

Dashboard para la visualización de riesgos a nivel de portafolio de proyectos

Daniela Castillo Coral
Laura María Calvache Molina

Universidad del valle
Escuela de ingeniería industrial
Programa de ingeniería industrial
2021

Dashboard para la visualización de riesgos a nivel de
portafolio de proyectos

Daniela Castillo Coral
Laura María Calvache Molina

Trabajo de grado para optar el título de:
Ingeniero Industrial

Director
Camilo Andrés Micán Rincón
Co-directora:
Angelica María Castro

Universidad del valle
Escuela de ingeniería industrial
Programa de ingeniería industrial
2021

Tabla de contenido

1. ALCANCE DEL PROYECTO	6
2. <i>KPIs</i> PARA LA VISUALIZACIÓN DEL RIESGO A NIVEL DE PORTAFOLIO DE PROYECTOS.....	7
2.1 Metodología para el diseño de los <i>KPIs</i>	8
2.1.1 Factores Críticos de Éxito (FCE)	8
2.1.2 Evaluación de los FCE	11
2.1.3 Construcción de <i>KPIs</i>	13
2.2 <i>KPIs</i> propuestos	13
3. ESTRUCTURA DE VISUALIZACIÓN PROPUESTA	16
3.1 Enfoque para el diseño de la estructura de visualización	17
3.2 Fases de diseño propuestas	19
3.3 Dashboard propuesto	26
4. APLICACIÓN A UN CASO ESTUDIO	28
4.1 Diseño de la entrevista para caracterizar el caso estudio	28
4.2 Portafolio caso estudio.....	29
4.3 Perfil de riesgo del portafolio con base en la propuesta de dashboard	32
4.4 Socialización de los resultados del caso de estudio	34
5. CONCLUSIONES	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXOS	40

Índice de figuras

Figura 1. Enfoque utilizado para la construcción de KPIs	9
Figura 2. Ejemplo de impacto de los factores de riesgo a FCE.....	12
Figura 3. Lista de <i>KPIs</i> relacionados con los factores de riesgo y FCE directivos	16
Figura 4. Fases para realizar el diseño del <i>dashboard</i>	19
Figura 5. Ejemplo de dashboard propuesto	27
Figura 6. Ejemplo de vista secundaria	27
Figura 7. Dashboard caso de estudio.....	33
Figura 8. Vista secundaria del dashboard caso de estudio	34

Índice de tablas

Tabla 1. Conceptos claves para la construcción de <i>KPIs</i> de portafolio.....	9
Tabla 2. Factores críticos de éxito generales de los proyectos.....	10
Tabla 3. Factores críticos de éxito para la gestión de riesgos empresariales	10
Tabla 4. Ejemplo de dos FCE propuestos	11
Tabla 5. Características para KPIs efectivos	13
Tabla 6. Factores críticos de éxito propuestos	14
Tabla 7. KPIs propuestos	15
Tabla 8. Ejemplo de un indicador propuesto.....	15
Tabla 9. Criterios y pasos para el diseño de la estructura de visualización identificadas en la literatura	18
Tabla 10. Fases llevadas a cabo para la construcción del dashboard	18
Tabla 11. Definición de contenido del dashboard.....	21
Tabla 12. Definición de conceptos.....	21
Tabla 13. Categorías Nivel de Riesgo	22
Tabla 14. Definición de gráficos para el dashboard.....	23
Tabla 15. Comparación entre herramientas de analítica visual	25
Tabla 16. Ejemplo de calificación de factores de riesgo	26
Tabla 17. Definición de bloques de la entrevista	28
Tabla 18. FCE para caso de estudio	30
Tabla 19. KPIs caso estudio	31
Tabla 20. Factores de riesgo caso estudio	32

RESUMEN:

Este proyecto de grado presenta una guía metodológica para el diseño de un dashboard para la visualización de riesgos a nivel de portafolios de proyectos y su aplicación a un caso de estudio. El desarrollo de esta investigación inicia con una descripción de revisión de literatura y el enfoque adoptado para definir los *KPIs* relevantes en un portafolio de proyectos con el propósito de poder construir una estructura que permita la visualización de los riesgos. Posteriormente se presenta una propuesta para la construcción de una estructura de visualización de los *KPIs* planteados, la cual finalmente se integró con la estructura de visualización para ser aplicada a un caso de estudio.

PALABRAS CLAVE:

Gestión de Portafolio, Riesgos de Portafolio, Visualización de Riesgos, Factores Críticos de Éxito, Indicadores Clave de Desempeño

1. ALCANCE DEL PROYECTO

En la gestión de portafolio de proyectos se operan como grupo los procesos entre proyectos y programas con el propósito de alcanzar los objetivos estratégicos de la organización (PMI, 2017). Así, la gestión de portafolios de proyectos (GPP) es un enfoque orientado al aumento en los beneficios estratégicos de la inversión y la reducción de los riesgos inherentes al portafolio (Amarís & Celis, 2015), por lo que la gestión del riesgo del portafolio de proyectos se ha establecido como uno de los elementos fundamentales de la GPP (PMI, 2017). Por ejemplo, Hofman *et al.* (2017) establecen la existencia de una relación positiva entre la gestión del riesgo y el éxito del portafolio, que a su vez brinda un mayor acercamiento al logro de los objetivos de la organización.

Los riesgos pueden ser definidos como eventos externos e internos que afectan de manera positiva o negativa a al menos una de las actividades que están encaminadas al desempeño exitoso del portafolio, por lo que pueden llevar a que el negocio no evolucione en torno a sus objetivos estratégicos (De Marco *et al.*, 2018). En este sentido, se ha identificado que la suma de los riesgos de los proyectos no representa el riesgo total de un portafolio de proyectos, y por tanto no proveen una visión completa del riesgo del portafolio (Hofman *et al.*, 2017; Olsson, 2008). El riesgo del portafolio considera las interdependencias entre los proyectos o programas – conocidos como componentes del portafolio, así como también considera eventos a nivel de portafolio de proyectos que afectan el resultado esperado del portafolio y, por lo tanto, se reconoce que el riesgo del portafolio es más que la suma de los riesgos de los componentes individuales (Teller *et al.*, 2014).

