

UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD DE ESTUDIOS EN AMBIENTES VIRTUALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN
GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO DEL PROYECTO:

METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS CUALITATIVO Y GESTIÓN DE RIESGOS.
ESTUDIO DE CASO: CENTRO DESHIDRATACIÓN DE CRUDO CPF EN
PUERTO GAITÁN META

AUTORES

FRANCISCO JOSE CALVO MANZANO PALACIOS
ANDRÉS MAURICIO FORERO ESPITIA
JUAN FERNANDO SÁNCHEZ BELTRÁN

DIRECTOR

LADY JOHANA RIVERA FORERO

BOGOTÁ, D.C. 17 DE MAYO DE 2020

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	1
3. DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
3.1 Antecedentes del problema	3
3.2 Descripción del problema.....	4
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	5
5. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
5.1 Objetivo general.....	5
5.2 Objetivos específicos	5
6. JUSTIFICACIÓN	5
7. MARCO TEÓRICO	6
7.1 Glosario.....	6
7.2 Fuentes de causas de riesgos	7
7.3 Registro de Riesgos (y Oportunidades).....	8
7.4 Análisis Cualitativo y Semicuantitativo	9
7.5 Planificación de la respuesta a los riesgos.....	10
7.6 Plan de Contingencia	12
7.7 Mejoramiento continuo. Registro de lecciones aprendidas.....	13
8. MARCO INSTITUCIONAL	13
9. DISEÑO METODOLÓGICO	14
9.1 Metodología general.....	14
9.2 Metodología particular	18
10. ANÁLISIS DE RESULTADOS	19
10.1 Encuesta	20
10.2 Análisis de desempeño actual del proyecto.....	21
11. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	24
11.1 Confirmación de hipótesis.....	24
11.2 Metodología de Evaluación de Riesgo propuesta.....	25
11.3 Metodología de Planificación de la Respuesta a los riesgos	27
12. CONCLUSIONES	30
BIBLIOGRAFÍA	31

<i>ANEXO I CARTA EMPRESA CASO DE ESTUDIO</i>	34
<i>ANEXO II ENCUESTA N° 1 Y RESPUESTAS</i>	35
<i>ANEXO III ENCUESTA N° 2 Y RESPUESTAS</i>	51
<i>ANEXO IV ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LAS ENCUESTAS</i>	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables del estudio	15
Tabla 2 Hipótesis del estudio	18
Tabla 3 Resumen de las mediciones de las variables V2, V3 y V4	20
Tabla 4 Desempeño actual del proyecto (Fecha de análisis 16/05/20)	21
Tabla 5 Desempeño actual del proyecto – Seguimiento cronograma	22
Tabla 6 Análisis desempeño hitos del proyecto (Fecha de análisis 16/05/20)	22
Tabla 7 Análisis desempeño hitos del proyecto (Fecha de análisis 16/05/20)	23
Tabla 8 Matriz RAM cualitativa propuesta	25
Tabla 9 Matriz de valoración Semicuantitativa	26
Tabla 10 Análisis y valoración riesgos relevantes materializados del proyecto	27
Tabla 11 Planificación de Respuesta a los riesgos	28
Tabla 12 Planificación del Monitoreo de la Gestión de Riesgos	29

1. RESUMEN

Uno de los elementos principales para que una organización que desarrolle proyectos pueda implementar un Proceso de Gestión de Riesgos es contar con un registro de lecciones aprendidas. Por este motivo, desarrollar unos criterios objetivos puede ayudar a las organizaciones a identificar los riesgos, evaluarlos, priorizarlos y establecer un Plan de Respuesta adecuado.

El estudio analiza como Caso de Estudio la Construcción de un CPF en Puerto Gaitán (Meta), del que por un lado se desarrolla un Análisis Cualitativo y Semicuantitativo de los riesgos tomando como referencia los fundamentos de Gestión de Riesgos recogidos en la Guía del PMBOK 6ª edición (PMI, 2017) y por otro lado se evalúa el desempeño del citado proyecto, para concluir que una Evaluación del Riesgo cualitativa puede mejorar el desempeño del proyecto.

En último lugar se propone extrapolar la Evaluación de Riesgo cualitativa desarrollada a otros proyectos de Construcción de CPF en Meta, a fin de implementar una metodología objetiva de análisis de riesgos que suprima las subjetividades del proceso de Análisis de Riesgos.

2. INTRODUCCIÓN

Los proyectos están sometidos a limitaciones e incertidumbres que hacen que sean riesgosos, por lo que requieren una Gestión de Riesgos que incluya la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación e implementación de la respuesta y el monitoreo de los riesgos.

La investigación se desarrolla sobre un Caso de Estudio: Construcción de un CPF en Puerto Gaitán Meta. Un CPF (Centro de Procesamiento de Facilidades) es una instalación requerida en algunas explotaciones petrolíferas para realizar la primera transformación del petróleo crudo después de su extracción (2b1stconsulting, 2012).

En el Caso de Estudio, una firma internacional inicia un proyecto de construcción de una instalación CPF con una identificación de riesgos y un Análisis Cualitativo de Riesgos insuficientes, motivado por la carencia de un registro de lecciones aprendidas, que es uno de los elementos principales para implementar un Proceso de Gestión de Riesgos

La investigación requiere desarrollar a partir de los datos consolidados obtenidos tras el avance de la ejecución del proyecto una Evaluación del Riesgo del Caso de Estudio, realizada
METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS CUALITATIVO Y GESTIÓN DE RIESGOS. 1
ESTUDIO DE CASO: CENTRO DESHIDRATACIÓN DE CRUDO CPF EN PUERTO
GAITÁN META

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

tomando en consideración la Guía del PMBOK 6ª edición (PMI, 2017) y analizar el desempeño del proyecto Caso de Estudio, a fin de concluir que una Evaluación de Riesgo cualitativa puede mejorar el desempeño del proyecto.

El estudio de investigación se desarrolla por una parte mediante una metodología de investigación descriptiva, al identificar las propiedades de los eventos materializados en el transcurso de la ejecución del proyecto Caso de Estudio; y por otra parte empleando una metodología de investigación explicativa se analizan las consecuencias sobre el proyecto al establecer la conexión entre los riesgos materializados y el desempeño del proyecto.

La investigación se desarrolla sobre un Caso de Estudio por medio de una muestra no probabilística de acuerdo con (Sampieri & Collado, 2014), por lo que se puede establecer que se trata de un *diseño de sujeto único* que requiere una respuesta de causalidad de forma única y creativa según (Salkind, 1999). No obstante lo anterior, los datos recogidos corresponden a la ejecución real del proyecto con un elevado grado de avance por lo que la información obtenida se refiere a riesgos materializados y a datos de desempeño consolidados.

De acuerdo con la misma fuente, el problema de los diseños de sujeto único es la dificultad para la *generalizabilidad*. Para resolver esto y contrastar la *validez ecológica* del estudio, que es generalizar a una situación natural los resultados obtenidos en otra según (Pereda Marin, 1987), se propone una segunda etapa de investigación ampliando el espectro de estudio a los proyectos de CPF desarrollados por una misma compañía petrolífera en el mismo ámbito geográfico del Meta, o incluso en la globalidad del territorio colombiano.

Asimismo, para contextualizar el estudio resulta conveniente informar del carácter incidental de la muestra según se define en (Pereda Marin, 1987), debido a que la recolección de datos ha coincidido con una situación excepcional en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del coronavirus COVID-19, que impactó sobre el Caso de Estudio a través de una paralización casi total de su ejecución y una desvinculación masiva del personal que hasta el momento había estado afecto al proyecto. De esta forma se cuenta con una muestra no aleatoria obtenida mediante una encuesta lo que se pone en conocimiento del lector a fin de que obtenga sus propias conclusiones (Argibay, 2009).

El último objetivo específico del proyecto es formular una metodología de Gestión de Riesgos (identificar, valorar, priorizar, gestionar, monitorizar riesgos). A tal efecto se propone la utilización del Análisis Semicuantitativo realizado a otro proyecto aplicando un factor de equivalencia para el cálculo de los impactos (Tiempo y Costo) a partir de la relación entre el tamaño de las facilidades del Caso de Estudio y del nuevo proyecto.

Una mejor gestión de riesgos, hubiera permitido disminuir el impacto de los riesgos materializados (la conclusión del análisis de resultados de desempeño es que se achaca un 75% de los retrasos y un 50% del monto de las reclamaciones a la materialización de riesgos), puesto que sus causas tenían una condición que facilitaría su predictibilidad, permitiendo no desmejorar el desempeño posible, puesto que hay eventos de fuerza mayor que no son previsibles y están latentes en la gestión de los proyectos.

El caso de estudio desarrollado presenta un beneficio potencial para proyectos similares puesto que capitaliza en si una lección aprendida que mejoraría la gestión general o desempeño del proyecto y en si su gestión propia de riesgos mediante una Metodología de Gestión de Riesgos basada en un Análisis Cualitativo y Semicuantitativo basada en criterios objetivos.

3. DESCRIPCIÓN Y ORIGEN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

3.1 Antecedentes del problema

Un proyecto es un esfuerzo temporal que en forma gradual permite lograr un resultado único entregable único, (Arboleda, 2017). Asimismo, los proyectos están sometidos a limitaciones e incertidumbres que hacen que sean riesgosos. Aunque se hayan ejecutado proyectos similares en el pasado, las características únicas de cada nuevo proyecto hacen que tenga unos riesgos únicos que el Director del Proyecto debe identificar y evaluar junto a su equipo, (Esquembre & Morales, 2016)

La Gestión de Riesgos del Proyecto, que incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de la respuesta, implementación de la respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto (PMI, 2017), tiene entre otros beneficios los siguientes: aumenta la posibilidad de éxito del proyecto, genera una cultura proactiva, considera y analiza la incertidumbre, mejora la predicción de resultados, puede descubrir o anticipar posibles problemas, mejora la toma de decisiones, (Buchtik, 2012).

Para la gestión de riesgos de un proyecto la primera etapa consiste en la Identificación de Riesgos y el Análisis Cualitativo, donde de forma subjetiva se analizan los riesgos que se pueden presentar, su probabilidad de ocurrir y el impacto que pueden ocasionar sobre el proyecto (PMI, 2017). Por tanto, es necesario contar con un conocimiento del entorno del proyecto para identificar los riesgos, estimar la probabilidad de ocurrencia de las causas y el impacto de las consecuencias sobre el proyecto. Si el proceso no se desarrolla de forma adecuada el desempeño del proyecto puede verse comprometido tanto por la ocurrencia de riesgos no previstos, como por estrategias inadecuadas o contingencias insuficientes.

3.2 Descripción del problema

Las operaciones petroleras de perforación pueden crear grandes cantidades de agua contaminada, conocida como “agua producida”, o el agua que se produce en el pozo, (Insignares Ferreira, 2014). El término CPF significa Centro de Procesamiento de Facilidades y es una de las primeras unidades de producción que realiza la primera transformación del petróleo crudo o gas natural crudo después de los pozos de producción, (2b1stconsulting, 2012).

La construcción y operación de un CPF puede implicar una serie de diferentes problemas o inconvenientes si no se cuenta con una adecuada planeación e implementación de diferentes procesos. Algunos de los problemas que se han presentado en la operación del CPF de Cupiagua por ejemplo, están relacionados con accidentes de trabajo, incidentes ambientales, afectación a la integridad de los equipos, no control de costos, lo anterior principalmente por una deficiente gestión de riesgos, (Leal Gómez & Vargas Rodriguez, 2017).

En el Caso de Estudio, una firma internacional inicia un proyecto de construcción de una instalación CPF en la zona de Puerto Gaitán Meta, con una identificación de riesgos y un Análisis Cualitativo de Riesgos insuficientes:

- En cuanto a la *gestión de los recursos del proyecto*, el personal encargado de dirigir el proyecto no es colombiano y carece de experiencia en la zona de Puerto Gaitán.
- La *política de adquisiciones* se orientó al proponente más económico en cada caso sin considerar para la selección otros requisitos a exigir a los proponentes como:
 - o el conocimiento de las normas técnicas de construcción a aplicar.
 - o contar con la experiencia requerida en la construcción de tanques lo que originó una subcontratación de tercer nivel.
 - o factibilidad de las propuestas que por ser anormalmente económicas produjeron incremento de costos y de plazos.
 - o estado de conservación deficiente en el caso de adquisición de equipos usados que podría requerir intervenciones de mantenimiento antes de poder empezar a operar.

Tras la crisis vivida en el sector petrolífero en 2014 de un descenso del 70% en el precio, al reducirse los márgenes operacionales y hacerse manifiesto el impacto de los sobrecostos consecuencia de las interrupciones en la operación, una de las lecciones aprendidas es la necesidad de implementar estrategias para reducir los sobrecostos ocasionados en los procesos de extracción (Fajardo, 2017), siendo una de esas estrategias la Gestión de Riesgos.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo establecer criterios objetivos para un Análisis Cualitativo de Riesgos en un proyecto CPF en Puerto Gaitán Meta?

5. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

5.1 Objetivo general

Formular una metodología para establecer criterios objetivos para Análisis Cualitativo de Riesgos en un proyecto CPF en Puerto Gaitán Meta.

5.2 Objetivos específicos

1. Definir un marco teórico de Análisis Cualitativo y de Gestión de Riesgos en proyectos CPF en Puerto Gaitán, Meta.
2. Definir la metodología e instrumentos a utilizar.
3. Realizar el diagnóstico y obtener resultados.
4. Formular la metodología de Gestión de Riesgos (identificar, valorar, priorizar, gestionar, monitorizar riesgos).

6. JUSTIFICACIÓN

Campo de investigación: Emprendimiento y Gerencia

Grupo de investigación: Gestión de Proyectos

Línea de investigación: Modelos, metodologías y sistemas en gestión de proyectos

Una organización que no dispone de un registro de ejecución de proyectos de CPF en Colombia carece de uno de los elementos principales para implementar un Proceso de Gestión de Riesgos. Por este motivo, desarrollar unos criterios objetivos puede ayudar a las empresas a identificar los riesgos, priorizarlos y establecer los disparadores y las contingencias necesarias para su gestión.

El elemento nuevo del estudio es que aporta unos criterios objetivos para el Análisis Cualitativo de Riesgos, lo que por un lado permite suprimir las subjetividades de este proceso de Gestión de Riesgos y por otro lado hace posible a compañías sin registro de lecciones aprendidas la ejecución de un proyecto de CPF en Puerto Gaitán Meta con los elementos necesarios para un adecuado Proceso de Gestión de Riesgos.

7. MARCO TEÓRICO

7.1 Glosario

- *Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH* es la administradora de los recursos hidrocarburíferos de la nación, encargada de la asignación de áreas para exploración y explotación, administración de regalías, así como reguladora de la industria y veedora de la misma.
- *Análisis del riesgo* es un proceso que tiene por objetivo establecer la probabilidad de ocurrencia de este y sus consecuencias. A partir de las consecuencias se puede orientar la clasificación del riesgo para priorizarlo y definir las medidas a implementar (PMI, 2017).
- *Capacidad de recuperación de un proyecto* para afrontar los riesgos emergentes (PMI, 2017).
- *Centro de Procesamiento de Facilidades (CPF)* es una unidad de producción correspondiente a las operaciones petroleras de perforación y su misión es la primera transformación del petróleo crudo o del gas natural crudo tras su extracción en los pozos de producción (2b1stconsulting, 2012).
- *Desempeño del proyecto* es el rendimiento en la consecución de los objetivos de un proyecto mediante la eficiencia y la eficacia de las acciones de la Dirección del Proyecto (Diez-Silva, Perez-Ezcurdia, Gimena Ramos, & Montes-Guerra, 2012)
- *Evaluación del riesgo* es un proceso que permite comparar los resultados de la calificación del riesgo mediante la combinación probabilidad-impacto, con los criterios definidos para establecer el grado de exposición mediante zonas de riesgo (Leon & Gutierrez, 2013).
- *Factores ambientales de la empresa* son las condiciones internas o externas a la organización que no están bajo el control del equipo del proyecto y que influyen, restringen o dirigen el proyecto (PMI, 2017).
- *Identificación del riesgo* es la determinación de las causas que pueden afectar al logro de los objetivos (PMI, 2017).
- *Impacto del riesgo* es la magnitud de los efectos ocasionados al materializarse el riesgo (PMI, 2017).
- *Informe de Riesgos* presenta información sobre las fuentes de riesgo general del proyecto, así como sobre los riesgos individuales del proyecto (PMI, 2017).

