, M. (2000). El proceso de consultoría. In *LA CONSULTORIA DE EMPRESAS GUIA PARA LA PROFESIÓN* (pp. 157–275).

Kumar, V. (2009). A process for practicing design innovation. *Journal of Business Strategy*, 30(2/3), 91–100. <https://doi.org/10.1108/02756660910942517>

Kog, Y. C. (2018). Major Construction Delay Factors in Portugal, the UK, and the US. *PRACTICE PERIODICAL ON STRUCTURAL DESIGN AND CONSTRUCTION*, 23(4), 1–8. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)SC.1943-5576.0000389](https://doi.org/10.1061/(ASCE)SC.1943-5576.0000389).

L. Franco, T., F. Fernández, L., F. Martínez, M., S.I, B., & D. Sabater, H. (2020). Stakeholder analysis in health innovation planning processes: A systematic scoping review. *Health Policy*, 28.

Larsson, J., & Vinberg, S. (2010). Leadership behaviour in successful organisations: Universal or situation-dependent? *Total Quality Management*, 21(3), 317–334. <https://doi.org/10.1080/14783360903561779>

Leinwand, P., & Mainardi, C. R. (2016). Overcoming the Strategy-to-Execution Gap. In *Strategy That Works: How Winning Companies Close the Strategy-to-Execution Gap*.

León, E. (2020). BAOSS Analytics Everywhere. Asistentes Virtuales ¿Conoces a Alexa y Sus Amigas?

Lindgren, B., Lundman, B., & Graneheim, U. H. (2020). *International Journal of Nursing Studies* Abstraction and interpretation during the qualitative content analysis process. 108. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103632>

López Lorenzo, M., León Santos, M., & Portela Lara, L. (2007). *Aspectos generales sobre el origen y conformación de los servicios consultivos*. 11.

Lorenzo, L., Santos, L., & Lara, P. (2007). *Aspectos generales sobre el origen y conformación de los servicios consultivos*.

Lycko, M., & Galanakis, K. (2019). The International Journal of Student consultancy projects playbook : Learning outcomes and a framework for teaching practice in an international entrepreneurial context. *The International Journal of Management Education*, January, 100285. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2019.02.005>

Mahmoud, A., & Shuhaimi, M. (2013). Systematic methodology for optimal enterprise network design between bio-refinery and petroleum refinery for the production of transportation fuels. *Energy*, 59, 224–232. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.06.026>

Maldonado, S. (2019). Vault's 2020 Rankings of the Best Consulting Firms to Work For Are Here!

Mancini, M., & Derakhshanlavijeh, R. (2017). Uncertainty in Megaprojects : Opportunities

for the Future. 13.

ManpowerGroup. (2018). Solving the Talent Shortage Build, Buy, Borrow and Bridge.

Marsh McLennan-Oliver Wyman INC. (2021). Oliver Wyman. A DYNAMIC, ENTREPRENEURIAL CULTURE MAKES OLIVER WYMAN TEAMS EXTRAORDINARILY EFFECTIVE. <https://www.oliverwyman.com/our-culture.html>

Mayani, M. G., Svendsen, M., & Oedegaard, S. I. (2018). Drilling Digital Twin Success Stories the Last 10 Years. SPE Norway One Day Seminar, 13.

McKinsey Insights. (2021). McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/about-us/overview>

Mclachlan, D. J., Isherwood, J., & Peile, M. (2019). Field Development: Agile Value Optimisation. Offshore Technology Conference, 10.

Merediz-solà, I., & Bariviera, A. F. (2019). Research in International Business and Finance A bibliometric analysis of bitcoin scientific production. *Research in International Business and Finance*, 50(May), 294–305. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.06.008>

Merrow, E. W. (2013). Oil and Gas Industry Megaprojects: Our Recent Track Record. Independent Project Analysis, Inc., 38–42. <https://doi.org/10.2118/153695-PA>

Mohr, J. (2018). Digital twins for the oil and gas industry. Hashplay, Inc.