Adicionalmente, considerar los riesgos a nivel de portafolio está relacionado positivamente con el aumento de la capacidad de afrontar los riesgos y con la mejora en la efectividad de su gestión (Hofman *et al.*, 2017; Teller, 2013). Así mismo, Teller *et al.* (2014) plantean la importancia de gestionar el riesgo a nivel de portafolio, ya que facilita la detección de riesgos que pueden impactar a diferentes proyectos del portafolio al mismo tiempo, esto reduce los esfuerzos al actuar sobre éstos, además de que se consolida información que apoya el proceso de toma de decisiones que generen valor al portafolio.

Así, para apoyar la toma de decisiones a nivel de portafolio, es importante poder entender el estado en que se encuentra el portafolio respecto a sus riesgos, el cual puede tener una comprensión más sencilla si se visualizan los datos (Wang *et al.*, 2017). Killen *et al.* (2020) evidencian que el uso de estrategias de visualización de datos en la gestión de portafolios de proyectos se relaciona positivamente con el éxito de la toma de decisiones, pues estas reducen la carga cognitiva que se requiere para interpretar datos.

La visualización de datos busca construir un conjunto gráfico, en donde se destacan los puntos clave que permiten facilitar el entendimiento de la información, y que en consecuencia, permiten obtener conclusiones de una manera más inmediata (Killen *et al.*, 2020). La visualización del riesgo a nivel de portafolios de proyectos conlleva una complejidad mayor dada la variedad de vínculos que surgen en la gestión de los proyectos y programas, es por ello que el uso de herramientas visuales como un *dashboard* permite equilibrar la eficiencia y capacidad de respuesta ante el riesgo (da Silva *et al.*, 2017; Wang

et al., 2017). El termino *dashboard* se define, según Eckerson (2010), como mecanismos de visualización utilizados en sistemas de medición de desempeño orientados operacionalmente, y que miden el desempeño contra objetivos y umbrales.

Así, el implementar un *dashboard* permite al tomador de decisiones tener mayor información para poder generar una respuesta oportuna ante los riesgos que pueden afectar al portafolio ya que se tiene información de manera inmediata y concisa, y permite decidir sobre medidas correctivas en un rango de tiempo favorable para la organización (da Silva *et al.*, 2017; Wang *et al.*, 2017). A su vez, permite a una efectiva mitigación de la complejidad propia de un entorno de múltiples proyectos (Viana *et al.*, 2014).

Considerando lo anteriormente descrito y teniendo en cuenta que en la literatura consultada no se encontró evidencia del desarrollo un *dashboard* en el contexto de riesgos a nivel de portafolio de proyectos, este documento presenta una propuesta de *dashboard* para la visualización del riesgo que surge en la gestión a nivel de portafolios de proyectos. Para esto el objetivo general del proyecto de grado fue definido como:

- Diseñar una propuesta de *dashboard* para la visualización de los riesgos a nivel de portafolio de proyectos en pro de apoyar la toma de decisiones de gestión del portafolio.

El logro de este objetivo general fue enmarcado en tres objetivos específicos, los cuales fueron definidos como:

- Definir los *KPIs* que van a ser utilizados para visualizar los riesgos a nivel de portafolio de proyectos.
- Establecer una estructura que permita la visualización de los riesgos a nivel de portafolio considerando los *KPIs* definidos.
- Integrar los *KPIs* definidos y la estructura de visualización establecida basándose en un caso estudio.

Con base en el objetivo general y los objetivos específicos definidos, este documento describe el proceso llevado a cabo y los resultados obtenidos para cada objetivo específico en los capítulos 2, 3, y 4 respectivamente. En el capítulo 2 se describe la revisión de literatura y el enfoque adoptado para definir los *KPIs* relevantes en un portafolio de proyectos con el propósito de poder construir una estructura que permita la visualización de los riesgos, el capítulo 3 presenta una propuesta para la construcción de una estructura de visualización de los *KPIs* planteados, y que finalmente, en el capítulo 4, fueron integrados con la estructura de visualización para ser aplicada a un caso de estudio.

2. *KPIs* PARA LA VISUALIZACIÓN DEL RIESGO A NIVEL DE PORTAFOLIO DE PROYECTOS

La toma de decisiones puede sobrecargar a los responsables al exceder su capacidad para analizar una elevada cantidad de información, así como también por la existencia de una variedad de perspectivas diferentes entre los responsables (Nietto-Rodriguez & Evrard, 2004). Es por ello que es esencial que la definición de *KPIs* para la visualización sea precisa

(Bugwandeem & Ungerer, 2019). En el marco del trabajo de grado, para lograr que el *dashboard* responda satisfactoriamente, se realizó una recolección y análisis de literatura que se presenta en los subcapítulos 2.1 a 2.1.3, en donde se planteó el enfoque para el desarrollo de los *KPIs*, y se explican las relaciones causa-efecto entre los factores críticos de éxito (FCE) y los factores de riesgo, esto con el propósito de que la información que transmita el *dashboard* apoye la toma de decisiones y permita la oportuna gestión de los riesgos a nivel de portafolio; y en el subcapítulo 2.2 se presenta el resultado que responde al primer objetivo de este trabajo de grado.

2.1 Metodología para el diseño de los *KPIs*

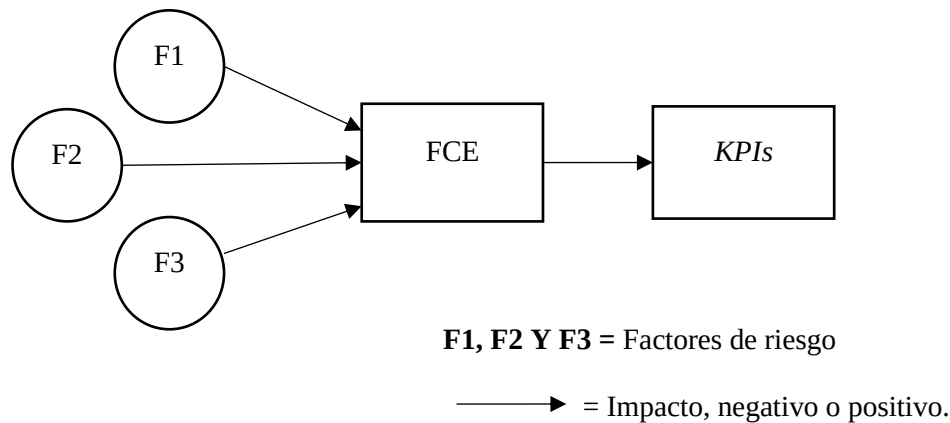
2.1.1 Factores Críticos de Éxito (FCE)