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN

GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

- *Licencia Ambiental* es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje (Ministerio de Ambiente, 2010).
- *Metodología* es un sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y reglas utilizado por quienes trabajan en una disciplina (PMI, 2017).
- *Probabilidad de ocurrencia del riesgo* se establece a partir de la frecuencia con la que se han presentado las consecuencias de la materialización del riesgo en el pasado (Leon & Gutierrez, 2013).
- *Registro de Riesgos* recoge los detalles de los riesgos individuales del proyecto que se identifiquen (PMI, 2017).
- *Riesgo emergente* es el que sólo puede ser reconocido después de que haya ocurrido (PMI, 2017).
- *Riesgo individual* es un evento o condición incierta que si se produce tiene un efecto positivo (oportunidad) o negativo (amenaza) en uno o más de los objetivos del proyecto (PMI, 2017).
- *Riesgo general* es el efecto de la incertidumbre sobre el proyecto en su conjunto, procedente de todas las fuentes de incertidumbre incluidos riesgos individuales. Este riesgo representa la exposición de los interesados a las implicaciones de las variaciones en el resultado del proyecto, positivas y negativas (PMI, 2017).
- *Riesgo secundario* aparece a consecuencia de implementar una respuesta a los riesgos (PMI, 2017).
- *Valoración del riesgo* es el proceso global de identificación, análisis y evaluación del riesgo teniendo en cuenta las amenazas que generan incertidumbre en el cumplimiento de los objetivos del proyecto (PMI, 2017).
- *Zona del riesgo* es el nivel de exposición al riesgo que se determina a partir del cruce entre la probabilidad y el impacto (Leon & Gutierrez, 2013).

7.2 Fuentes de causas de riesgos

En un proyecto de CPF hay varias posibles fuentes de causas de riesgos. Como se verá en el estudio, el Proceso de Gestión de Riesgos tiene una primera etapa en la que se analizan los riesgos potenciales para lo que se estudian sus causas.

En este punto hay que distinguir entre los riesgos, que tienen su origen en una incertidumbre y los requisitos de un proyecto que por definición no tienen ningún margen de incertidumbre. Hay que evitar cometer el error de pensar que se materializó un riesgo cuando a raíz del incumplimiento de un requisito existió una consecuencia sobre el proyecto en forma de sobre costo o retraso. De esta forma los requisitos no originan riesgos salvo cuando tienen indefiniciones o se prestan a interpretaciones (riesgo de ambigüedad según (PMI, 2017)).

7.3 Registro de Riesgos (y Oportunidades)

Los riesgos incluyen cualquier cosa no planificada e imprevista que pueda tener un impacto negativo en los costos, plazos o calidad del proyecto, (Bayazian Sarkandi, 2017). Se categorizan según la estructura de desglose de riesgos o RBS – Risk Breakdown Structure, (De la Rosa Caviedes & De la Rosa Caviedes, 2013). La estructura de descomposición del riesgo (RBS) es un marco jerárquico de posibles fuentes de riesgo para un proyecto

La Gestión de Riesgos de un proyecto según se propone en (PMI, 2017) incluye varios procesos para desarrollar la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación y posterior implementación de respuestas y monitoreo de los riesgos. En el proceso de Identificación de Riesgos (y Oportunidades) las salidas son el Registro de Riesgos y el Informe de Riesgos.

El Registro de Riesgos recoge tanto los resultados de los procesos de Análisis de Riesgos (Cualitativo y Semicuantitativo), como del resto de procesos citados (Identificación, Planificación e Implementación de respuestas y Monitoreo de riesgos).

El contenido del Registro de Riesgos tras la identificación de los riesgos debe ser:

- la lista de riesgos identificados
- el dueño potencial de cada riesgo (que se confirmará al hacer al análisis cualitativo de riesgos)
- la lista de respuestas potenciales a los riesgos (que se confirmarán al planificar la respuesta a los riesgos).

El Informe de Riesgos es un documento que se genera de forma progresiva a lo largo de la Gestión de Riesgos del Proyecto e incorpora los resultados de varios procesos: de los Análisis Cualitativo y Semicuantitativo de riesgos, de los procesos de Planificación y de Implementación de la respuesta a los riesgos del proyecto y del Monitoreo de los riesgos.

7.4 Análisis Cualitativo y Semicuantitativo

El contenido del Análisis de Riesgos según (Leal & Vargas, 2017) debe ser:

- identificación de las amenazas o siniestros de posible ocurrencia.
- el tiempo de exposición del elemento amenazante.
- la definición de escenarios.
- la estimación de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos.
- la definición de los factores de vulnerabilidad que permitan calificar la gravedad de los eventos que generen los riesgos.

Se pueden distinguir varias etapas en la Gestión de Riesgos según (Leon & Gutierrez, 2013). Hay una Etapa de Planeación en la que se debe definir el alcance y los objetivos de la Gestión de Riesgos, de forma que se puedan establecer recursos, herramientas y tiempo requerido para el desarrollo de las actividades.

Posteriormente se ha de desarrollar la Etapa de Evaluación, en la que el objetivo es priorizar los riesgos identificados para asegurar que los recursos disponibles en el proceso o proyecto sean utilizados para tratar los riesgos críticos o prioritarios. La priorización de riesgos se hace mediante la estimación de la probabilidad (frecuencia de ocurrencia) y los impactos en caso de materialización de los riesgos.

El Análisis Cualitativo de los Riesgos se hace a partir de los resultados que se obtienen de la Evaluación del Riesgo. Este estudio se representa normalmente en una Matriz de Evaluación de Riesgos o Matriz de Probabilidad e Impacto, en la que por un lado se reflejan las graduaciones de probabilidad e impacto, mientras que mediante colores de las celdas resultantes se representa la graduación de las zonas de riesgo.

A partir del Análisis Cualitativo se puede desarrollar un Análisis Semicuantitativo, que es una evolución del primero sin llegar a la complejidad de un Análisis Cuantitativo, que requiere el empleo de un software específico y que se sale del alcance de este estudio.

El Análisis Semicuantitativo aporta una visión general del panorama de riesgos para priorizarlos y puede servir por si solo para la toma de decisiones de asignación de recursos para el tratamiento de riesgos críticos.

El resultado del Análisis Semicuantitativo se representa en una matriz en la que intervienen tanto la probabilidad, como el impacto y la evaluación del riesgo. La distribución cromática de la matriz puede ser la misma que para el caso de la Matriz de Evaluación de Riesgo, pero en esta ocasión cambia la ubicación de los riesgos pues se localizan en función de la criticidad ponderada.

Como se ha dicho, en el Análisis Semicuantitativo interviene el concepto de la tolerancia al riesgo y el apetito por el riesgo de los interesados que según (Kendrick, 2015) puede variar en función de las expectativas de beneficio de los interesados, porque como ocurre en el caso de proyectos de prospección de oil&gas se pueden compensar varios proyectos fallidos con un proyecto exitoso con un gran beneficio; o en función del carácter de los interesados que los haga ser más conservadores cuando por ejemplo se trata de una entidad pública, o de compañías que proporcionan servicios por un valor fijo que pretenden obtener beneficios consistentes aunque sean más modestos.

De acuerdo a (Ocaña, 2013) se clasifican los interesados en función de la tolerancia al riesgo en los que tienen aversión al riesgo que sólo toman los riesgos favorables (oportunidades), los que son indiferentes al riesgo que sólo están influenciados por el impacto esperado, y los propensos al riesgo que asumen la obtención de un beneficio extra para participar en situaciones de riesgo (amenazas u oportunidades).

7.5 Planificación de la respuesta a los riesgos

Hay una Etapa de Tratamiento en la que se selecciona la estrategia de tratamiento de los riesgos y se planifica la respuesta a los riesgos según (Leon & Gutierrez, 2013). Este ejercicio se debe aplicar a los riesgos valorados con criticidad muy alta, alta y media según lo obtenido en la evaluación del riesgo que se haya hecho para el Análisis Semicuantitativo.

La implementación de la etapa de tratamiento requiere varios pasos:

- identificación de causas principales de forma que el tratamiento de los riesgos (u oportunidades) se oriente a la disminución o el aprovechamiento de las causas principales.
- identificación de posibles opciones de tratamiento para las causas identificadas.
- formulación de acciones de tratamiento (respuestas) para disminuir o aprovechar las causas básicas del riesgo, o para disminuir los efectos si los riesgos llegaran a materializarse, así como para reducir la exposición global al riesgo del proyecto.

Las respuestas deben recoger al menos:

- la descripción de la actividad.
- el responsable de la ejecución de la actividad (propietario del riesgo).
- las fechas de inicio y finalización.
- disparadores.

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN

GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

En las estrategias de respuesta se pueden distinguir cinco tipos (PMI, 2017):

- *Escalar*: cuando las amenazas están fuera del alcance del proyecto o de la capacidad de acción del director. El riesgo ya no se gestiona al nivel del proyecto y se escala al nivel de los objetivos del proyecto que compromete.
- *Evitar*: cuando se quiere eliminar la amenaza protegiendo al proyecto del impacto. Se puede utilizar esta estrategia para riesgos de alta prioridad con alta probabilidad de ocurrencia y alto impacto en el proyecto.
- *Transferir*: cuando se cambia de titularidad el riesgo para soportar el impacto si se materializa.
- *Mitigar*: cuando se reduce la probabilidad de ocurrencia o el impacto de la amenaza. La mitigación temprana es más conveniente que la reparación tras la materialización del riesgo.
- *Aceptar*: cuando se reconoce la amenaza existente sin tomar medidas proactivas. Se puede adoptar esta estrategia cuando se trata de amenazas de baja prioridad o en caso de amenazas que no es posible o rentable afrontar.

Dentro del proceso de Gestión de Riesgos debe hacerse un proceso de su valoración económica que se puede afrontar como se dice en (Leon & Gutierrez, 2013) vía acciones de tratamiento y vía cálculo de impactos (contingencias).

En la primera opción se deben considerar dos componentes:

- el tiempo (disponibilidad de recursos, interacción en el cronograma del proyecto y duración de la aplicación de la acción de tratamiento).
- el costo a través de los recursos necesarios analizando si son internos al proyecto o a la organización y considerando el impacto sobre la programación por una mayor duración de su participación en el proyecto.

Para el desarrollo de la segunda vía (cálculo de impactos o contingencias) se necesitan:

- un conocimiento tanto de la industria como de la organización, aunque los autores de este estudio consideran necesario añadir que se requiere un conocimiento del entorno geográfico del proyecto.
- evaluaciones de impactos potenciales a partir de la materialización de los riesgos, considerando todos los impactos posibles, lo que se hace mediante los componentes de tiempo (desviaciones en el cronograma del proyecto) y costo.

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

También de acuerdo con (Leon & Gutierrez, 2013) hay una Etapa de Monitoreo, en la que se debe hacer seguimiento y control de los planes de tratamiento y una actualización del Registro de Riesgos para conseguir verificar la implantación de la Gestión de Riesgos y sus resultados.

El monitoreo debe ser exhaustivo para los riesgos que han requerido tratamiento (los de efectos más severos según la valoración de riesgos) y debe incluir:

- Verificación del cumplimiento del Plan de Respuesta determinando su efectividad.
- Ajustes del Plan de Respuesta para incluir mejoras identificadas conforme a un espíritu de mejora continua o para complementar el plan.
- Identificar eventos consecuencia de la materialización de riesgos, su probabilidad e impacto sobre la valoración del riesgo y las revisiones que pueda requerir el Plan de Respuestas.
- Volver a valorar los niveles de riesgos para actualizados y ajustar los riesgos si hay cambios en sus componentes (nombre, descripción, causas, consecuencias, controles).
- Identificar y valorar nuevos riesgos que surjan por cambios en el entorno o en el propio proyecto.
- Suprimir riesgos del Registro de Riesgos por falta de relevancia para la consecución de los objetivos del proyecto.
- Realizar seguimiento a las alertas y controles para los riesgos identificados.

Finalmente, para asegurar un monitoreo correcto en el Proceso de Gestión de Riesgos, deben recogerse las comunicaciones, la periodicidad del monitoreo y su seguimiento.

7.6 Plan de Contingencia

La naturaleza de los riesgos puede implicar que algunos deban ser aceptados, lo que según (Leal & Vargas, 2017) se clasifica con el fin de definir el alcance de las medidas de planeación requeridas para el control. Esa aceptabilidad del riesgo implica la necesidad de implementar un Plan de Contingencia mediante el diseño de:

- planes estratégicos que contemplen programas en los que se designen las funciones y el uso eficiente de los recursos para los agentes participantes, a lo que según los autores de este estudio hay que añadir los disparadores requeridos para la puesta en marcha del plan.
- planes operativos con los procedimientos de emergencia para implementar las acciones inmediatas de respuesta.

- un sistema de información para comunicar a los agentes implicados.

El Plan de Contingencia requiere que se prevean unas Reservas de Contingencias que de acuerdo con (Leon & Gutierrez, 2013) son cantidades de tiempo o dinero que la experiencia o la gestión de riesgos demuestran que deben ser adicionadas al estimado de costos o cronograma, según corresponda, para cubrir incertidumbres.

7.7 Mejoramiento continuo. Registro de lecciones aprendidas

Al analizar el Caso de Estudio en el que se basa esta investigación, se detecta como origen transversal de los riesgos materializados la falta en la organización de un Registro de Lecciones Aprendidas, que según (PMI, 2017) es una de las entradas en los procesos que integran la Gestión de Riesgos (Activos de los Procesos de la Organización).

Si en la Dirección de Proyectos uno de los aspectos fundamentales es la Gestión del Conocimiento del Proyecto, utilizando el conocimiento existente y creando nuevo conocimiento para alcanzar los objetivos del proyecto y además contribuir al aprendizaje organizacional, al gestionar riesgos resulta indispensable, por lo que se considera necesario que a partir del retorno de la investigación se elabore un Registro de Lecciones Aprendidas tanto particular sobre el Caso de Estudio, como general sobre proyectos de CPF en Puerto Gaitán Meta que sirva para otros proyectos, de igual forma que se tiene de otros proyectos de CPF (ARPEL, 2014).

Por otro lado, en cuanto al enfoque particular del mejoramiento continuo sobre el Caso de Estudio, con el objetivo de mejorar el desempeño del proyecto se quiere incidir sobre la capacidad de recuperación del proyecto que es indispensable para afrontar los riesgos emergentes y para la que es necesario que el proyecto cuente con:

- contingencias del presupuesto y del cronograma.
- procesos flexibles y una robusta gestión del cambio integrada.
- un monitoreo mediante revisión frecuente de los signos de alerta temprana.
- una buena comunicación con los interesados del proyecto para analizar un ajuste del alcance o de la estrategia como respuesta a los riesgos.

8. MARCO INSTITUCIONAL

OBS es una compañía de origen colombiano de construcción de proyectos mayores especializada en el sector de hidrocarburos y energético, que ofrece al mercado servicios de

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

Ingeniería, Desarrollo de proyectos, Alquiler y venta de equipos, Cadena de suministros y Operación y mantenimiento de los activos de sus clientes.

Cuenta con las certificaciones en normas internacionales ISO 9001 (Gestión de Calidad), ISO 14001 (Gestión Ambiental), OHSAS 18001 (Gestión de seguridad y salud en el trabajo).

La dirección de sus operaciones está centralizada en Bogotá, donde tienen una oficina PMO que es la encargada de planificar, coordinar, dirigir y controlar que todos los proyectos alcancen los objetivos establecidos por la compañía, minimizando costos y maximizando beneficios para sus inversionistas.