Munar, P. (2021). Campaña SEM. ¿Qué Es Una Campaña SEM? Definición, Ventajas y Ejemplos.

Naciones Unidas. (2020). *OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE*. La Agenda Para El Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development->

agenda/

OGA. (2017). Lessons Learned from UKCS Oil and Gas Projects 2011-2016.

Omylska, B., & East, O. M. V. M. (2018). The Yin-Yang Model of Organizational Project Management Capabilities Illustrating Micro and Macro Perspectives. Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference, 16.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation: a Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. *John Wiley & Sons*.

Pak, A., Carden, L. L., & Kovach, J. V. (2016). Integration of project management, human resource development, and business teams: a partnership, planning model for organizational training and development initiatives. *Human Resource Development International*, 17. <https://doi.org/10.1080/13678868.2016.1141606>

Pande, M., & Bharathi, S. V. (2020). Theoretical foundations of design thinking – A constructivism learning approach to design thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 36(October 2019), 100637. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100637>

Panwar, A., Jain, R., Pal, A., & Rathore, S. (2015). On the adoption of lean manufacturing principles in process industries. *Production Planning & Control*, 26(7), 564–587. <https://doi.org/10.1080/09537287.2014.936532>

Parrott, A., & Warshaw, L. (2017). Industry 4.0 and the digital twin. *Deloitte University Press*, 17.

Pericet Cantador, R. (2020). TENDENCIAS Y APLICACIONES ACTUALES EN LA ORGANIZACIÓN. Universidad de Jaén.

Rachman, A., R. M., & Chandima, R. (2018). Adoption and implementation potential of the lean concept in the petroleum industry: state-of-the-art. *International Journal of Lean Six Sigma*, 29. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-10-2016-0065>

Rachman, A., & Ratnayake, R. M. C. (2016). Implementation of Lean Knowledge Work in Oil and Gas Industry – A Case Study from a Risk-Based Inspection Project. *Proceedings IEEE*, 675–680.

Ramaswamy, V., & Prahalaw, C. K. (2004). CO-CREATION EXPERIENCES: THE NEXT PRACTICE IN VALUE CREATION. *Journal of Interactive Marketing*, 18(3), 5–14. <https://doi.org/10.1002/dir.20015>

Rao, J. (2012). Aprende la lengua franca de la innovación. *Revista IESE*, 14, 13–19.

Raymond, M. (2021). World Scholarship Forum. 15 Mejores Escuelas de Ingeniería Petrolera Del Mundo.

RINGEL, M., BAEZA, R., GRASSL, F., PANANDIKER, R., & HARNOSS, J. (2020). The Most Innovative Companies 2020 The Serial Innovation Imperative. Boston Consulting Group, 22.

Rosenberg, N. (1998). Chemical engineering as a general purpose technology. In *Studies On Science And The Innovation Process* (pp. 167–192).

Ratnayake, R., & Chaudry, O. (2017). Maintaining Sustainable Performance in Operating Petroleum Assets via a Lean- Six-Sigma Approach: A Case Study from Engineering Support Services. *International Journal of Lean Six Sigma*, 8(1), 21.

Roca Villanueva, B., Beltrán Salvador, M., & Gómez Huelgas, R. (2019). Change climate

and health. *Revista Clínica Española*, 219(5), 260–265.

Saavedra, O. (2000). Los servicios de información electrónica y de inteligencia competitiva para el sector empresarial. *Memorias: IntEmpres*.

Samsung Electronics Colombia S.A. (2021). Samsung. Sobre Nosotros. <https://www.samsung.com/co/aboutsamsung/home/%0A>

Schreier, M. (2012). Introduction: What is qualitative content analysis? In *Qualitative Content Analysis in Practice* (pp. 1–19).

Semiosis Lab. (2019). Planeación estratégica de la Escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander (2020-2030).

Seppänen, O., Ballard, G., & Pesonen, S. (2010). The combination of last planner system and location based management system. *Lean Construction Journal*, 6(1), 43–54.