Rasmussen *et al.* (2009) y Malik (2005) respaldan el valor de mostrar indicadores clave de rendimiento (*KPIs* – por sus siglas en inglés: *Key Performance Indicators*), pues estos se encuentran alineados con los objetivos estratégicos de una organización. Sánchez y Robert (2010), proponen un enfoque para desarrollar *KPIs* para los portafolios de proyectos, planteando que el monitoreo del rendimiento de los *KPIs* permite que se detecten riesgos y oportunidades que influyen el rendimiento estratégico del portafolio. En su enfoque, Sánchez y Robert (2010) proponen que los *KPIs* son el reflejo de objetivos medibles, por lo cual definir y seleccionar los *KPIs* es más eficiente si se definen primero los FCE que se desea alcanzar en la organización, área, o proceso (Kerzner, 2017). Así, se establece una relación entre FCE definidos por la organización y *KPIs* que la organización establece como meta.

A su vez, Oliveira *et al.* (2019) considera que la identificación de los principales FCE y su influencia efectiva en la aplicación de la gestión de riesgos en el entorno de una organización puede ayudar a evitar posibles fallos durante la ejecución de los procesos. En este sentido, para la definición de *KPIs* desarrollada en este trabajo de grado se adoptó una relación causa-efecto, entre los factores de riesgo y el éxito de un portafolio de proyectos, pues estos factores de riesgo pueden generar consecuencias positivas o negativas que podrían generar un aumento o disminución de la probabilidad de cumplir con los FCE y, por ende, de no lograr los objetivos del portafolio de proyectos.

Considerando lo anterior, el enfoque adoptado para la definición de *KPIs* (en adelante *KPIs*) se basa en la relación existente con los FCE, los cuales a su vez son afectados por la influencia positiva o negativa que pueden tener los factores de riesgo sobre los FCE. Para una mayor comprensión de lo establecido se puede observar la Figura 1.

Figura 1. Enfoque utilizado para la construcción de *KPIs*



Fuente: Elaboración propia

Adicional a los conceptos de FCE y *KPI*, tomados de Ahmadi-Javid *et al.*, (2020), De Marco *et al.*, (2018), Kerzner,(2017) y Oliveira *et al.*, (2019), y considerando que el diseño del *dashboard* está orientado a la visualización del riesgo a nivel de portafolios de proyectos, los conceptos de factor de riesgo y portafolio de proyectos fueron considerados conceptos clave para soportar la construcción de los *KPIs*. La definición adoptada para cada uno de estos conceptos clave se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Conceptos claves para la construcción de *KPIs* de portafolio.

Concepto	Definición adoptada
Factores críticos de éxito FCE	Los FCE identifican aquellas actividades necesarias para cumplir con los resultados deseados y para mantener una efectiva gestión de relaciones con partes interesadas. Los FCE miden el resultado final, generalmente considerando la perspectiva de las diferentes partes interesadas (Kerzner, 2017).
Key Performance Indicator (KPI)	Los KPI son medidas cuantificables las cuales son acordadas en la organización y reflejan sus factores críticos de éxito. La mayoría de las veces un KPI representa cuán lejos está una métrica importante por encima o por debajo de un objetivo predeterminado (Kerzner, 2017).
Riesgo	El riesgo es un evento o condición incierta que, en caso de ocurrir, puede afectar negativa o positivamente a uno o más objetivos de los proyectos y uno o más criterios de éxito del portafolio (PMI, 2017).
Portafolio de proyectos	Conjunto de proyectos, programas, portafolios subsidiarios y operaciones gestionados como un grupo para alcanzar objetivos estratégicos (PMI, 2017).

Fuente: Elaboración propia

En ese orden de ideas, se debe tener claro que cada organización tiene su propia definición de éxito porque cada empresa tiene diferentes clientes, diferentes requisitos con estos clientes y diferentes partes interesadas (Kerzner, 2017). Así mismo, en la gestión de portafolio de proyectos la definición de los FCE dependerá de los objetivos estratégicos que se deseen alcanzar (Sanchez & Robert, 2010).

Para la definición de FCE, 2 trabajos fueron tomados como referencia: Kerzner (2017) y de Oliveira *et al.* (2019). En el primero de ellos se plantean FCE enmarcados desde la perspectiva de la gestión de proyectos (Ver Tabla 2). En el segundo se identificaron los FCE que más influyen en la implementación de la gestión de riesgos empresariales – ERM por sus siglas en inglés *Enterprise Risk Management* (Ver Tabla 3). La integración de lo planteado en estos dos trabajos permitió realizar una propuesta de FCE que considerara tanto el hecho que un portafolio es un conjunto de programas y proyectos, para lo cual el enfoque de FCE basado en proyectos fue tomado de Kerzner (2017); así como el hecho de que un portafolio de proyectos está diseñado con una orientación organizacional y estratégica que apunta al cumplimiento de los FCE, integrado al enfoque de Kerzner (2017) la mirada organizacional derivada de Oliveira *et al.* (2019).