La PMO coordina las estrategias para identificar las amenazas que se pueden presentar en los diferentes proyectos. Para ello se mantienen con los clientes reuniones de inicio de proyecto basadas en metodología “what if” en las que:

- se exponen los escenarios probables que pueden presentarse si se llegan a materializar los riesgos más probables
- se toman en cuenta las amenazas, vulnerabilidades, el impacto y el costo en el proyecto
- se generan unos controles en cada uno de ellos para monitorear durante el transcurso de los proyectos.

En la plantilla de OBS se cuenta con:

- un Programador de obra o Planner en cada uno de los proyectos, que es el encargado de seguir día a día el desarrollo y ejecución de labores y de levantar alertas a cada uno de los directores de proyectos
- un Cost Control transversal a todos los proyectos que es el encargado de manejar los desembolsos de dinero, revisar el flujo de caja, controlar las compras y adquisiciones de la organización y contrastar el avance presupuestal ejecutado con el planeado. Adicionalmente es el encargado de coordinar las labores de Gestión de Riesgos con los directores de cada proyecto.

9. DISEÑO METODOLÓGICO

9.1 Metodología general

El alcance de este trabajo se enmarca en primer lugar en una metodología de investigación de forma descriptiva, con la cual se busca identificar las propiedades de los riesgos materializados involucrados en el Caso de Estudio: construcción de una instalación CPF en Puerto Gaitán Meta. Con esta metodología se quiere medir, evaluar y recolectar información de los riesgos materializados mediante las causas que los originaron.

Por otro lado, se analizan las consecuencias sobre el proyecto, a fin de:
METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS CUALITATIVO Y GESTIÓN DE RIESGOS. 14
ESTUDIO DE CASO: CENTRO DESHIDRATACIÓN DE CRUDO CPF EN PUERTO
GAITÁN META

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

- Establecer la relación entre los riesgos materializados y el desempeño del proyecto por medio de una metodología de investigación explicativa.
- Formular mediante criterios objetivos una metodología para Análisis Cualitativo y Semicuantitativo de Riesgos para proyectos de CPF en Meta.

La estrategia del estudio es observacional porque no se desarrolla una implementación que requiera un contraste experimental. El estudio es transversal basado en datos de 2019 debido a que se analiza un Caso de Estudio y no se realizan simulaciones o pronósticos. En cuanto al marco geográfico del estudio, el objetivo es la caracterización de proyectos CPF en Puerto Gaitán Meta.

De acuerdo a (Sampieri & Collado, 2014) la concepción del estudio es mediante un análisis mixto, ya que por un lado se cuenta con el conocimiento de las causas que originaron los riesgos materializados en el Caso de Estudio y por otro lado se cuenta con información precisa de la cuantificación de las consecuencias de los riesgos en forma de sobre costes o retrasos.

Una variable es una propiedad que puede fluctuar y que debe ser posible medir u observar. Las variables tienen valor para una investigación cuando están relacionadas entre sí y forman parte de una hipótesis que formula una explicación a esa relación para guiar el estudio, proporcionar explicaciones y apoyar la prueba de teorías (Sampieri & Collado, 2014).

Para caracterizar una variable se usan dos definiciones:

- **Definición conceptual** que es la definición real de las variables que se debe formular para dotar de significado a la hipótesis.
- **Definición operacional** que son las labores a desarrollar para medir una variable, interpretar los datos obtenidos y contextualizar las variables dentro del proceso de investigación.

Para el estudio se han definido las siguientes variables:

Tabla 1 Variables del estudio

Identificador	Variable
V1	Factores Ambientales de la Empresa
V2	Identificación del Riesgo
V3	Probabilidad de Ocurrencia
V4	Impacto producido
V5	Desempeño del Proyecto
V6	Evaluación del riesgo

V1 Factores Ambientales de la Empresa

Definición conceptual son las condiciones internas o externas a la organización que no están bajo el control del equipo del proyecto y que influyen, restringen o dirigen el proyecto (PMI, 2017).

Definición operacional La medición de esta variable se realiza al preguntar en el cuestionario qué factores están presentes y ejercen influencia sobre la organización según (PMI, 2017). Se han formulado dos preguntas de elección múltiple:

- Una para factores ambientales internos: existencia de un marco de gobernanza, infraestructura suficiente para afrontar un proyecto de esta naturaleza (equipos, personal, hardware, software), disponibilidad de recursos para equipo y adquisiciones.
- Otra para factores ambientales externos: sensibilidad del proyecto a las condiciones del mercado (precio del petróleo), restricciones legales técnicas y sociales, condicionantes ambientales físicos (condiciones de trabajo, condicionantes climáticos).

V2 Identificación del Riesgo

Definición Conceptual es la determinación de las causas que pueden afectar al logro de los objetivos (PMI, 2017).

Definición operacional la medición de esta variable se realiza al preguntar en el instrumento de medición por los riesgos que se han materializado en el Caso de Estudio. Se trata de una pregunta abierta para evitar un sesgo por parte del equipo de investigación.

V3 Probabilidad de ocurrencia

Definición conceptual se establece a partir de la frecuencia con la que se han presentado las consecuencias de la materialización del riesgo en el pasado (Leon & Gutierrez, 2013).

Definición operacional se observa cuántas veces se ha materializado el riesgo para asignar valores de probabilidad según su frecuencia. En el instrumento de medición se ha planteado una pregunta de respuesta múltiple con las siguientes posibles respuestas:

- No se ha materializado en los últimos 5 años
- Se ha materializado 1 vez en los últimos 5 años
- Se ha materializado 1 vez en los últimos 2 años
- Se ha materializado 1 vez en el último año
- Se ha materializado más de 1 vez en el último año.

V4 Impacto producido

Definición conceptual es la magnitud de los efectos ocasionados al materializarse el riesgo (PMI, 2017).

Definición operacional son los costos o retrasos ocasionados por las consecuencias de los riesgos materializados. En el instrumento de medición se ha planteado una pregunta de respuesta múltiple con las siguientes posibles respuestas:

- El impacto genera efectos mínimos sobre la entidad.
- El impacto genera bajo efecto sobre la entidad.
- El impacto genera medianas consecuencias o efectos sobre la entidad.
- El impacto genera altas consecuencias o efectos sobre la entidad.
- El impacto genera desastrosas consecuencias sobre la entidad.

También se han planteado dos preguntas abiertas sobre los sobrecostos y los retrasos ocasionados en el proyecto al materializarse los riesgos.

V5 Desempeño del Proyecto

Definición conceptual es el rendimiento en la consecución de los objetivos de un proyecto mediante la eficiencia y la eficacia de las acciones de la Dirección del Proyecto (Diez-Silva, Perez-Ezcurdia, Gimena Ramos, & Montes-Guerra, 2012)

Definición operacional la medición del desempeño se hace mediante indicadores que proporcionan conocimiento acerca de los aspectos de un proyecto que son parametrizados en los objetivos del proyecto. La medición de la variable se ha realizado a partir de los datos de la ejecución del proyecto (cronograma y presupuesto) mediante un análisis ejecutivo.

V6 Evaluación del riesgo

Definición conceptual es un proceso que permite comparar los resultados de la calificación del riesgo mediante la combinación probabilidad-impacto, con los criterios definidos para establecer el grado de exposición mediante zonas de riesgo (Leon & Gutierrez, 2013).

Definición operacional para determinarlo se requiere el resultado de las variables V2, V3 y V4 con las que se puede encajar el riesgo en uno de los rangos siguientes:

- Riesgos aceptables
- Riesgos moderados
- Riesgos importantes
- Riesgos inaceptables

Para poder categorizar un riesgo dentro de una de estas categorías se requiere conocer su probabilidad de ocurrencia, sus impactos y el grado de exposición de la entidad al riesgo.

Las variables descritas se han integrado en la siguiente Hipótesis de Estudio:

Tabla 2 Hipótesis del estudio

Identificador	Hipótesis
H1	A partir de un Caso de Estudio de un proyecto CPF en Meta del que se conocen los <i>Factores Ambientales de la empresa, los Riesgos Identificados, las Probabilidades de Ocurrencia y los Impactos Producidos</i> , para mejorar el <i>Desempeño del proyecto</i> se puede formular una <i>Evaluación del Riesgo</i> cualitativa con criterios objetivos.

9.2 Metodología particular

La recolección de información se hace mediante un cuestionario diseñado para el estudio para obtener el conocimiento sobre la Dirección de Proyectos en la organización, las condiciones ambientales de la organización y la experiencia desde el enfoque de la Gestión de Riesgos de profesionales vinculados al Caso de Estudio. El cuestionario se proyecta en forma de encuesta dirigido a 16 participantes en el proyecto por parte de varios de los agentes que intervienen (construcción e interventoría).

- El cuestionario incluye preguntas abiertas acerca de las metodologías de gestión de riesgos utilizadas, sobre los riesgos materializados y sus consecuencias en cuanto a retrasos y sobrecostos, riesgos positivos (oportunidades).
- En el cuestionario se han formulado preguntas sobre la probabilidad de ocurrencia y sobre el impacto de los riesgos.
- Se han formulado preguntas acerca de la aversión/apetito por el riesgo de los stakeholders.
- En el cuestionario se ha querido obtener de acuerdo con la experiencia un retorno de la sensibilidad a la materialización de riesgos de las principales restricciones de un proyecto (calidad, costo, cronograma y alcance) para poder construir un Análisis Cualitativo de Riesgos.
- Con el cuestionario se quiere conocer cuáles son los Factores Ambientales de la organización y qué indicadores se manejan para medir el desempeño del proyecto.
- El cuestionario contiene un bloque de preguntas cuyo objetivo es conocer donde se concentran los riesgos materializados de entre las áreas de los proyectos (planeación e

ingeniería, adquisiciones, construcción, entorno y ambiental, comisionamiento y entrega del proyecto).

En el Anexo II y en el Anexo III se encuentran los cuestionarios y las respuestas.

10. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El alcance del proyecto de investigación se enmarca en:

- una metodología descriptiva de los riesgos materializados en el proyecto
- una metodología explicativa de la relación entre los riesgos y el desempeño del proyecto.

Uno de los objetivos específicos es la formulación de una metodología de Gestión de Riesgos. Para alcanzarlo se parte de los datos obtenidos de un Caso de Estudio por lo que se puede hablar de un *diseño de sujeto único* en el que se plantea la respuesta de la causalidad de una forma única y creativa según (Salkind, 1999). Sin embargo, hay que ser conscientes de la naturaleza del Caso de Estudio (construcción de un CPF) que imposibilita repetirlo modificando los valores de las variables para analizar el comportamiento final de la variable *Desempeño del Proyecto*; pero a la vez es innegable el hecho de que el CPF en estudio se encuentra en ejecución con un elevado grado de avance por lo que la información obtenida se refiere por un lado a eventos materializados más que a riesgos previstos y por otro lado los datos de desempeño están consolidados lo que les concede mucho más valor que si fueran previsiones iniciales.

De acuerdo con la misma fuente, el problema de los diseños de sujeto único es la dificultad para la *generalizabilidad*, de la que tampoco pueden abstraerse los diseños tradicionales de grupos que no se basan en muestras poblacionales aleatorias, para los que generalizar en otros entornos “en muchos casos requiere una buena dosis de fe”. Para resolver esto y contrastar la *validez ecológica* del estudio, que es generalizar a una situación natural los resultados obtenidos en otra según (Pereda Marin, 1987), se propone una segunda etapa de investigación ampliando el espectro de estudio a los proyectos de CPF desarrollados por una misma compañía petrolífera en el mismo ámbito geográfico del Meta, o incluso en la globalidad del territorio colombiano.

Asimismo, para contextualizar el estudio resulta conveniente informar del carácter incidental de la muestra según se define en (Pereda Marin, 1987), debido a que la recolección de datos ha coincidido con una situación excepcional en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del coronavirus COVID-19, que impactó sobre el Caso de Estudio a través de una paralización casi total de su ejecución y una desvinculación masiva del personal que hasta el momento había estado afecto al proyecto. De esta forma se cuenta con una muestra no aleatoria

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN
 GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

obtenida mediante una encuesta lo que se pone en conocimiento del lector a fin de que obtenga sus propias conclusiones (Argibay, 2009).

10.1 Encuesta

El cuestionario diseñado se entregó a 16 participantes en el proyecto Caso de Estudio vinculados tanto a la constructora como a la interventoría y se consiguieron 8 respuestas completas. A continuación, se incluye una tabla resumen de las respuestas relacionadas con las variables V2, V3 y V4 y en el Anexo IV se tiene un análisis completo de las respuestas obtenidas.

Tabla 3 Resumen de las mediciones de las variables V2, V3 y V4

<i>TIPO RIESGO</i>	<i>RIESGO</i>	<i>Nº VECES CITADO</i>	<i>ENVOLVENTE FRECUENCIA</i>	<i>ENVOLVENTE IMPACTO</i>
INGENIERÍA	Ingeniería deficiente	3	Más de 1 vez en 1 año	Alto impacto
ADQUISICIONES	Retraso entrega de equipos	2	1 vez en 2 años	Alto impacto
	Homologación de materiales	1	Más de 1 vez en 1 año	Impacto mediano
CONSTRUCCIÓN	Baja competencia personal operativo	1	1 vez en 5 años	Bajo impacto
	Riesgo eléctrico	1	1 vez en 1 año	Alto impacto
	Caídas a diferente nivel	1	No materializado	Efecto mínimo
	Fatalidad	2	1 vez en 1 año	Alto impacto
PROYECTO	Baja competencia del staff	1	1 vez en 5 años	Bajo impacto
	Falta materiales y presupuesto	1	Más de 1 vez en 1 año	Alto impacto
	Diferencias de normatividad y códigos aplicables	1	Más de 1 vez en 1 año	Impacto mediano
SOCIAL ENTORNO	Clima adverso	1	1 vez en 5 años	Bajo impacto
	Bloqueos a los sitios de trabajo por riesgos con comunidades	2	Más de 1 vez en 1 año	Impacto mediano
	Bloqueos a los sitios de trabajo por riesgos ambientales	1	1 vez en 5 años	Bajo impacto
	Sequía y posibles riesgos de incendios	1	1 vez en 5 años	Bajo impacto

Al analizar las respuestas se han introducido los conceptos de Envolvente de Frecuencia y Envolvente de Impacto porque en algunas ocasiones diferentes encuestados han otorgado al mismo riesgo diferentes valores de las variables Frecuencia e Impacto. El criterio adoptado ha sido el de adoptar para la envolvente el valor máximo otorgado por alguno de los participantes.

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

En este proyecto de investigación no se va a considerar el análisis de riesgos laborales (riesgo eléctrico y caídas a distinto nivel) porque, aunque afectan al desarrollo de un proyecto, para su análisis y prevención hay metodologías específicas.

La información que aportan las respuestas de las encuestas es la que se requiere para formular un Evaluación de Riesgos:

- La identificación de los riesgos
- La probabilidad de materializarse el riesgo
- El impacto de los riesgos materializados

10.2 Análisis de desempeño actual del proyecto

La variable V5 Desempeño del proyecto se ha medido a partir de los datos del desarrollo del proyecto en cuanto al cronograma y a la ejecución del presupuesto. A tal efecto a continuación se presenta el análisis ejecutivo del desempeño actual del proyecto.

En primer lugar, se observa en la tabla 4 el desempeño del proyecto en cuanto a Alcance, Costo y Tiempo.