Shatti, L. Al, Bischoff, J. E., Willy, C. J., Al, L., Bischoff, J. E., Investigating, C. J. W., Shatti, L. Al, Bischoff, J. E., & Willy, C. J. (2018). Investigating the effectiveness of team communication and the balance of member contributions on knowledge acquisition member contributions on knowledge acquisition. *Knowledge Management Research & Practice*, 16(1), 51–65. <https://doi.org/10.1080/14778238.2017.1405775>

Shef, J., & Lemétayer, J. (2013). Factors associated with the software development agility of successful projects. *International Journal of Project Management*, 31(3), 459–472. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.09.011>

Silvius, A. J. G., & Schipper, R. (2015). A conceptual model for exploring the relationship between sustainability and project success. *Procedia Computer Science*, 64, 334–342.

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.497>

Solano G, C. A. (2017). Diseño de un plan de innovación para el Colegio Aldebarán. Universidad Industrial de Santander.

Stadnicka, D., & Ratnayake, R. M. C. (2017). Enhancing Aircraft Maintenance Services: a VSM Based Case Study. *Procedia Engineering*, 182, 665–672. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.177>

Stevanovic, M., Marjanović, D., & Štorga, M. (2015). A Model of Idea Evaluation and Selection for Product Innovation. *INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING DESIGN, ICED15*, 10.

Stone, K. B. (2012). Four decades of lean: a systematic literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3(2), 112–132. <https://doi.org/10.1108/20401461211243702>

Tao, F. E. I., & Zhang, M. (2017). Digital Twin Shop-Floor: A New Shop-Floor Paradigm Towards Smart Manufacturing. *SPECIAL SECTION ON KEY TECHNOLOGIES FOR SMART FACTORY OF INDUSTRY 4.0*, 5, 20418–20427.

Team BCG. (2021). Boston Consulting Group. About BCG. <https://www.bcg.com/en-co/about/about-bcg/making-a-difference>

Team Microsoft. (2021). Microsoft. What We Value. <https://www.microsoft.com/en-us/about/values%0A>

Toufani, A. (2020). 10 principios clave para crear un negocio exponencial. *SingularityU Digital Summit*.

Tønnessen, R., Byrnes, R., Franco, M., & Romaine, K. (2015). Application of Lean Principles to Accelerate Project Development. SPE/IADC Drilling Conference and Exhibition, 9.

Universidad Cooperativa de Colombia. (2015). *La Universidad posiciona sus grupos de investigación en Colciencias. Sala de Conocimiento.* <https://www.ucc.edu.co/prensa/2015/Paginas/la-universidad-posiciona-sus-grupos-de-investigacion-en-Colciencias.aspx#:~:text=¿Por qué es importante para,investigativa científica de manera continua.>

Uribe, C. M., & Ruzhnikov, A. (2018). Project Management: Team Motivation, the Eye of the Storm. Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference, 6.

Vaidyanathan, S., & Sudarsanam, S. K. (2017). Social media in knowledge management. *Social Media Listening and Monitoring for Business Applications*, 21.

Vargas, F., & Castellanos, O. (2005). Vigilancia como herramienta de innovación y desarrollo tecnológico. Caso de aplicación: Sector de empaques plásticos flexibles. *Surveillance as an innovative tool for furthering technological. Ingeniería e Investigación*, 25, 32–41.

Wanasinghe, T. R., Wroblewski, L., Petersen, B. U. I. K., Gosine, R. G., James, L. A., Silva, O. D. E., Mann, G. K. I., & Warrian, P. J. (2020). Digital Twin for the Oil and Gas Industry: Overview, Research Trends, Opportunities, and Challenges. *IEEE Access*, 8, 104175–104197. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2998723>

Werner, J..., & DeSimone, R. . (2012). *Human Resource Development*. Mason, OH: South-Western Cengage Learning.

Wilkinson, H., & Cardona, P. (2006). TRABAJO EN EQUIPO. 3.

Wood, J. (2020). Estas son las empresas más innovadoras del mundo - WORLD ECONOMIC FORUM.

Wuchty, S., Jones, B., & Uzzi, B. (2007). The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge. *Science*, 316, 1036–1039.