Tabla 2. Factores críticos de éxito generales de los proyectos

Adhesión a los calendarios
-Adhesión a los presupuestos
Adhesión a la calidad
Adecuación y oportunidad de las aprobaciones
Adhesión al proceso de control de cambios
Adiciones al contrato
Alcance adecuado del entorno existente
Comprensión de los requisitos del cliente
Participación temprana del cliente y de los interesados
Acuerdo y documentación de los objetivos del proyecto
Provisión de todos los recursos necesarios
Gestión de las expectativas
Identificación de todos los riesgos del proyecto y gestión planificada con el cliente
Proceso eficaz de gestión de excepciones
Control de los requisitos; prevención de la desviación del alcance
Comunicaciones explícitas y específicas con el cliente
Procesos definidos y revisiones formalizadas del proceso de entrada

Fuente: Elaboración propia con base en Kerzner (2017)

Tabla 3. Factores críticos de éxito para la gestión de riesgos empresariales

Compromiso de la alta gestión
Tolerancia y apetito de riesgo
Punto focal para el proceso de ERM
Conciencia y cultura del riesgo
Disponibilidad de recursos
Identificación, análisis y respuesta al riesgo
Indicadores de riesgo, vigilancia, revisión y mejora
Comunicación del riesgo
Cumplimiento de las leyes y reglamentos aplicables por parte de la institución

Fuente: Elaboración propia con base en Oliveira *et al.* (2019)

Los FCE presentados en la Tabla 2 y Tabla 3 se tomaron en consideración con el fin de ejemplificar una lista de FCE para una mayor comprensión del enfoque propuesto basado en

FCE. Para esto se contrastaron ambas listas con el fin de determinar posibles FCE que respondan satisfactoriamente a un portafolio de proyectos. Un ejemplo para dos de los FCE propuestos se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. Ejemplo de dos FCE propuestos

FCE - Proyectos	FCE – ERM	FCE Propuesto
Participación temprana del cliente y de los interesados Procesos definidos y revisiones formalizadas de los procesos de entrada	Compromiso de la alta gestión	Compromiso de la alta gerencia y principales líderes del portafolio
Adhesión al proceso de control de cambios Gestión de las expectativas Identificación de todos los riesgos del proyecto y gestión planificada con el cliente	Conciencia y cultura del riesgo	Comunicación del riesgo

Fuente: Elaboración propia

El primer FCE propuesto combina 2 de los aspectos propuestos por Kerzner (2017), que son; Participación temprana del cliente y de los interesados con una definición y revisión formalizada de procesos de entrada (Ver Tabla 2), estos aspectos se contrastan con el FCE propuesto por Oliveira *et al.* (2019); “Compromiso de la alta gestión” que responde a ser “una fuerza de propulsión interna para la aplicación de los componentes que considera el proceso para que se vea como una prioridad esencial para la organización, lo que facilita la alineación de la estrategia de riesgos con los objetivos de la organización” (Oliveira *et al.*, 2019, p. 5)¹. De igual forma, el segundo FCE propuesto combina 3 aspectos propuestos por Kerzner (2017) que son la adhesión al proceso de control de cambios, la gestión de expectativas y la identificación de los factores de riesgo en proyectos y gestión planificada del cliente, contrastados con el FCE propuesto por Oliveira *et al.* (2019) “Conciencia y cultura del riesgo” que reconoce aspectos relacionados con la cultura corporativa, valores, creencias, conocimientos, actitudes y entendimiento sobre los factores de riesgo.

Así, siguiendo la estructura ejemplificada en la Tabla 4, un total de 9 FCE fueron definidos. La lista completa de FCE propuestos y su relación con los trabajos de Kerzner (2017) y Oliveira (2019) se presenta en el subcapítulo 2.2.

2.1.2 Evaluación de los FCE

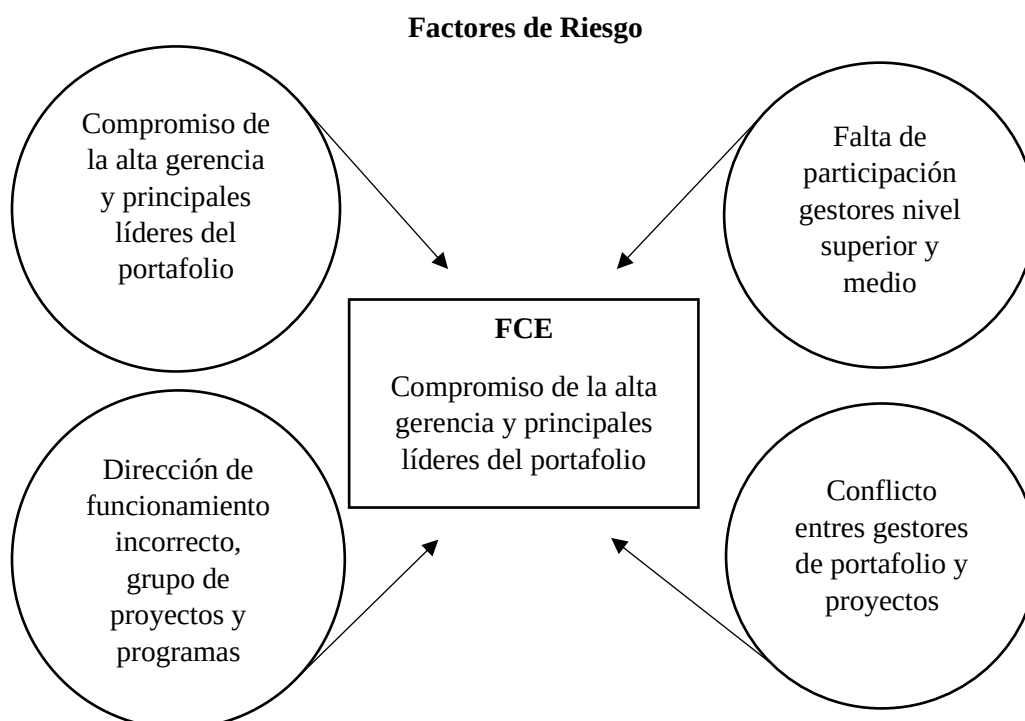
Con el propósito de validar si los FCE abarcaban los diferentes tipos de factores de riesgo que se pueden presentar en un portafolio de proyectos, se realizó una asociación entre factores de riesgo identificados en la literatura y los FCE propuestos, puesto que los FCE se pueden ver afectados de forma positiva o negativa por los diferentes factores de riesgo (ver Figura 1).

¹ traducido de una cita textual en inglés

Para realizar lo anteriormente planteado, se trabajó con base en lo planteado por Hofman y Grela (2015) quienes en su investigación utilizaron el método Delphi para identificar y clasificar factores de riesgo representativos a nivel de portafolio de proyectos, identificando en total 33 factores de riesgo, denominados en este trabajo de grado como factores de riesgo.

La Figura 2 muestra un ejemplo de cómo un FCE se puede ver afectado, en el caso del ejemplo, por 4 factores de riesgo; las flechas representan la existencia de una influencia positiva o negativa sobre el FCE en caso de que el factor de riesgo llegara a materializarse, de esta forma se estableció una posible relación causa-efecto entre ambos.