Tabla 4 Desempeño actual del proyecto (Fecha de análisis 16/05/20)

Alcance	Costo	Tiempo
No se ha presentado modificación en alcance	No hay impacto directo actual en costo sobre el proyecto. El valor del proyecto sin IVA es de 4,66 MUSD, a la fecha se tiene una facturación equivalente al % de avance de construcción por un valor total de 4,12 MUSD. Este valor representa una ejecución aproximada de 88,27 %	El proyecto ha presentado desplazamiento en su fecha de entrega, incumpliendo la promesa de valor puesto que la duración inicial era de 450 días calendario aumentado a 514 días calendario debido a la materialización de los diferentes riesgos. La fecha de entrega de proyecto inicial era el 29/03/2020, la fecha actual proyectada es el 01/06/2020

Fuente: Elaboración propia con datos de proyecto

Teniendo en cuenta el desempeño actual del proyecto se puede estimar un impacto proyectado en costo de 0,157 MUSD debido a costos adicionales de personal en campo solicitados por el mayor tiempo requerido en el desarrollo de las actividades del proyecto, el cual se calculó en 64 días.

Uno de los indicadores de desempeño usado en el control y seguimiento de la programación es el SPI Índice de desempeño de programación. Según la tabla 5 se puede evidenciar que se mantuvo para los informes enunciados inferior a 1, lo que significa que se está presentado desviación negativa en las actividades planeada. Este comportamiento invita a que desde la

METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS CUALITATIVO Y GESTIÓN DE RIESGOS. 21
ESTUDIO DE CASO: CENTRO DESHIDRATACIÓN DE CRUDO CPF EN PUERTO
GAITÁN META

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN
GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

dirección del proyecto se propongan planes de recuperación o mitigación para recuperar el tiempo que se ha requerido adicional para desarrollar las actividades.

Tabla 5 Desempeño actual del proyecto – Seguimiento cronograma

Fecha corte informe	Fecha Inicio Real	Fecha Fin Prevista	Fecha Fin Pronostico	SPI	
9/09/2019	15/09/2019	4/01/2019	29/01/2020	29/03/2020	0,72
11/11/2019	24/11/2019	4/01/2019	4/02/2020	18/02/2020	0,92
27/01/2020	2/02/2020	4/01/2019	4/02/2020	30/04/2020	0,649
6/04/2020	12/04/2020	4/01/2019	25/04/2020	1/06/2020	0,958

Fuente: Elaboración propia con datos de proyecto

En la tabla 6 se presenta la comparación de las fechas iniciales contra las actuales reprogramadas, con lo cual se puede evidenciar la desviación en tiempo en cada una de las actividades del proyecto.

Tabla 6 Análisis desempeño hitos del proyecto (Fecha de análisis 16/05/20)

Hitos	S30	S60	Desviación (Días)	Desviación (%)
Inicio proyecto	4/01/2019	5/01/2019	1	0,22%
Fin actividades preliminares	24/09/2019	7/12/2019	74	16,44%
Inicio suministros de materiales	21/02/2019	21/02/2019	0	0,00%
Fin suministros materiales	16/12/2019	12/04/2020	118	26,22%
Inicio Construcción	1/03/2019	1/03/2019	0	0,00%
Fin Construcción	7/03/2020	11/05/2020	65	14,44%
Inicio constructivo TK	1/03/2019	1/03/2019	0	0,00%
TERMINADOR BLS 16.800				
Fin constructivo TK	16/02/2020	27/04/2020	71	15,78%
TERMINADOR BLS 16.800				
Inicio constructivo TK	1/03/2019	1/03/2019	0	0,00%
ALMACENAMIENTO A. BLS 14.000 A				
Fin constructivo TK	28/02/2020	30/04/2020	62	13,78%
ALMACENAMIENTO A. BLS 14.000 A				
Inicio constructivo TK CORTADOR A, BLS 16.800	8/03/2019	8/03/2019	0	0,00%

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN
GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

Hitos	S30	S60	Desviación (Días)	Desviación (%)
Fin constructivo TK CORTADOR A, BLS 16.800	7/03/2020	30/04/2020	54	12,00%
Inicio constructivo TK SKIMMER BLS 20.1160	8/03/2019	8/03/2019	0	0,00%
Fin constructivo TK SKIMMER BLS 20.1160	21/02/2020	10/05/2020	79	17,56%
Inicio constructivo TK REINYECCION BLS 11.200 A	8/03/2019	8/03/2019	0	0,00%
Fin constructivo TK REINYECCION BLS 11.200 A	16/02/2020	26/04/2020	70	15,56%
Inicio constructivo TK AGUA SISTEMA CONTRAINCENDIO BLS 8.950	14/03/2019	14/03/2019	0	0,00%
Fin constructivo TK AGUA SISTEMA CONTRAINCENDIO BLS 8.950	23/01/2020	27/04/2020	95	21,11%
Inicio constructivo TK ALMACENAMIENTO B, BLS 14.000 A	14/03/2019	14/03/2019	0	0,00%
Fin constructivo TK ALMACENAMIENTO B, BLS 14.000 A	24/02/2020	11/05/2020	77	17,11%
Fin del proyecto	29/03/2020	1/06/2020	64	14,22%
Duración proyecto	450	514	64	14,22%

Fuente: Elaboración propia con datos de proyecto

El proyecto actualmente ha ejecutado el 88,27 % equivalente a 4,66 MUSD. La fecha final proyectada de entrega del proyecto se estimó para el 1/06/2020.

En la tabla 7 de puede observar el desempeño de los hitos del proyecto.

Tabla 7 Análisis desempeño hitos del proyecto (Fecha de análisis 16/05/20)

Tanque	Construcción								
	Acumulado anterior (%)	Valor Facturado anterior (\$)	Avance Actual (%)	Valor Actual a Facturar (\$)	Acumulado Total (%)	Acumulado Total facturado (\$)	Saldo (%)	Valor Total Pend X Facturar (\$)	
Almacenamiento B (14.000 BLS)	72,00%	\$ 1.243.378.292	0,00%	\$ -	72,00%	\$ 1.243.378.292	28,00%	\$ 483.536.002	
Almacenamiento A (14.000 BLS)	74,00%	\$ 1.277.916.578	0,00%	\$ -	74,00%	\$ 1.277.916.578	26,00%	\$ 448.997.717	
Terminador (16.800 BLS)	90,00%	\$ 1.888.386.749	6,00%	\$ 125.892.450	96,00%	\$ 2.014.279.199	4,00%	\$ 83.928.300	
SCI (8.950 BLS)	91,00%	\$ 1.351.793.705	0,00%	\$ -	91,00%	\$ 1.351.793.705	9,00%	\$ 133.693.883	
Reinyección (11.200 BLS)	92,00%	\$ 1.583.616.131	3,00%	\$ 51.639.656	95,00%	\$ 1.635.255.787	5,00%	\$ 86.066.094	
Cortador (16.800 BLS)	90,00%	\$ 2.269.230.339	4,00%	\$ 100.854.682	94,00%	\$ 2.370.085.021	6,00%	\$ 151.282.023	
Skimmer (20.160 BLS)	91,00%	\$ 2.507.703.448	0,00%	\$ -	91,00%	\$ 2.507.703.448	9,00%	\$ 248.014.627	
Total	86,36%	\$ 12.122.025.241	1,98%	\$ 278.386.788	88,35%	\$ 12.400.412.030	11,65%	\$ 1.635.518.645	

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN
 GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

Tanque	Suministro								
	Total (\$)	Acumulado anterior (%)	Valor Facturado anterior (\$)	Avance Actual (%)	Valor Actual a Facturar (\$)	Acumulado Total (%)	Acumulado Total facturado (\$)	Saldo (%)	Valor Total Pend X Facturar (\$)
Almacenamiento B (14.000 BBLs)	\$ 318.060.595	100,00%	\$ 318.060.595	0,00%	0	100,00%	\$ 318.060.595	0,00%	\$ -
Almacenamiento A (14.000 BBLs)	\$ 318.060.595	100,00%	\$ 318.060.595	0,00%	0	100,00%	\$ 318.060.595	0,00%	\$ -
Terminador (16.800 BBLs)	\$ 345.633.949	100,00%	\$ 345.633.949	0,00%	0	100,00%	\$ 345.633.949	0,00%	\$ -
SCI (8.950 BBLs)	\$ 143.125.392	100,00%	\$ 143.125.392	0,00%	0	100,00%	\$ 143.125.392	0,00%	\$ -
Reinyección (11.200 BBLs)	\$ 235.070.326	100,00%	\$ 235.070.326	0,00%	0	100,00%	\$ 235.070.326	0,00%	\$ -
Cortador (16.800 BBLs)	\$ 380.538.368	100,00%	\$ 380.538.368	0,00%	0	100,00%	\$ 380.538.368	0,00%	\$ -
Skimmer (20.160 BBLs)	\$ 542.653.571	100,00%	\$ 542.653.571	0,00%	0	100,00%	\$ 542.653.571	0,00%	\$ -
Total	\$ 2.283.142.796	100,00%	\$ 2.283.142.796	0,00%	0	100,00%	\$ 2.283.142.796	0,00%	\$ -

Fuente: Elaboración propia con datos de proyecto.

El índice CPI es otro indicador que se puede utilizar para analizar el desempeño del proyecto. Sin embargo, se ha optado por analizar la valoración económica de las reclamaciones en el seno del proyecto originadas por la materialización de riesgos.

11. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

11.1 Confirmación de hipótesis

El proyecto de investigación se ha desarrollado a partir de un Caso de Estudio con una muestra no probabilística de acuerdo con (Sampieri & Collado, 2014). En consecuencia, la comprobación de la hipótesis no se formula mediante una correlación estadística entre las variables, sino que después de haber analizado el Desempeño del Caso de Estudio, se concluye la existencia de retrasos y sobrecostos que afectaron al desempeño y que los efectos de la materialización de los riesgos originaron esas desviaciones. Siguiendo con el razonamiento, se afirma que de haberse formulado una Evaluación de Riesgos adecuada integrada en un Proceso de Gestión de Riesgos se habría mejorado el desempeño del proyecto respecto a la situación actual.

El último objetivo específico del proyecto de investigación es formular una metodología de Gestión de Riesgos basada y para eso se aprovecha el retorno de la recolección de datos en cuanto a las variables V2, V3 y V4, así como el análisis del desempeño. De esta forma se pueden formular una Evaluación de Riesgos cualitativa basada en criterios objetivos, un Plan de Respuesta y un Plan de Contingencia genéricos para proyectos de CPF en Meta, que en función de los datos específicos de un proyecto dado (plazo, presupuesto) pueden utilizarse para definir la Gestión del Riesgo particularizada de ese proyecto.

11.2 Metodología de Evaluación de Riesgo propuesta

Para la Evaluación del Riesgo se utiliza la matriz RAM (Risk Assessment Matrix) o Matriz de Evaluación de Riesgos que aparece en la tabla 8, que es una herramienta para la evaluación cualitativa de los riesgos y su clasificación, (Ecopetrol, 2008).

La evaluación y clasificación de cada evento se realiza teniendo en cuenta la categoría de la consecuencia, la gravedad o severidad de la consecuencia y la probabilidad del evento, (Bernal Álvarez , 2019). El termino probabilidad se refiere a la posibilidad de ocurrencia del evento, (Valencia Valencia, 2005).

El Análisis Semicuantitativo (ver tabla 9) se desarrolla a partir del Análisis Cualitativo y aporta una visión general del panorama de riesgos y puede servir por si solo para la toma de decisiones de asignación de recursos para el tratamiento de riesgos. En la tabla 10 se recoge el resultado del Análisis Semicuantitativo de riesgos del Caso de Estudio formulado a partir de los datos recogidos en las encuestas y en el análisis del desempeño.

Tabla 8 Matriz RAM cualitativa propuesta

		A	B	C	D	E
		Probabilidad				
		Muy poco probable	Poco probable	Probable	Muy Probable	Altamente Probable
Consecuencias	1 Despreciable	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	2 Menor	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	3 Moderada	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	4 Importante	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	5 Catastrófico	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO

Fuente: Elaboración propia

En los riesgos analizados sólo se han tenido en consideración los que tienen su origen en una incertidumbre. No se han incluido aquellos motivados por un incumplimiento de los requisitos normativos o legales del proyecto como puede ser la falta de homologación de materiales.

El objetivo es la aplicación de esta metodología a otro proyecto de construcción de un CPF en Meta. A tal efecto se propone la utilización de este análisis semicuantitativo a otro proyecto aplicando un factor de equivalencia para el cálculo de los impactos (Tiempo y Costo) a partir de la relación entre el tamaño de las facilidades del Caso de Estudio y del nuevo proyecto.

Tabla 9 Matriz de valoración Semicuantitativa

					A	B	C	D	E		
					Probabilidad						
					No ha ocurrido en el desarrollo de este tipo de proyectos	Rara vez ocurre en el desarrollo de este tipo de proyectos (materializado 1 vez en los últimos 5 años)	Ha ocurrido en años anteriores en el desarrollo de proyectos de la empresa (materializado en los últimos 2 años)	Ha ocurrido recientemente en el desarrollo de proyectos de la empresa (materializado en el último año)	Ocurre frecuentemente en este tipo de proyectos (materializado más de 1 vez en el último año)		
					Muy poco probable	Poco probable	Probable	Muy Probable	Altamente Probable		
Impacto	Tiempo Días Calendario		Costo (MUSD)		Escala cualitativa						
	1	-	9	-	0,05	Despreciable	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE	ACEPTABLE
	2	9	18	0,05	0,09	Menor	ACEPTABLE	ACEPTABLE	MODERADO	MODERADO	MODERADO
	3	18	27	0,09	0,14	Moderada	MODERADO	MODERADO	MODERADO	IMPORTANTE	IMPORTANTE
	4	27	36	0,14	0,19	Importante	MODERADO	MODERADO	IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY ALTO
	5	36	45	0,19	0,23	Catastrófico	MEDIO	IMPORTANTE	IMPORTANTE	INACEPTABLE	INACEPTABLE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 Análisis y valoración riesgos relevantes materializados del proyecto

Evento	Causa	Valoración Cualitativa	Tiempo (DC)	Costo (MUSD)	Calificación	Valoración Semi Cuantitativa
Desviaciones en el desarrollo de la ingeniería	Indefiniciones y mayor tiempo requerido en aprobaciones	BAJO	15	0,016	2 x D	MODERADO
No oportuna entrega de equipos materiales en campo	Deficiencias en los procesos de planeación contractual	BAJO	15	0,023	2 x D	MODERADO
Paros de la comunidad	Incoformismo de la comunidad por no contratación de mano de obra local y contratación de equipos de la comunidad	BAJO	27	0,056	4 x D	IMPORTANTE
Rendimientos inferiores a los planeados	Contratación de personal local con poca a nula experiencia en el sector y baja competencia del staff.	BAJO	30	0,062	4 x D	IMPORTANTE

Fuente: Elaboración propia

11.3 Metodología de Planificación de la Respuesta a los riesgos

Para la planificación de la respuesta a los riesgos es necesario conocer las causas principales para que la respuesta a los riesgos se oriente a su disminución, las posibles opciones de tratamiento para las causas y la formulación de respuestas para disminuir las causas básicas del riesgo o los efectos de los riesgos si llegan a materializarse. En la tabla 11 se recogen las acciones propuestas.

La valoración económica que requiere el proceso de Gestión de Riesgos se puede afrontar según (Leon & Gutierrez, 2013) vía acciones de tratamiento o vía cálculo de impactos (contingencias).

Para el proyecto de investigación, como ya se conocen los sobrecostos y los retrasos ocasionados por la materialización de los riesgos en el Caso de Estudio se ha adoptado la segunda vía y la valoración es la que aparece en la tabla 10: un retraso acumulado de 87 DC (valor máximo porque algunos riesgos se pueden materializar de forma simultánea) y un impacto económico de 0,157 MUSD.

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN
 GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

Tabla 11 Planificación de Respuesta a los riesgos

Evento	Causa	Opciones de tratamiento	Respuestas
Desviaciones en el desarrollo de la ingeniería	Indefiniciones y mayor tiempo requerido en aprobaciones	Mejora de la ingeniería: contratación de firma contrastada, ampliación de recursos y tiempo para la elaboración, campaña sondeos geotécnicos	Mitigar mejorando la ingeniería Transferir el riesgo a la ingeniería que será responsable de los errores de estudio
No entrega oportuna de equipos y materiales en campo	Deficiencias en los procesos de planeación y contractual	Selección de proveedores basada no solo en precio Seguimiento de la fabricación y transporte Valoración realista de los plazos de entrega	Evitar seleccionando mejor a los proveedores Mitigar haciendo seguimiento y contando con holguras en planificación
Paros de la comunidad	Incoformismo de la comunidad por no contratación de mano de obra local y contratación de equipos de la comunidad	Conocer las necesidades de la comunidad Información realista a la comunidad sobre las expectativas de mejora Planificación de medidas compensatorias a la comunidad por la externalización de actividades	Evitar recogiendo información de los interesados sobre sus expectativas y necesidades y brindando información veraz sobre los impactos positivos que la construcción puede generar Mitigar planificando medidas compensatorias en el presupuesto del proyecto
Rendimientos inferiores a los planeados	Contratación de personal local con poca a nula experiencia en el sector y baja competencia del staff.	Conocer las necesidades de la comunidad Información realista a la comunidad sobre los requisitos de capacitación del personal del proyecto Incorporación de staff con experiencia probada	Evitar recogiendo información de los interesados sobre sus expectativas y necesidades y brindando información veraz sobre los requisitos de capacitación del personal. Mitigar planificando puestos a ocupar por personal local y capacitaciones Mitigar al mejorar la selección de personal y prever mayor coste en personal

Por último, hay que considerar el Monitoreo de la Gestión de Riesgos en el que se debe hacer seguimiento y control de los planes de tratamiento, así como una actualización del Registro de Riesgos para conseguir verificar la implantación del proceso de Gestión de Riesgos y sus resultados. En la tabla 12 se recoge la planificación del monitoreo según esta metodología.

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN
 GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

Tabla 12 Planificación del Monitoreo de la Gestión de Riesgos

Evento	Causa	Monitoreo	Frecuencia de monitoreo	Alertas tempranas
Desviaciones en el desarrollo de la ingeniería	Indefiniciones y mayor tiempo requerido en aprobaciones	Planificación de actividades: claridad en los requisitos, aprobaciones interventoría ¿Hay nuevas necesidades de ingeniería? ¿Son necesarias comprobaciones globales?	Reuniones de seguimiento proyecto: cada 2 semanas analizar actividades a ejecutar en el plazo de 2 semanas.	Indefiniciones en ingeniería
No entrega oportuna de equipos materiales en campo	Deficiencias en los procesos de planeación contractual	Cumplimiento de los plazos de entrega ¿Es necesario reprogramar actividades? ¿Se dispone de las holguras no consumidas?	Seguimiento semanal	Previsión de incumplimiento de las fechas de entrega detectado en el seguimiento de fabricación y transporte
Paros de la comunidad	Incoformismo de la comunidad por no contratación de mano de obra local y contratación de equipos de la comunidad	¿Se mantiene informada a la comunidad? ¿Se han modificado las expectativas de la comunidad? Seguimiento de la ejecución de las medidas compensatorias	Reuniones mensuales con los representantes de la comunidad	Inconformidades de las comunidades. Nuevas expectativas
Rendimientos inferiores a los planeados	Contratación de personal local con poca a nula experiencia en el sector y baja competencia del staff.	Seguimiento del cumplimiento de los criterios de aceptación. ¿Son necesarias más medidas para capacitación personal? Seguimiento de indicadores del desempeño del proyecto. Validación de la competencia del staff del proyecto.	Reuniones de seguimiento proyecto: cada 2 semanas analizar índices de control de calidad	Tasa de incumplimiento de criterios de aceptación superior a la habitual. Desviaciones en indicadores CPI / SPI. Información deficiente o contradictoria sobre el estado del proyecto

12. CONCLUSIONES

El desarrollo del análisis de un Caso de Estudio permitió afianzar conocimientos en el desarrollo metodológico de la investigación de tipo exploratoria y explicativa con el fin de buscar mejoras en procesos operativos de empresas que gestionan proyectos.

El cliente responsable de la operación del CPF y contratante de este, actualmente esta expuesto a reclamaciones latentes inherentes a adicionales económicos sustentadas en eventos no atribuibles a gestión inoportuna o deficiente por parte del ejecutor del desarrollo del proyecto. Asimismo, la condición actual en la que se encuentra el mundo por la pandemia implicará costos adicionales que por fuerza mayor se requerirán para proteger al personal de obra debido a las medidas preventivas requeridas en obra.

Una mejor gestión de riesgos, hubiera permitido disminuir el impacto de los riesgos materializados (la conclusión del análisis de resultados de desempeño es que se achaca un 75% de los retrasos y un 50% del monto de las reclamaciones a la materialización de riesgos), puesto que sus causas tenían una condición que facilitarían su predictibilidad, permitiendo no desmejorar el desempeño posible, puesto que hay eventos de fuerza mayor que no son previsibles y están latentes en la gestión de los proyectos.

El caso de estudio desarrollado presenta un beneficio potencial para proyectos similares puesto que capitaliza en si una lección aprendida que mejoraría la gestión general o desempeño del proyecto y en si su gestión propia de riesgos mediante una Metodología de Gestión de Riesgos basada en un Análisis Cualitativo y Semicuantitativo basada en criterios objetivos.

BIBLIOGRAFÍA

- 2b1stconsulting. (3 de Agosto de 2012). *CPF*. Recuperado el 15 de Febrero de 2020, de <https://www.scoop.it/topic/one-day-one-news/p/2306851272/2012/08/03/cpf-2b1stconsulting>
- ANH, Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2013). *Programa en beneficio de las comunidades*. Recuperado el febrero de 2020, de anh.gov.co: <https://www.anh.gov.co/Seguridad-comunidades-y-medio-ambiente/Paginas/Programa-en-Beneficio-de-las-Comunidades.aspx>
- ANH, Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2014). *Guía metodológica para la gestión de los PBC con enfoque de desarrollo humano y reducción de la pobreza extrema en Colombia*. Recuperado el febrero de 2020, de anh.gov.co: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjLworN-tXnAhWMmlkKHeRVABoQFjABegQIBBAB&url=https%3A%2F%2Fwww.anh.gov.co%2FSeguridad-comunidades-y-medio-ambiente%2FDocuments%2FGui%25CC%2581a%2520Metodolo%25CC%2581g>
- ANH, Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2017). *Guía para la administración del riesgo*. Recuperado el marzo de 2020, de www.anh.gov.co: <https://www.anh.gov.co/la-anh/sobre-la-anh/planes/Planes/Gu%C3%ADa%20para%20la%20Administraci%C3%B3n%20del%20Riesgo.pdf>
- Arboleda, V. G. (2017). *Proyectos* (Segunda ed.). Alfaomega. Recuperado el 31 de Enero de 2020
- Argibay, J. C. (2009). Muestra en investigación cuantitativa. *Subjetividad y procesos cognitivos*, 13-29.
- ARPEL. (2014). *Lecciones Aprendidas Proyecto Margarita*. Recuperado el marzo de 2020, de <http://media.arpel2011.clk.com.uy/cartagena/D2JMRuizRodriguez.pdf>
- Bayazian Sarkandi, A. (12 de Agosto de 2017). *Risk Breakdown Structure (RBS)*. Recuperado el 11 de Mayo de 2020, de Projectmanagement: <https://www.projectmanagement.com/wikis/397394/Risk-Breakdown-Structure--RBS->
- Bernal Álvarez, O. M. (2019). Identificación, Valoración y Control de los Riesgos Operativos, Ambientales y de Seguridad y Salud en el trabajo en el taller Aeronáutico Aeroenlace S.A.S. Bogotá, Cundinamarca, Colombia. Recuperado el 12 de 05 de

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN
GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

2020, de

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/22500/1/BernalAlvarezOscarMauricio2019.pdf>

Buchtik, L. (2012). *Secretos para Dominar la Gestión de Riesgos en Proyectos*. Uruguay: Buchtikglobal.

COLFECAR. (2014). *Colombia ¿país petrolero o con petróleo?* Recuperado el marzo de 2020, de COLFECAR: <https://www.colfecar.org.co/wp-content/uploads/2014-INFORME-02-COLOMBIA-PAIS-PETROLERO-O-CON-PETROLEO.pdf>

De la Rosa Caviedes, C. A., & De la Rosa Caviedes, I. J. (11 de Octubre de 2013). Plan de Gestión de Riesgos de los Proyectos EPC. Bucaramanga, Santander, Colombia. Recuperado el 9 de Mayo de 2020, de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2013/150565.pdf>

Diez-Silva, H., Perez-Ezcurdia, M., Gimena Ramos, F., & Montes-Guerra, M. (2012). Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos. Perspectiva del Manager público. *Revista Escuela de Administración de Negocios*(73), 60-79.

Ecopetrol. (31 de Marzo de 2008). Uso de la matriz de valoración de riesgos - RAM. Bogota D.C., Cundinamarca, Colombia. Recuperado el 10 de Mayo de 2020, de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/52598307/207_1412624763_5432f17b01c26.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DDIRECCION_DE_RESPONSABILIDAD_INTEGRAL_V.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=ASIATUSBJ6BAGFSACL

Esquembre, J., & Morales, J. (2016). *Gerente Profesional de Proyectos*. Cengage. Recuperado el 15 de Febrero de 2020, de <http://bdbiblioteca.universidadean.edu.co:2076/?il=1334>

Fajardo, C. A. (2017). *Universidad EAN*. Obtenido de Biblioteca digital Minerva: <http://hdl.handle.net/10882/8962>

Insignares Ferreira, J. (2014). Ingeniería Conceptual, Básica, Detallada y Procura de Equipos para la Construcción de una Planta de Tratamiento de Agua en una Central de Procesamiento de Fluidos. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado el 15 de Febrero de 2020, de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/772>

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN
GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

- Kendrick, T. (2015). *Identifying and Managing Project Risk - Essential Tools for Failure-Proofing Your Project (3rd Edition)*. AMACOM – Book Division of American Management Association.
- Leal Gómez, C., & Vargas Rodriguez, G. (21 de Marzo de 2017). Diseño de una guía que permita mejorar el proceso de gestión y planificación en los proyectos de paradas de planta en el CPF Cupiagua aplicando los fundamentos del PMBOOK. Yopal, Colombia. Recuperado el 15 de Febrero de 2020, de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/12272>
- Leal, C., & Vargas, G. (2017). *Diseño de una guía que permita mejorar el proceso de gestión y planificación en los proyectos de paradas de planta en el CPF Cupiagua aplicando los fundamentos del PMBOOK*. Recuperado el 18 de marzo de 2020, de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/12272>
- Leon, H., & Gutierrez, P. (2013). *Análisis cuantitativo de riesgos en proyectos*. Recuperado el marzo de 2020, de <http://hdl.handle.net/10882/5929>
- Ministerio de Ambiente. (2010). *Decreto 2820 de 2010 que reglamenta título VIII de Ley 99/1993 sobre licencias ambientales*. Recuperado el marzo de 2020, de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_2820_2010.pdf
- Ocaña, J. A. (2013). *Gestión de Proyectos con mapas mentales II*. Club Universitario.
- Pereda Marin, S. (1987). *Psicología Experimental. Metodología* (Vol. I). Madrid: Ediciones Pirámide.
- PMI. (2017). *Guía para los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) 6ª edición* (Septima ed.). Pennsylvania: PMI. Recuperado el 31 de Enero de 2020
- Salkind, N. J. (1999). *Métodos de investigación*. Pearson Educación.
- Sampieri, R., & Collado, C. (2014). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. MacGraw-Hill Education.
- Valencia Valencia, H. (Septiembre de 2005). *Métodología para el Análisis y Valoración de Riesgos en Proyectos de Tecnología de Información*. Medellin, Antioquia, Colombia. Recuperado el 12 de Mayo de 2020, de https://www.grupo-epm.com/site/Portals/1/biblioteca_epm_virtual/tesis/Metodologia_para_analisis_y_valoracion_de_riesgos_en_proyectos_de_tecnologia_de_informacion.pdf

ANEXO I CARTA EMPRESA CASO DE ESTUDIO

Puerto Gaitán, Meta Colombia 22 de marzo de 2020

Señores,

Universidad EAN

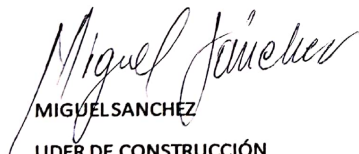
Bogotá

Respetados señores,

Por medio de la presente nos permitimos autorizar a Juan Fernando Sánchez Beltrán identificado con cedula de ciudadanía No. 80.002.754, estudiante del programa GERENCIA DE PROYECTOS, de la Universidad EAN, para que realice en nuestra organización OBS Oil Business Service, su trabajo de investigación titulado "Metodología para Análisis cualitativo y cuantitativo y de riesgos. Estudio de caso: Centro Deshidratación de Crudo – CPF- en Puerto Gaitán Meta. bajo la modalidad de trabajo dirigido.

Como empresa, nos comprometemos a brindar la información requerida para adelantar este proyecto académico, así mismo, autorizamos que el documento resultado de este trabajo sea publicado en el repositorio documental Minerva de la Universidad EAN.

A continuación relacionamos los datos de la persona que será el contacto designado por la empresa.



MIGUEL SANCHEZ

LÍDER DE CONSTRUCCIÓN

310 3205129

Miguel.sanchez@obs.com.co

ANEXO II ENCUESTA N° 1 Y RESPUESTAS

Metodología para el análisis cualitativo en la gestión de riesgos en proyectos tipo CPF

CASO DE ESTUDIO PROYECTO CPF EN EL DEPARTAMENTO DEL META - COLOMBIA. ENTREVISTA DE MEDICIÓN DE VARIABLES.

1. Indique su nombre y cargo.

Texto de respuesta larga

2. ¿Qué metodologías de gestión de riesgos conoce que se han implementado en proyectos CPF?
¿Cuáles recomendaría?

Texto de respuesta larga

3. Puede indicar qué tipo de riesgos y consecuencias ha conocido en proyectos tipo CPF

Texto de respuesta larga

4. ¿Qué probabilidad de materialización de riesgo ha evidenciado en los proyectos tipo CPF?



5. ¿Para los riesgos citados en la pregunta 2 indique con qué frecuencia se han presentado?

1. En los últimos 5 años no se han materializado el riesgo
2. Se ha materializado el riesgo al menos una vez en los últimos 5 años
3. Se ha materializado el riesgo al menos una vez en los últimos 2 años
4. Se ha materializado el riesgo una vez en el ultimo año
5. Se ha materializado el riesgo mas de una vez al año

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN

GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

6. De los riesgos materializados citados en la pregunta 2 ¿qué impactos han tenido?

1. El impacto genera efectos mínimos sobre la entidad
2. El impacto genera bajo impacto o efecto sobre la entidad
3. El impacto genera medianas consecuencias o efectos sobre la entidad
4. El impacto genera altas consecuencias o efectos sobre la entidad
5. El impacto genera desastrosas consecuencias o efectos sobre la entidad

7. Si hubo retrasos por materialización de riesgos ¿cuánto se retrasó el proyecto por cada riesgo?

Texto de respuesta larga

8. Si hubo sobrecostos por materialización de riesgos ¿cuánto se incrementó el costo por cada riesgo?

Texto de respuesta larga

9. ¿La información del proyecto tal como la ingeniería ha sido un factor de atraso de los proyectos tipo CPF?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

10. De acuerdo a su experiencia ¿qué interesados (stakeholders) tienen apetito por el riesgo?

Texto de respuesta larga

11. De acuerdo a su experiencia ¿qué interesados (stakeholders) tienen aversión por el riesgo?

Texto de respuesta larga

12. De las restricciones básicas de un proyecto (calidad, costo, cronograma, alcance) reparta entre ellas 10 puntos en función de su tolerancia al riesgo: a menor tolerancia el esfuerzo para evitar materialización de riesgos es mayor y se asigna mayor puntaje.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CALIDAD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN

GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

13. De las restricciones básicas de un proyecto (calidad, costo, cronograma, alcance) reparta entre ellas 10 puntos en función de su tolerancia al riesgo: a menor tolerancia el esfuerzo para evitar materialización de riesgos es mayor y se asigna mayor puntaje.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. De las restricciones básicas de un proyecto (calidad, costo, cronograma, alcance) reparta entre ellas 10 puntos en función de su tolerancia al riesgo: a menor tolerancia el esfuerzo para evitar materialización de riesgos es mayor y se asigna mayor puntaje.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CRONOGRAMA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. De las restricciones básicas de un proyecto (calidad, costo, cronograma, alcance) reparta entre ellas 10 puntos en función de su tolerancia al riesgo: a menor tolerancia el esfuerzo para evitar materialización de riesgos es mayor y se asigna mayor puntaje.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ALCANCE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. ¿Qué riesgos positivos (oportunidades) conoce en proyectos tipo CPF?