Figura 2. Ejemplo de impacto de los factores de riesgo a FCE



Fuente: Elaboración propia

La Figura 2 muestra el ejemplo para el FCE “Compromiso de la alta gerencia y principales líderes del portafolio”. La lista completa de FCE con sus respectivas relaciones causa-efecto con los factores de riesgo establecidos por Hofman y Grela (2015), se encuentra en el Anexo 1. En total se plantearon 9 FCE y se asociaron 18 posibles factores de riesgo.

Los FCE propuestos abarcan la totalidad de factores de riesgo seleccionados de los planteados por Hofman y Grela (2015), por lo tanto se evidenció que los FCE propuestos son representativos de un portafolio y permiten evaluar el impacto de los factores de riesgo. Es oportuno aclarar que cada portafolio de proyectos tendrá diferentes factores de riesgo, pues dependerán del contexto de organización o los definidos en el ejercicio por los gestores del portafolio. Así, el número de factores de riesgo asociados a los FCE dependerá de las necesidades y el análisis de las organizaciones.

2.1.3 Construcción de KPIs

En la literatura consultada se encontró que un método utilizado en varias organizaciones es la regla “SMART” (*Specific, measurable, attainable, realistic/relevant, time-based*) para el planteamiento de KPIs, la cual indica en sus siglas los 5 criterios esenciales que debe cumplir un indicador (Ogbeiwi, 2017). No obstante, la regla SMART aplicada a KPIs no tiene en cuenta atributos importantes tales como su capacidad de ser procesados (Kerzner, 2017). Debido a lo anterior, para el diseño de los KPIs que midan a los FCE de un portafolio de proyectos se acogieron las 12 características para KPIs establecidas por Eckerson (2010), las cuales complementan la regla SMART y están orientadas a KPIs empresariales. En la Tabla 5 se definen dichas características.

Tabla 5. Características para KPIs efectivos

Características	Definición
1. Estratégico	Las métricas de desempeño se enfocan en el resultado que se quiere alcanzar
2. Simple	Los KPIs deben ser simples y fáciles de entender, no basados en índices complejos que no se sepa en qué influyen
3. Propio	Cada KPI es propiedad de un individuo o grupo de personas responsables de su resultado
4. Procesable	Los KPI se completan con datos oportunos y procesables para que los usuarios puedan intervenir para mejorar el rendimiento
5. Oportuno	El KPI puede actualizarse frecuentemente para que el desempeño pueda mejorar si se necesita una intervención.
6. Referenciable	Los usuarios pueden relacionar los orígenes del uso de la métrica.
7. Preciso	Los datos de la métrica de desempeño pueden medirse y reportarse con precisión razonable
8. Correlacionado	El KPI puede ser utilizado para manejar el resultado deseado de la organización
9. A prueba de juegos	Se pueden realizar pruebas para asegurar que los datos no han sido manipulados
10. Alineado	Los KPIs siempre están alineados con la estrategia y objetivos corporativos
11. Estandarizado	Los KPIs se basan en definiciones, reglas y cálculos estándar para poder ser integrados en los <i>dashboards</i> de la organización
12. Relevante	Los KPIs deben ser revisados y actualizados periódicamente para que no pierdan su impacto en el tiempo.

Fuente: Elaboración propia traducida de Kerzner (2017).

2.2 KPIs propuestos

Como primer resultado del enfoque adoptado, se formularon un total de 9 FCE propuestos (ver

Tabla 6). Estos FCE son el producto de las consideraciones presentadas en los subcapítulos 2.1.1 y 2.1.2.

Tabla 6. Factores críticos de éxito propuestos

Factor crítico de éxito	Definición
Compromiso de la alta gerencia y principales líderes del portafolio y proyectos	Este apoyo garantiza de una manera clara y objetiva el cumplimiento de la estrategia institucional y, por tanto, permite la integración del proceso de toma de decisiones y priorización de acciones necesarias.
Comunicación del riesgo	Facilitar la interlocución entre las partes interesadas en asuntos relacionadas con la comunicación del riesgo, es de gran relevancia para el éxito de las iniciativas de gestión del riesgo.
Disponibilidad de todos los recursos necesarios (Operativos)	Responde a la necesidad de tener una efectiva integración y correcta asignación de los recursos de personal, herramientas y técnicas necesarias para la ejecución operativa los componentes del portafolio.
Adaptación a cambios	La oportuna respuesta al cambio genera una atenuación de los factores de riesgo negativos y capacidad de la organización para aprovechar las oportunidades y así fomentar el desarrollo empresarial.
Cumplimiento del cronograma	El cumplimiento del cronograma disminuye la exposición a factores de riesgo en cada punto de la ejecución de los programas y proyectos y a su vez disminuye la exposición general de la organización.
Cumplimiento de los objetivos	El cumplimiento de los objetivos que se defina para proyectos o programas reflejan el resultado exitoso de la gestión del portafolio
Adhesión a la calidad	Promoviendo y garantizando la mejora continua de los procesos, políticas y procedimientos para asegurar que los mismos respondan a las necesidades de la organización.
Cumplimiento del presupuesto	El cumplimiento del presupuesto que asigne para cada componente del portafolio garantizará no incurrir en sobrecostos que podrían afectar la gestión del portafolio.
Disponibilidad de todos los recursos necesarios (Financieros)	Responde a la necesidad de tener una efectiva integración y correcta asignación de los recursos necesarios para la ejecución financiera de los componentes del portafolio.

Fuente: Elaboración propia

Como se planteó en el subcapítulo 2.1.3, los *KPIs* propuestos se derivaron de los FCE. La literatura sugiere que el número de *KPIs* estándar debe variar entre un total de 6 a 10 (Kerzner, 2017), por tanto, fueron propuestos 8 *KPIs*. La Tabla 7 presenta los 8 *KPIs* propuestos con sus respectivas fórmulas de medición. Estos *KPIs* propuestos son solo una guía ya que cada organización define los *KPIs* de su portafolio de acuerdo con sus propias características.

Tabla 7. KPIs propuestos

KPIs	Fórmula
Satisfacción de las partes interesadas (SPI)	$(SPI/SPI \text{ objetivo}) * 100$
Cumplimiento de las tareas que le corresponden a cada gestor	$(Tareas \text{ realizadas}/Tareas \text{ asignadas}) * 100$
Horas de mano de obra empleadas en cada actividad	$(Horas \text{ utilizadas en cada actividad de la fase}/Horas \text{ totales planeadas}) * 100$
Porcentaje de horas ejecutadas en el periodo evaluado.	$(Horas \text{ reales utilizadas}/Horas \text{ planeadas en el periodo de ejecución evaluado}) * 100$
Porcentaje de actividades realizadas que cumplieron su objetivo en la fase	$(Actividades \text{ que cumplieron el objetivo planeado}/Actividades \text{ totales de cada fase}) * 100$
Número de ajustes en los componentes (Costo-Tiempo-Alcance)	Cantidad de cambios realizados de lo planeado versus lo ejecutado
Porcentaje de costos totales incurridos	$(Costos \text{ reales}/Costos \text{ presupuestados}) * 100$
Porcentaje de recursos financieros utilizados en cada fase	$(Costos \text{ incurridos en cada fase}/Costos \text{ totales presupuestados})$

Fuente: Elaboración propia

Los *KPIs* propuestos se sometieron a una revisión con 12 características presentadas en la Tabla 5, de esta manera se pudo determinar el cumplimiento de cada uno de estos frente a las 12 características. La Tabla 8 presenta un ejemplo de análisis de cumplimiento de las 12 características para uno de los *KPIs* establecidos, el análisis completo de los otros *KPIs* se puede observar en el Anexo 2.

Tabla 8. Ejemplo de un indicador propuesto

Característica #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Indicador												
Satisfacción de las partes interesadas	C	C	C	C	C	RA	RA	C	C	C	RA	C

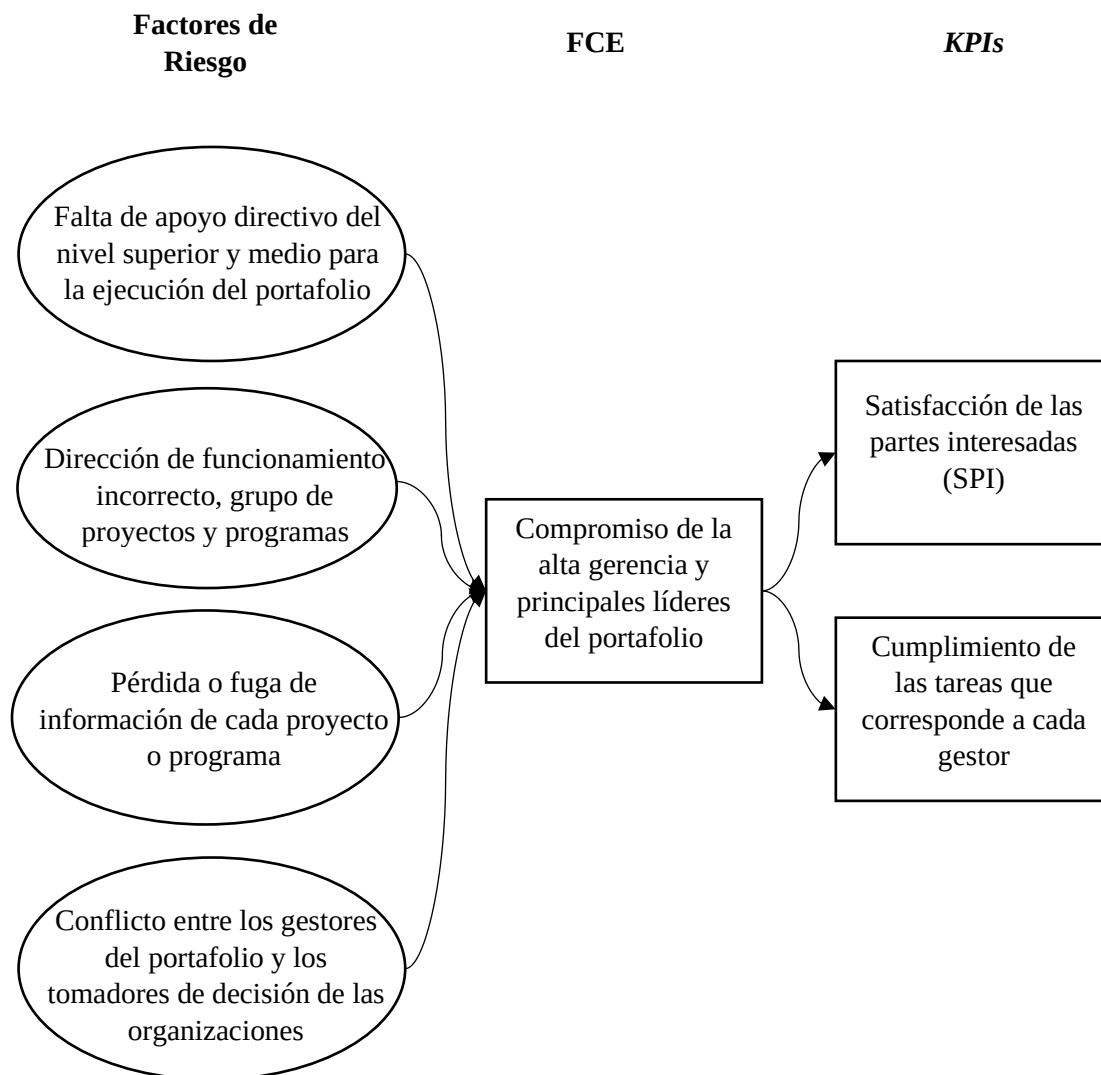
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo mostrado en la Tabla 8, en el caso particular del indicador “Satisfacción de las partes interesadas”, el indicador propuesto cumple con las características que tienen la casilla marcada con una “C”, mientras que las casillas marcadas con una “RA” cumplen parcialmente con la característica y requiere un análisis específico de las variables asociadas al indicador de acuerdo con el contexto y procesos de cada organización, para efectos del *dashboard* no genera relevancia pues la información de estas variables no es analizada en el mismo.