Texto de respuesta larga

17. ¿Qué buenas prácticas en materia de Gestión de Riesgos conoce de proyectos CPF?

Texto de respuesta larga

18. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

	1	2	3	4	5
PLANEACIÓN E INGENIERÍA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN

GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

19. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

	1	2	3	4	5	6
ADQUISICIONES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

	1	2	3	4	5	6
CONSTRUCCIÓN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

	1	2	3	4	5	6
ENTORNO Y AMBIENTAL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

	1	2	3	4	5	6
COMISIONAMIENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

	1	2	3	4	5	6
ENTREGA DEL PROYECTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

1. Indique su nombre y cargo.

10 respuestas

Gilcarlos Flórez B - interventoría

Javier León, Consultor

Juan Manuel Carrero. Interventor civil

Juan Pablo Gómez G - Interventor Mecánico

Eduardo Zambrano interventor mecanico

Francisco Calvo. Delegado en Colombia de CPS Ingenieros

Miguel Ángel sanchez

Edwin Mendivelso

Harvey Giraldo. Coordinador de Construcción

2. ¿Qué metodologías de gestión de riesgos conoce que se han implementado en proyectos CPF?
¿Cuáles recomendaría?

11 respuestas

Comité de riesgos en el Project charter, luego las auditorías y durante la construcción y operación la Matriz RAM de los permisos de trabajo

Hazop

What if, hazzop, 5 porqué, APR, Pareto, FMEA. Se sugiere realizar los what if para identificación de riesgos locales, sociales y económicos y los hazzop para identificar riesgos para la operaciones como mejora oportuna antes del arranque.

Autocuidado - Maneja tus emociones

Políticas de riesgo es la metodología más común, matriz RAM

Prueba. Análisis cualitativo, Análisis Cuantitativo, what if, Hazop y Lopa.

Metodologías basadas en PMBok.

Seguridad basada en comportamiento SBC

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

Planeación, cronograma de trabajo, entrega de materiales

What if. Matriz de evaluación de riesgos.

3. Puede indicar qué tipo de riesgos y consecuencias ha conocido en proyectos tipo CPF

11 respuestas

Depende de la etapa pero por lo general ocasiona reprocesos, tiempos muertos e incluso accidentes

Ingeniería deficiente y equipos con demora en entrega, generado retrasos en inicio de operaciones

Sociales que han generado impacto en crinograma, calidad de ingeniería que retrasa avance en construcción, diferncuas dw normatividad y códigos aplicables. Homologación dw materiales.

Riesgo eléctrico - Fatalidad

Riesgos de alto impacto como una fatalidad dando como consecuencia aplazamiento o suspensión temporal del proyecto

Riesgos...de entorno...de ingeniería...de contratación...de seguridad...consecuencias...paros...bloqueos...atraso en la ejecución...sobre costo en la ejecución...

Indefinición de ingeniería. Adquisiciones.

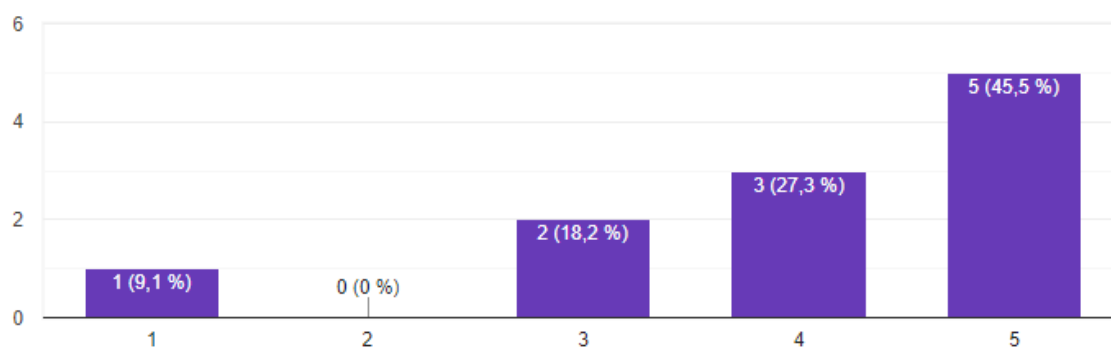
Caidas a diferente nivel

Falta de ingeniería , materiales , presupuesto

Llegada tardía de equipos e insumos. Baja competencia del personal operativo o staff. Tiempos acortados de ejecución por clima. Bloqueos a los sitios de trabajo por riesgos con comunidades o de tipo ambiental. Sequías y posibles riesgos de incendios.

4. ¿Qué probabilidad de materialización de riesgo ha evidenciado en los proyectos tipo CPF?

11 respuestas

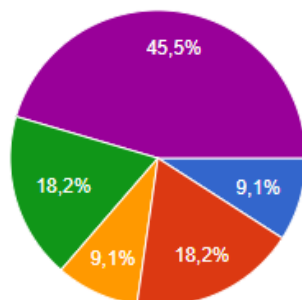


SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

5. ¿Para los riesgos citados en la pregunta 2 indique con qué frecuencia se han presentado?



11 respuestas

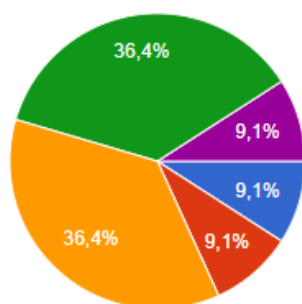


- En los últimos 5 años no se han materializado el riesgo
- Se ha materializado el riesgo al menos una vez en los últimos 5 años
- Se ha materializado el riesgo al menos una vez en los últimos 2 años
- Se ha materializado el riesgo una vez en el ultimo año
- Se ha materializado el riesgo mas de una vez al año

6. De los riesgos materializados citados en la pregunta 2 ¿qué impactos han tenido?



11 respuestas



- El impacto genera efectos mínimos sobre la entidad
- El impacto genera bajo impacto o efecto sobre la entidad
- El impacto genera medianas consecuencias o efectos sobre la enti...
- El impacto genera altas consecuencias o efectos sobre la entidad
- El impacto genera desastrosas consecuencias o efectos sobre la enti...

7. Si hubo retrasos por materialización de riesgos ¿cuánto se retrasó el proyecto por cada riesgo?

11 respuestas

2 meses

Se han tenido que usar las holguras de Planeacion y generar planes de choque y variar los PDT

Por riesgos socioales se retrasó 6 meses. Por riesgos de desviaciones en ingeniería y materialws ocho meses

Retrasos por paradas de seguridad del personal operativo y campañas de prevención

Hasta 60 días de retraso

Se han presentado desviaciones...por paros de la comunidad.

Hay que indicar en esta pregunta cuánto fue el retraso en lugar de qué los causó.

0

Entre 1 a 3 meses

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

8. Si hubo sobrecostos por materialización de riesgos ¿cuánto se incrementó el costo por cada riesgo?

10 respuestas

Es muy variable por el dinamismo de los proyectos tipo CPF

Aw estima un impacto global de cerca de 40%

-

Esta dentro de los valores estimados en los imprevistos

Se han presentado sobre costos por llegada tardía de materiales y equipos.

En esta pregunta hay que preguntar por el sobrecosto.

0

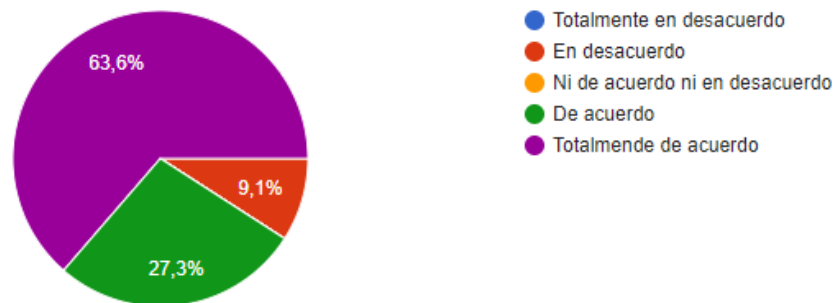
Na

Entre un 5 a 10% del valor total del proyecto.

9. ¿La información del proyecto tal como la ingeniería ha sido un factor de atraso de los proyectos tipo CPF?



11 respuestas



SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

10. De acuerdo a su experiencia ¿qué interesados (stakeholders) tienen apetito por el riesgo?

11 respuestas

Nadie desea riesgos

inversionistas, interventores

La comunidad, contratistas por auministro de cuadrillas, transportadores, bienes y consumos

-

La parte productiva

Los Directores de Proyecto.

Los promotores

Ninguno

Ingenieria, cliente

Mucho. Se generan jornadas iniciales que lo que permiten es visualizar y mitigar los riesgos generando planes de acción.

11. De acuerdo a su experiencia ¿qué interesados (stakeholders) tienen aversión por el riesgo?

11 respuestas

Todos

Población civil, ambientalistas, fuerzas militares

Dueño del proyecto, contratistas de epc

La operadora

Dirección y control de obra

El cliente.

La ANH

Cliente

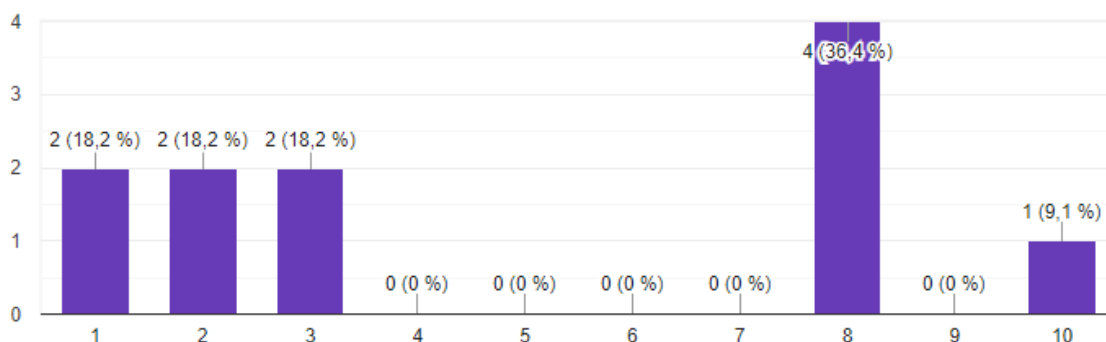
Es muy raro que se presenten interesados al no riesgo. Casi siempre de existir, son los que les importa cumplir el objetivo. pero no las consecuencias v costos a los cuales se debió recurrir para cumplir con el

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

Es muy raro que se presenten interesados al no riesgo. Casi siempre de existir, son los que les importa cumplir el objetivo, pero no las consecuencias y costos a los cuales se debió recurrir para cumplir con el "tiempo"

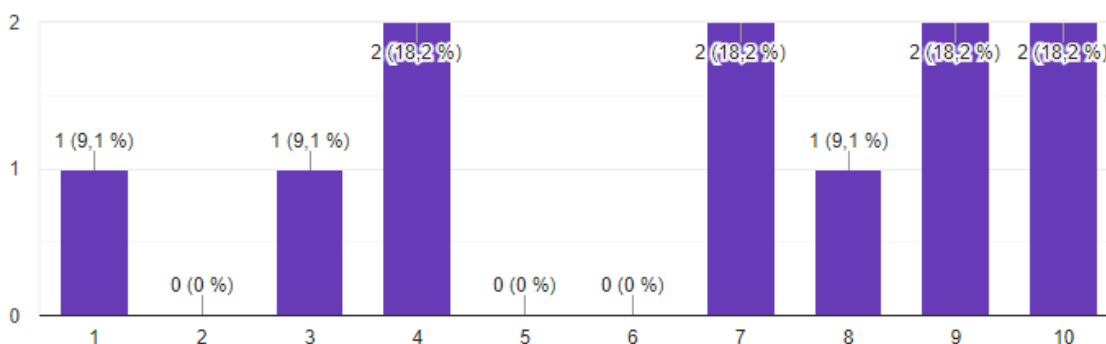
12. De las restricciones básicas de un proyecto (calidad, costo, cronograma, alcance) reparta entre ellas 10 puntos en función de su tolerancia al riesgo: a menor tolerancia el esfuerzo para evitar materialización de riesgos es mayor y se asigna mayor puntaje.

11 respuestas



13. De las restricciones básicas de un proyecto (calidad, costo, cronograma, alcance) reparta entre ellas 10 puntos en función de su tolerancia al riesgo: a menor tolerancia el esfuerzo para evitar materialización de riesgos es mayor y se asigna mayor puntaje.

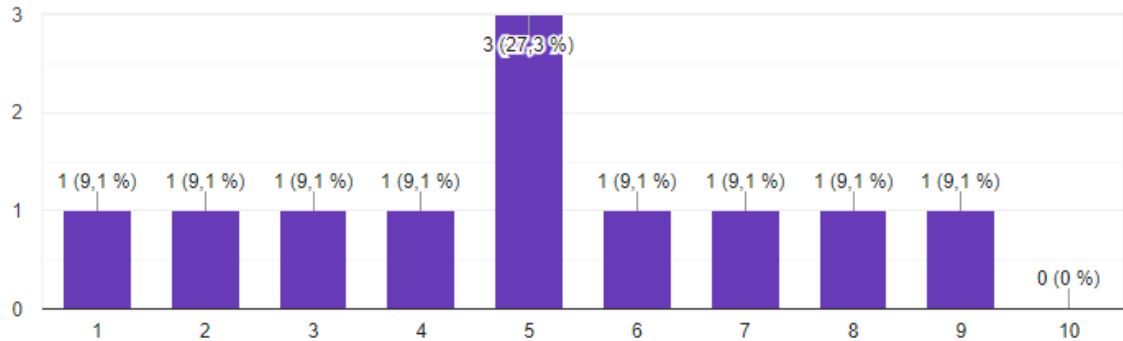
11 respuestas



SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN
 GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

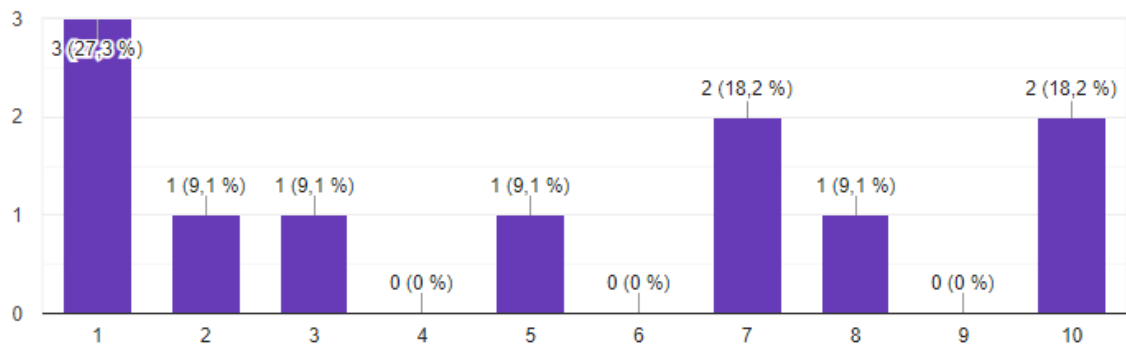
14. De las restricciones básicas de un proyecto (calidad, costo, cronograma, alcance) reparta entre ellas 10 puntos en función de su tolerancia al riesgo: a menor tolerancia el esfuerzo para evitar materialización de riesgos es mayor y se asigna mayor puntaje.