En ejemplo de lo anterior, el *KPI* respecto a la característica 2, se califica como “C” pues la fórmula del *KPI* es clara y comprensible, respecto a la característica 6, se califica como “RA” pues el resultado de las variables asociadas al *KPI* se podría obtener de un análisis de tipo cualitativo, por lo cual los datos de origen pueden no ser precisos al relacionar a la métrica.

La Figura 3 presenta un ejemplo del enfoque adoptado, en la cual se muestran dos de los *KPIs* propuestos, los cuales se derivan de uno de los FCE, el cual su vez podría ser impactado por 4 de los factores de riesgo de portafolio de proyectos identificados en la literatura.

Figura 3. Lista de *KPIs* relacionados con los factores de riesgo y FCE directivos



Fuente: Elaboración propia

3. ESTRUCTURA DE VISUALIZACIÓN PROPUESTA

Killen *et al.* (2020) enfatizan en el hecho del uso de análisis de datos y el grado de familiarización con las visualizaciones, dado que, a mayor grado de familiarización, mayor es el entendimiento de los datos, lo cual reduce la carga cognitiva de la memoria y, por tanto, mejora la toma de decisiones. En este capítulo se plantea la estructura de visualización propuesta. El capítulo se divide en 4 subcapítulos, en los cuales, los dos primeros definen de manera conceptual la estructura de visualización que se desglosa en 5 fases. Estas 5 fases

conducen a la construcción de la interfaz del dashboard las cuales se muestran en el subcapítulo 3.2 y, finalmente en el subcapítulo 3.3 se muestra el dashboard propuesto.

3.1 Enfoque para el diseño de la estructura de visualización

En la actualidad ha tomado fuerza el concepto de la inteligencia empresarial, BI por sus siglas en inglés “*Business intelligence*”, que tiene como objetivo buscar herramientas para capturar, acceder, comprender, analizar y convertir uno de los activos más valiosos de una empresa (datos sin procesar) en información procesable para mejorar el rendimiento empresarial (Zelenka & Podaras, 2021). Dentro de esas herramientas se encuentra el uso *dashboard* que proporcionan información clave dado su integración de datos e *KPIs* (Yermalovich, 2020).

Según lo planteado por Killen y Kjaer (2012) las representaciones visuales pueden brindar un formato para mostrar y comunicar información que apoye la toma de decisiones, ya que la información visual se puede procesar de manera cognitiva preservando las orientaciones espaciales y sus interrelaciones, contribuyendo a un mejor análisis de los datos. Adicionalmente, con la visualización de datos se puede simplificar, medir, comparar, explorar, descubrir o explicar cosas, transformando los datos en conocimientos clave al poder extraer más valor de estos (Valero Sancho *et al.*, 2014).

En este sentido, Killen *et al.* (2020) presentan un modelo conceptual para entender cómo las representaciones visuales de datos afectan la toma de decisiones en la gestión del portafolio de proyectos, haciendo énfasis en la interpretación y uso de datos visuales de los tomadores de decisiones. Con base en lo anterior, la estructura de visualización propuesta se enfoca en el diseño de un *dashboard* en donde se visualice el nivel de riesgo asociado a cada uno de los *KPIs* y FCE anteriormente planteados.

Para el desarrollo de la estructura de visualización se tomaron como referencia 2 investigaciones, la primera realizada por Budwanding y Ungerer (2019), quienes destacan los criterios y técnicas relevantes para tener en cuenta a la hora de diseñar un *dashboard*; y la segunda desarrollada por Yermalovich (2020), quien propone una secuencia de pasos a seguir antes de decidir cómo mostrar los datos de un *dashboard*. La Tabla 9 presenta los 5 puntos relevantes presentados por Budwanding y Ungerer (2019) contrastándolos con los 6 pasos propuestos por Yermalovich (2020), y en la Tabla 10 se encuentran las fases propuestas que se generan a partir del análisis de estos dos trabajos.

Tabla 9. Criterios y pasos para el diseño de la estructura de visualización identificadas en la literatura

Budgwarding y Ungerer (2019)	Yermalovich (2020)
Contenido	Identificación del usuario principal
Análisis de datos	Representación de tareas desempeñadas
Efectos visuales	Representación de procesos de resolución de problemas
Funcionalidad	Identificación de la información requerida
Plataformas	Optimización de la comprensión de la información visualizada
	Creación y pruebas de prototipos para un usuario específico

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Fases llevadas a cabo para la construcción del *dashboard*

Fases Propuesta	Definición
Identificación usuario principal	Determina el usuario principal del <i>Dashboard</i>
Definición del contenido	Identifica la información que debe transmitir el <i>Dashboard</i>
Análisis de datos	Recopila y prepara los datos para el software a utilizar
Efectos visuales	Determina gráficos y consideraciones visuales relevante para el usuario principal
Plataforma	Evaluación para determinar el <i>Software</i> a utilizar para la visualización

Fuente: Elaboración propia

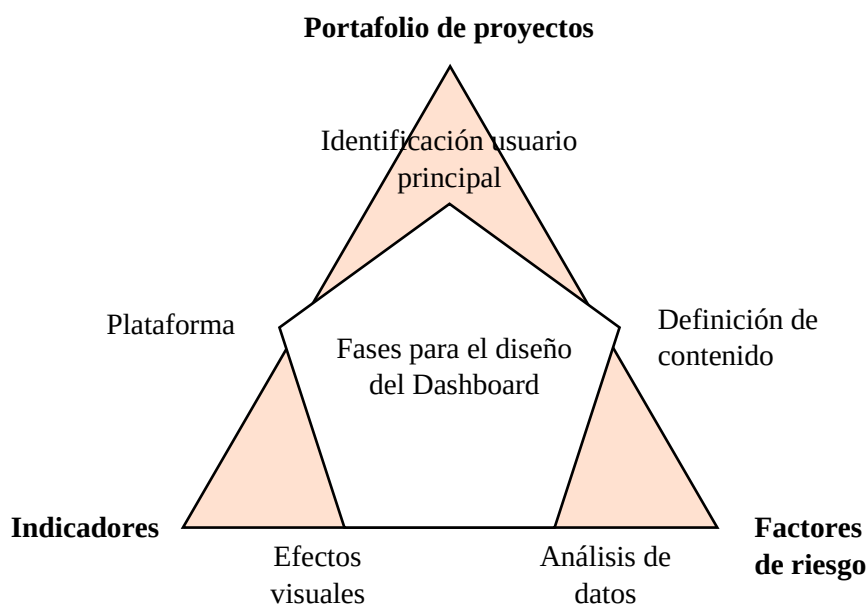
Las investigaciones de Budwanding y Ungerer (2019) y Yermalovich (2020) mencionadas no presentan fases o son equivalentes a las fases propuestas, las fases presentadas son complementarias y lo que se buscó fue que estas fases propuestas permitieran integrar los pasos establecidos por Yermalovich (2020) con los criterios definidos por Budwanding y Ungerer (2019).