11 respuestas



15. De las restricciones básicas de un proyecto (calidad, costo, cronograma, alcance) reparta entre ellas 10 puntos en función de su tolerancia al riesgo: a menor tolerancia el esfuerzo para evitar materialización de riesgos es mayor y se asigna mayor puntaje.

11 respuestas



SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

16. ¿Qué riesgos positivos (oportunidades) conoce en proyectos tipo CPF?

11 respuestas

Social

Arranques tempranos

Mejoramiento continuo a procesos. Retroalimentación e identificación de nuevos riesgos. Identificación de estrategias y metodologías de construcción

Calidad de la entrega de las facilidades a operaciones (áreas de tránsito)

No conozco

Apoyo de la comunidad

Utilización de los productos retirados del crudo (gas)

Generación empleo

Solución de campo , ingeniería in house

Solución de campo , ingeniería in house

Incertidumbre en la aplicación de nuevas tecnologías dentro de los procesos.

17. ¿Qué buenas prácticas en materia de Gestión de Riesgos conoce de proyectos CPF?

11 respuestas

Permisos de trabajo con matriz RAM y lecciones aprendidas

Seguimiento continuo y ágil

Lecciones aprendidas. Talleres de sensibilización. PQR. Tqs. Matriz de manejos del cambio

Autocuidado - Cuida tus manos - Campañas de concientización

Campañas, que reactiva conocimientos asociados a las percepciones del riesgo

Talleres de planificación e ingeniería.

No conozco

Auto reportes de salud y controles operacionales

Experiencia de personal

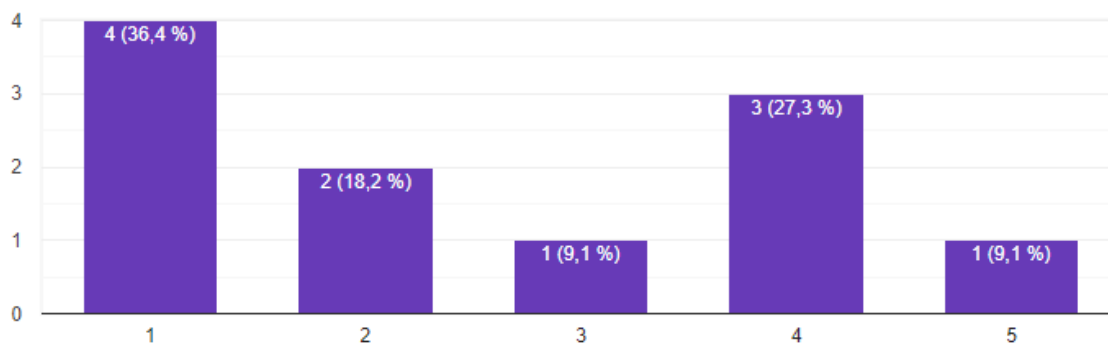
SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

Básicamente seguimiento a conclusiones de What of y evaluación permanente a la mitigación de los riesgos visualizados a través de la ejecución del proyecto. A medida que se avanza se mitigan unos riesgos y otros florecen.

18. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

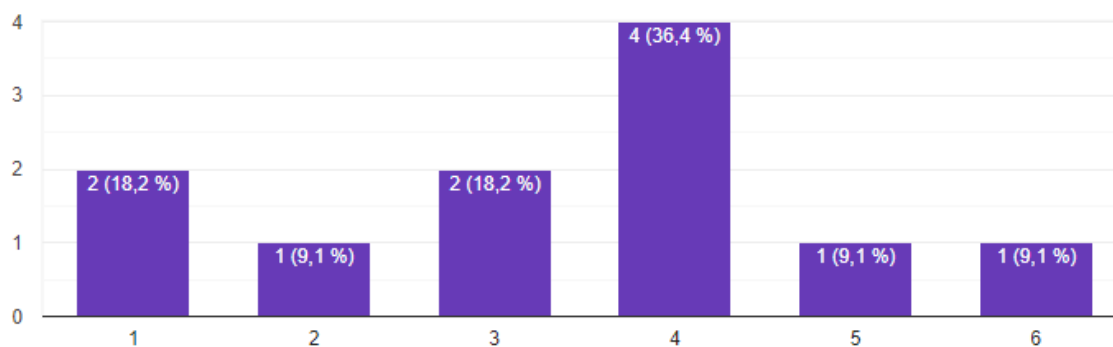


11 respuestas



19. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

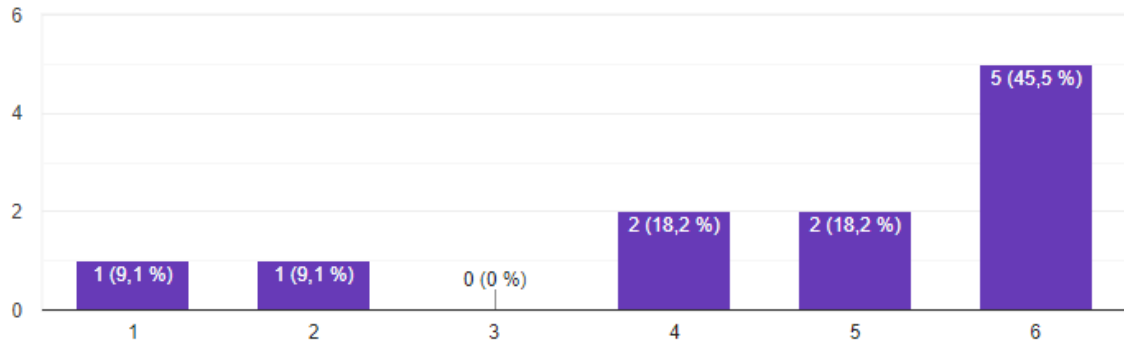
11 respuestas



SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

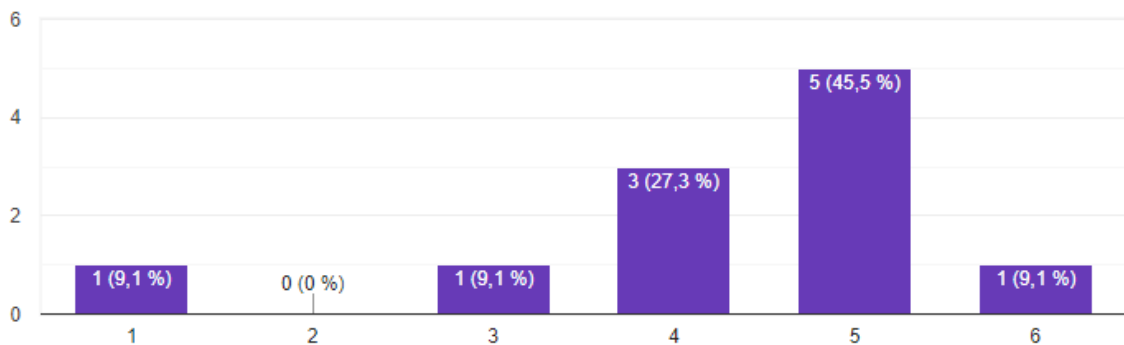
20. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

11 respuestas



21. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

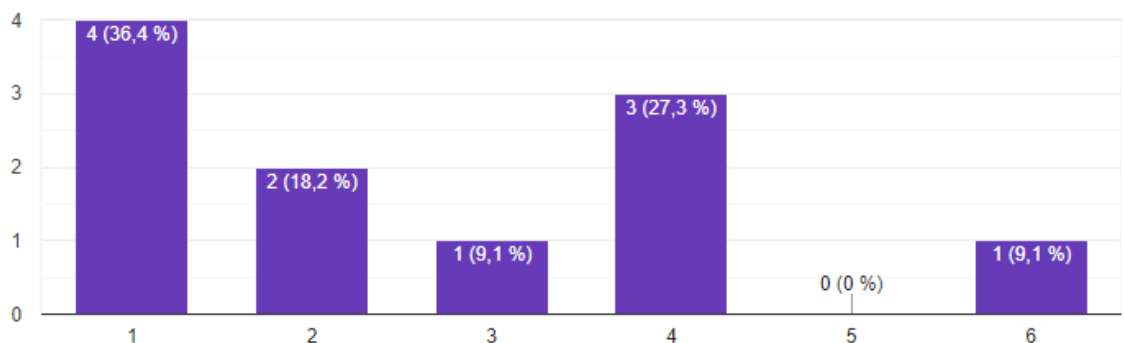
11 respuestas



22. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.



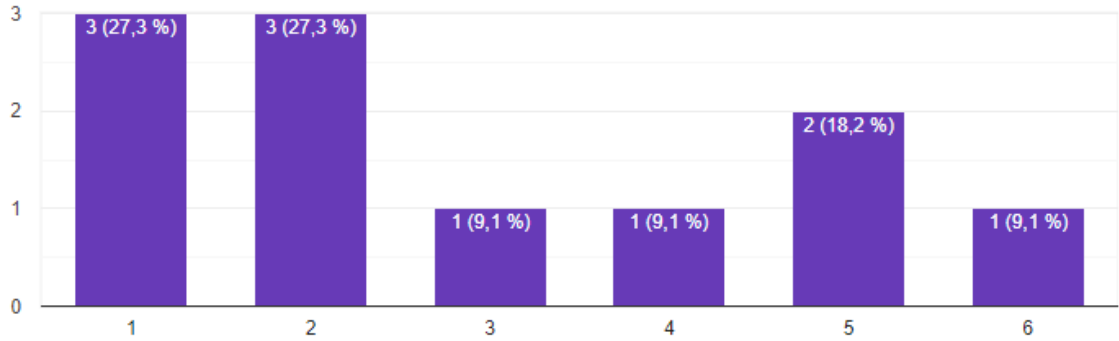
11 respuestas



SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

23. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

11 respuestas



ANEXO III ENCUESTA N° 2 Y RESPUESTAS

Metodología para el análisis cualitativo en la gestión de riesgos en proyectos tipo CPF

CASO DE ESTUDIO PROYECTO CPF EN EL DEPARTAMENTO DEL META - COLOMBIA. ENTREVISTA 2 DE MEDICIÓN DE VARIABLES.

P1. Indique su nombre y cargo

Texto de respuesta corta

P2. ¿Cuáles de los siguientes factores ambientales internos tienen influencia sobre la empresa y los proyectos? Responda con las letras que identifican a los factores que afectan a su organización. A. Existencia de un marco de gobernanza. B. Existencia de una infraestructura propia suficiente (equipos, personal, hardware, software) C. Recursos suficientes para equipo humano y adquisiciones

1. A Y C
2. A Y B
3. B Y C
4. Todas las anteriores
5. Ninguna de las anteriores

P3. ¿Cuáles de los factores ambientales externos tienen influencia sobre la empresa y los proyectos?
A. Sensibilida al precio del petroleo. B. Conocimiento de las restricciones legales, técnicas y sociales.
C. Condicionantes ambientales físicos (Condiciones de trabajo, condiciones climaticas)

1. A y B
2. B y C
3. A y C
4. Todas las anteriores
5. Ninguna de las anteriores

P4. ¿Qué indicadores se manejan para evaluar el desempeño del proyecto?

Texto de respuesta larga

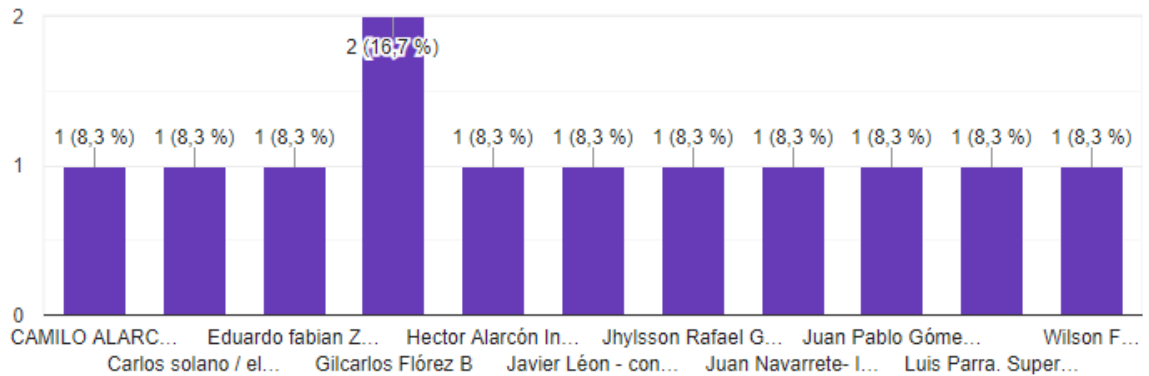
SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN

GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

P1. Indique su nombre y cargo



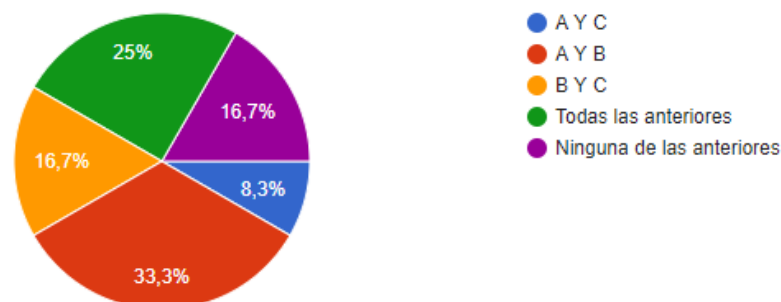
12 respuestas



P2. ¿Cuáles de los siguientes factores ambientales internos tienen influencia sobre la empresa y los proyectos? Responda con las letras que identifican a los factores que afectan a su organización. A. Existencia de un marco de gobernanza. B. Existencia de una infraestructura propia suficiente (equipos, personal, hardware, software) C. Recursos suficientes para equipo humano y adquisiciones

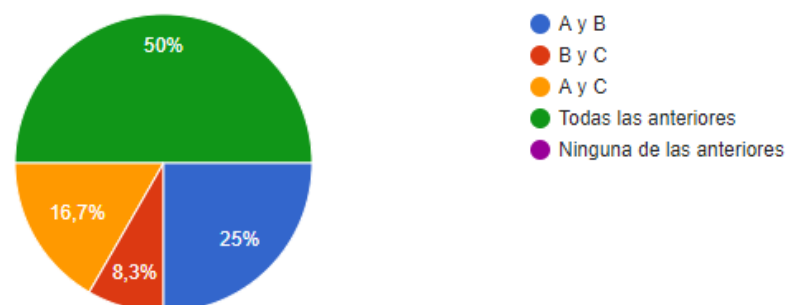


12 respuestas



P3. ¿Cuáles de los factores ambientales externos tienen influencia sobre la empresa y los proyectos? A. Sensibilidad al precio del petróleo. B. Conocimiento de las restricciones legales, técnicas y sociales. C. Condicionantes ambientales físicos (Condiciones de trabajo, condiciones climáticas)

12 respuestas



SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

P4. ¿Qué indicadores se manejan para evaluar el desempeño del proyecto?

12 respuestas

KPI, que resume los relevantes de desempeño y los SPI y CPI que dan idea de avance financiero versus ejecución

Satisfacción del cliente , spi, CPI

Curva s

Costo

La curva de avance es el indicador más confiable y medible respecto a lo pactado y lo ejecutado en una obra

Indicadores de costos

CPI y SPI

CPI Y SPI

Tiempo de entrega, costó de proyecto seguridad industrial

Índice de desempeño del cronograma (SPI), Índice de desempeño del costo (CPI), Valor ganado.

Indicadores de Entrada, Indicadores de Salida, Indicadores de Impacto, Indicadores de resultado

ANEXO IV ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LAS ENCUESTAS

Pregunta 1. Indique su nombre y cargo.

Dado el personal activo en el proyecto, se logró encuestar a 11 profesionales, lo anterior enriqueció notablemente el desarrollo de este caso de estudio. Es importante mencionar que estos profesionales hacen parte tanto de la construcción como de la interventoría

Pregunta 2. ¿Qué metodologías de gestión de riesgos conoce que se han implementado en proyectos CPF? ¿Cuáles recomendaría?

Del total de encuestados solo 8 respondieron a la pregunta. Sin embargo, los profesionales que dieron respuesta evidencian conocimiento en el área de Riesgos...lo que se puede concluir...es que se conocen de las diferentes metodologías, pero dado el contexto del proyecto en el caso de estudio se denota es una mala o inoportuna gestión de riesgos.

Pregunta 3. Puede indicar qué tipo de riesgos y consecuencias ha conocido en proyectos tipo CPF

En relación con la pregunta 3 se puede destacar que las categorías en la cual se clasifican los eventos según la experiencia y conocimiento de los encuestados son:

Ingeniería: Ingeniería deficiente (3)

Abastecimiento (adquisiciones): Retraso en la entrega de equipos (2). Homologación de materiales.

Construcción: Baja competencia de personal operativo. Riesgo eléctrico. Caídas a diferente nivel. Fatalidad (2)

Proyecto: Baja competencia del staff. Falta de materiales y presupuesto. Diferencias de normatividad y códigos aplicables.

Social o Entorno: Clima adverso. Bloqueos a los sitios de trabajo por riesgos con comunidades (2) o de tipo ambiental. Sequías y posibles riesgos de incendios.

Pregunta 4. ¿Qué probabilidad de materialización de riesgo ha evidenciado en los proyectos tipo CPF?

De acuerdo con la respuesta de los encuestados, se evidencia que en este tipo de proyectos se presenta una alta exposición al riesgo y/o es altamente probable que se presenten eventos que puedan impactar los objetivos del proyecto.

Pregunta 5. ¿Para los riesgos citados en la pregunta 2 indique con qué frecuencia se han presentado?

Dado el tiempo de ejecución del proyecto, se puede conjeturar que durante el desarrollo del proyecto se han presentado alrededor de ocho (8) eventos.

No se ha materializado en los últimos 5 años (1)

Caídas a diferente nivel (CONSTRUCCIÓN) MIGUEL ÁNGEL SÁNCHEZ Supervisor en campo armado y pintura

Se ha materializado 1 vez en los últimos 5 años (2)

Llegada tardía de equipos e insumos (ADQUISICIONES). Baja competencia del personal operativo o staff (CONSTRUCCIÓN, PROYECTO). Tiempos acortados de ejecución por clima (SOCIAL O ENTORNO). Bloqueos a los sitios de trabajo por riesgos con comunidades o de tipo ambiental (SOCIAL O ENTORNO). Sequías y posibles riesgos de incendios (SOCIAL O ENTORNO). HARVEY GIRALDO Coordinador de Construcción

Riesgos de alto impacto como una fatalidad dando como consecuencia aplazamiento o suspensión temporal del proyecto (CONSTRUCCIÓN) EDUARDO ZAMBRANO Interventor Mecánico

Se ha materializado 1 vez en los últimos 2 años (1)

Ingeniería deficiente (INGENIERÍA) y equipos con demora en entrega (ADQUISICIONES), generado retrasos en inicio de operaciones. JAVIER LEON Líder de Ingeniería.

Se ha materializado 1 vez en el último año (1)

Riesgo eléctrico – Fatalidad (CONSTRUCCIÓN) JUAN PABLO GÓMEZ G Residente Mecánico

Se ha materializado más de 1 vez en el último año. (3)

Falta de ingeniería (INGENIERÍA), materiales (PROYECTO), presupuesto (PROYECTO) EDWIN MENDIVELSO Líder oficina técnica

Sociales que han generado impacto en cronograma (SOCIAL O ENTORNO), calidad de ingeniería que retrasa avance en construcción (INGENIERÍA), diferencias de normatividad y códigos aplicables (PROYECTO). Homologación de materiales (ADQUISICIONES). JUAN MANUEL CARRERO Interventor Civil

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

Depende de la etapa, pero por lo general ocasiona reprocesos, tiempos muertos e incluso accidentes (INCLASIFICABLE) GILCARLOS FLÓREZ B Líder interventoría

Pregunta 6. De los riesgos materializados citados en la pregunta 2 ¿qué impactos han tenido?

Las respuestas de estas preguntas indican que la materialización de los riesgos no solo ha tenido un impacto en el proyecto, sino asimismo en el cliente o empresa contratante.

El impacto genera efectos mínimos sobre la entidad (1)

Cáidas a diferente nivel (CONSTRUCCIÓN) MIGUEL ÁNGEL SÁNCHEZ Supervisor en campo armado y pintura

El impacto genera bajo impacto o efecto sobre la entidad (1)

Llegada tardía de equipos e insumos (ADQUISICIONES). Baja competencia del personal operativo o staff (CONSTRUCCIÓN, PROYECTO). Tiempos acortados de ejecución por clima (SOCIAL O ENTORNO). Bloqueos a los sitios de trabajo por riesgos con comunidades o de tipo ambiental (SOCIAL O ENTORNO). Sequías y posibles riesgos de incendios (SOCIAL O ENTORNO). HARVEY GIRALDO Coordinador de Construcción

El impacto genera medianas consecuencias o efectos sobre la entidad (3)

Riesgos de alto impacto como una fatalidad dando como consecuencia aplazamiento o suspensión temporal del proyecto (CONSTRUCCIÓN) EDUARDO ZAMBRANO Interventor mecánico

Sociales que han generado impacto en cronograma (SOCIAL O ENTORNO), calidad de ingeniería que retrasa avance en construcción (INGENIERÍA), diferencias de normatividad y códigos aplicables (PROYECTO). Homologación de materiales (ADQUISICIONES). JUAN MANUEL CARRERO Interventor civil

Depende de la etapa, pero por lo general ocasiona reprocesos, tiempos muertos e incluso accidentes (INCLASIFICABLE) GILCARLOS FLÓREZ B Líder interventoría

El impacto genera altas consecuencias o efectos sobre la entidad (3)

Ingeniería deficiente (INGENIERÍA) y equipos con demora en entrega (ADQUISICIONES), generado retrasos en inicio de operaciones JAVIER LEÓN Líder ingeniería

Riesgo eléctrico – Fatalidad (CONSTRUCCIÓN) JUAN PABLO GÓMEZ G Residente Mecánico

Falta de ingeniería (INGENIERÍA), materiales (PROYECTO), presupuesto (PROYECTO)

EDWIN MENDIVELSO Líder oficina técnica

El impacto genera desastrosas consecuencias o efectos sobre la entidad

Pregunta 7. Si hubo retrasos por materialización de riesgos ¿cuánto se retrasó el proyecto por cada riesgo?

En el contexto de las preguntas realizadas, se estima que el tiempo promedio que ha impactado la ocurrencia de un evento es en promedio de dos (2) meses.

Pregunta 8. Si hubo sobrecostos por materialización de riesgos ¿cuánto se incrementó el costo por cada riesgo?

En el contexto de las preguntas realizadas, se estima que el impacto en costo por la ocurrencia de los eventos esta entre el 5% y el 15% del costo total del proyecto.

Pregunta 9. ¿La información del proyecto tal como la ingeniería ha sido un factor de atraso de los proyectos tipo CPF?

Según los encuestados para proyectos tipo CPF se indica que la ingeniera es un área de gestión relevante que, en el caso de presentarse eventos, son de alta probabilidad de ocurrencia y con consecuencias relacionadas con la dilación en el tiempo planeado del proyecto.

Pregunta 10. De acuerdo con su experiencia ¿qué interesados (stakeholders) tienen apetito por el riesgo?

La respuesta a esta pregunta, realmente no apporto información pertinente para el caso de estudio puesto que no se indican los motivos por los cuales se relacionan los stakeholders que se mencionan con mayor apetito al riesgo.

Pregunta 11. De acuerdo con su experiencia ¿qué interesados (stakeholders) tienen aversión por el riesgo?

Según los encuestados, se indica que principalmente y como seria evidente el cliente o dueño del proyecto tiene mayor aversión al riesgo.

En estas dos preguntas 10 y 11 se nota el sesgo del desconocimiento de lo que es la exposición al riesgo y el apetito por el riesgo puesto que es la opción de obtener un beneficio si finalmente se materializa un riesgo positivo.

Pregunta 12. De las restricciones básicas de un proyecto (calidad, costo, cronograma, alcance) reparta entre ellas 10 puntos en función de su tolerancia al riesgo: a menor tolerancia el esfuerzo para evitar materialización de riesgos es mayor y se asigna mayor puntaje.

Se destaca que la Calidad como aspecto restrictivo de un proyecto tiene una muy baja tolerancia al riesgo y que los esfuerzos para evitar materialización de eventos por esta condición son altos.

Pregunta 13. De las restricciones básicas de un proyecto (calidad, costo, cronograma, alcance) reparta entre ellas 10 puntos en función de su tolerancia al riesgo: a menor tolerancia el esfuerzo para evitar materialización de riesgos es mayor y se asigna mayor puntaje.

Se destaca que el Coto como aspecto restrictivo de un proyecto tiene una muy baja tolerancia al riesgo y que los esfuerzos para evitar materialización de eventos por esta condición son altos.

Pregunta 14. De las restricciones básicas de un proyecto (calidad, costo, cronograma, alcance) reparta entre ellas 10 puntos en función de su tolerancia al riesgo: a menor tolerancia el esfuerzo para evitar materialización de riesgos es mayor y se asigna mayor puntaje.

Se destaca que el Cronograma como aspecto restrictivo de un proyecto tiene una tolerancia media al riesgo y por tanto los esfuerzos para evitar materialización de eventos por esta condición son medios.

Pregunta 15. De las restricciones básicas de un proyecto (calidad, costo, cronograma, alcance) reparta entre ellas 10 puntos en función de su tolerancia al riesgo: a menor tolerancia el esfuerzo para evitar materialización de riesgos es mayor y se asigna mayor puntaje.

Los resultados para esta pregunta son algo contrapuestos a la teoría y/o lógica en relación con el esfuerzo necesario para controlar y mantener el alcance de un proyecto. Según los encuestados se presenta alta tolerancia a la posibilidad de presentación de eventos relacionados con un posible cambio en el alcance.

Pregunta 16. ¿Qué riesgos positivos (oportunidades) conoce en proyectos tipo CPF?

En relación con el desarrollo de esta pregunta en la encuesta, se puede mencionar que las mayores oportunidades de un proyecto de este tipo están relacionadas con la posibilidad de disminuir tiempos de ejecución con el fin de lograr entregas anticipadas del proyecto al cliente.

Pregunta 17. ¿Qué buenas prácticas en materia de Gestión de Riesgos conoce de proyectos CPF?

Durante el desarrollo de un proyecto en cada una de sus fases, los encuestados recomiendan realizar seguimiento continuo y talleres de riesgos, lo cual es recomendando en la mayoría de los documentos académicos, puesto que, de no tener atención sobre los eventos, estos pudieran presentar mayores impactos al proyecto, realizar una mitigación oportuna evita costos adicionales.

Pregunta 18. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

Según los encuestados, se indica que durante el desarrollo de las actividades de planeación e ingeniería se presenta una baja probabilidad de ocurrencia de eventos o riesgos, esto haría referencia a una conclusión no acertada dado que las probabilidades de ocurrencia de eventos en estas actividades normalmente son medias y/o frecuentes.

Pregunta 19. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

Durante el desarrollo de las actividades de Adquisiciones, los encuestados indicaron que las probabilidades de ocurrencia de riesgos son de medias a altas, lo cual se considera acertado.

Pregunta 20. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

Durante el desarrollo de las actividades de Construcción, los encuestados indicaron que las probabilidades de ocurrencia de riesgos son altas, lo cual se considera acertado.

Pregunta 21. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

Durante el desarrollo de las actividades de gestión ambiental y relacionamiento de entorno, los encuestados indicaron que las probabilidades de ocurrencia de riesgos son de medias a altas, lo cual se considera acertado.

Pregunta 22. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

Durante el desarrollo de las actividades de comisionamiento, los encuestados indicaron que las probabilidades de ocurrencia de riesgos son de medias a bajas, lo anterior se considera no acertado, a razón que se conoce que los proyectos en general presentan entregas inoportunas debido a la gran cantidad de brechas que el área de comisionamiento normalmente presenta para asegurar la correcta entrega de un proyecto.

Pregunta 23. Califique las fases de un proyecto en función de la frecuencia de materialización de riesgos. Asigne el valor 1 para las fases con menos frecuencia y el valor 6 para las fases en que es más frecuente.

Al igual que la preguntar anterior, los encuestados indican que la probabilidad de ocurrencia de eventos en relación a la entrega de proyecto es de media a baja, sin embargo es importante indicar que en caso de que se presentara un evento relevante, normalmente los proyectos se desarrollan en los tiempos planeados y/o incluyendo solicitudes de tiempo adicional, por cuanto ya es la etapa final en la cual no se cuenta con tiempo de sobra para reparar o corregir por ende, de presentarse un riesgo la probabilidad de no entrega oportuna del proyecto es alta.

Pregunta 24. ¿Cuáles de los siguientes factores ambientales internos tienen influencia sobre la empresa y los proyectos? Responda con las letras que identifican a los factores que afectan a su organización. A. Existencia de un marco de gobernanza. B. Existencia de una infraestructura propia suficiente (equipos, personal, hardware, software) C. Recursos suficientes para equipo humano y adquisiciones

Sólo se obtuvo respuesta de algunos encuestados y hay disparidad en las respuestas lo que pone de manifiesto cierto desconocimiento en cuanto a los factores ambientales internos que tienen influencia sobre la empresa y los proyectos. Un 80% de los encuestados que respondieron dijeron que hay un marco de gobernanza, mientras que un 40% consideran que además hay una infraestructura propia suficiente y otro 60% considera que hay recursos suficientes para equipo humano y adquisiciones. Un 20% dijo que ninguno de los factores ambientales tiene influencia sobre la empresa o los proyectos.

Todos. JAVIER LEÓN Líder de ingeniería

Marco de gobernanza + infraestructura propia suficiente JUAN PABLO GÓMEZ G
Residente mecánico

Marco de gobernanza + recursos suficientes para equipo humano y adquisiciones MIGUEL
ÁNGEL SÁNCHEZ Supervisor en campo armado y pintura EDUARDO ZAMBRANO
Interventor mecánico

Ninguna GILCARLOS FLÓREZ B Líder interventoría

Pregunta 25. ¿Cuáles de los factores ambientales externos tienen influencia sobre la empresa y los proyectos? A. Sensibilidad al precio del petróleo. B. Conocimiento de las restricciones legales, técnicas y sociales. C. Condicionantes ambientales físicos (Condiciones de trabajo, condiciones climáticas)

Sólo se obtuvo respuesta de algunos encuestados y hay disparidad en las respuestas lo que pone de manifiesto cierto desconocimiento en cuanto a los factores ambientales internos que tienen influencia sobre la empresa y los proyectos. Un 60% considera que todos los factores ambientales propuestos tienen influencia, mientras que para el 40% tienen influencia la sensibilidad al precio del petróleo y el conocimiento de las restricciones legales, técnicas y sociales

Todos JAVIER LEÓN Líder ingeniería JUAN PABLO GÓMEZ G Residente mecánico
EDUARDO ZAMBRANO Interventor mecánico

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN - ESPECIALIZACIÓN
GUÍA 3 INFORME TÉCNICO RESULTADO DE INVESTIGACIÓN

Sensibilidad al precio del petróleo + Conocimiento de las restricciones legales, técnicas y sociales MIGUEL ÁNGEL SÁNCHEZ Supervisor en campo armado y pintura GILCARLOS FLÓREZ B Líder interventoría

Pregunta 26. ¿Qué indicadores se manejan para evaluar el desempeño del proyecto?

Sólo se obtuvo respuesta de algunos encuestados y sólo en algunos casos tenían un conocimiento parcial de los indicadores manejados en el proyecto (un 20% de los encuestados citó además de los indicadores CPI y SPI a otros indicadores).