Se adoptaron los nombres de los pasos propuestos por Yermalovich (2020) y se complementaron estas fases con los criterios propuestos por Budwanding y Ungerer (2019), asociando estos criterios a cada fase. La Tabla 10 presenta las fases con una breve definición. Respecto al último criterio-técnica definida por Yermalovich (2020) el cual se refiere a realizar pruebas con prototipos para distintos usuarios, y así poder determinar sus preferencias y grado de entendimiento de la información presentada, no se consideró oportuno de incluir pues el proyecto de grado tiene como propósito brindar una estructura para la generación de un *dashboard* sin contemplar su implementación y el tipo de pruebas que se deba hacer para esto y para los usuarios finales

3.2 Fases de diseño propuestas

Un tablero tiene como objetivo transmitir mensajes importantes, pero no significa que muestre todos los resultados a la vez, este hecho enfatiza la necesidad de generar en el usuario confianza visual en primera instancia (Yermalovich, 2020), así como responder a los principios ergonómicos y analíticos, los cuales responden a las necesidades por la cual se desee implementar un *dashboard* (Kerzner, 2017). A continuación, se describen las 5 fases propuestas que se siguieron para el diseño del *dashboard*. Para una mejor comprensión de cada fase, para cada una se presenta el objetivo y un ejemplo. Estas fases se ven representadas en la Figura 4, y corresponden a cada una de las aristas del pentágono, estas fases se plantearon bajo un contexto para portafolios de proyectos, factores de riesgo y *KPIs*, por ello se pone de base el triángulo que representa estos tres conceptos.

Figura 4. Fases para realizar el diseño del *dashboard*



Fuente: Elaboración propia

I. Identificación de usuario principal:

La gestión basada en resultados es una de las preocupaciones de las empresas que pretenden mejorar la calidad y el rendimiento de sus procesos (Yermalovich, 2020), es por ello que la información que apoye estas mejoras debe tener un encargado de procesarla. En un portafolio de proyectos, la persona encargada de tomar decisiones es el gestor del portafolio, quien, según el PMI (2013), debe entender las prioridades y metas estratégicas de la organización y cómo el portafolio las apoya, debe tener en cuenta tanto beneficios y factores de riesgo, y cómo estos impactan en la implementación de la estrategia. En este sentido, y considerando que es importante definir un usuario principal para la información que transmita el *dashboard*, se definieron como usuarios principales al profesional o profesionales a cargo de la gestión del portafolio y de los factores de riesgo del portafolio. Así mismo, se definieron como usuarios secundarios a los líderes de los proyectos que conforman dicho portafolio.

II. Definición de contenido:

Una vez identificado el usuario principal, el contenido de esta fase responde a las necesidades. Partiendo de lo propuesto por Yermalovich (2020), quien propone que para lograr una representación de datos coherente es oportuno agrupar los *KPIs* de manera significativa, comprensible, eficiente y que sean fáciles de usar para potencializar el uso de *dashboards*, se propone categorizar los *KPIs* y factores de riesgo definidos.

Con el propósito de poder agrupar los factores de riesgo de forma general, y contemplando los procesos que son manejadas en las organizaciones, las categorías propuestas fueron: Estratégico, Financiero, Directivo y Operativo. En la categoría estratégicos se encuentran aquellos factores de riesgo que pueden alterar el resultado del portafolio en la organización; en la categoría financiero se encuentran aquellos que pueden impactar en la gestión de costos y recursos para llevar a cabo la implementación del portafolio; en la categoría de factores de riesgo directivos se hace referencia al impacto que se puede generar en los resultados por la gestión de los encargados del portafolio, programas y proyectos; por último, en la categoría operativos se hace alusión a los factores de riesgo que impactan el desarrollo y gestión de los procesos de los proyectos y del portafolio. Debido a que los *KPIs* tienen asociados los factores de riesgo, las categorías planteadas son también aplicables para estos.

De forma complementaria, se realizó una segunda clasificación de los factores de riesgo. Ahmadi-Javid *et al.* (2020) proponen una categorización de riesgos a nivel de portafolio de proyectos diferenciándolos entre globales o locales, esta categorización fue adaptada al presente trabajo de grado y se definió que a los factores de riesgo globales se les atribuye la característica que de no cumplirse se generaría un impacto a nivel de todo el portafolio de proyectos; mientras que los factores de riesgo locales, de no cumplirse, tendrían un impacto en el alcance, tiempo, costo y valor de alguno o algunos de los componentes del portafolio. Esta categorización permite crear una jerarquía entre factores de riesgo asociada al impacto sobre el portafolio de proyectos.

Es esencial realizar un análisis del rol que cumplen los usuarios del *dashboard* para poder así identificar la información clave que se debe tener en cuenta para en el momento de la toma de decisiones e identificación de problemas (Limousin *et al.*, 2019). Es por esto por lo que se propuso para la definición del contenido del *dashboard* plantear 6 preguntas que responden a las necesidades del usuario principal y lo apoyen en la toma de decisiones. Considerando lo anterior, las 6 preguntas presentadas en la Tabla 11 fueron establecidas de acuerdo con la información que se consideró relevante para el caso específico de un gestor de portafolio de proyectos. Las preguntas planteadas además de transmitir la información que el usuario principal espera, sirven de guía para escoger el gráfico indicado que pueda transmitir la información que se desea (Limousin *et al.*, 2019). En este caso, la información tiene el propósito de apoyar a los gestores del portafolio a identificar en qué estado se encuentra el portafolio respecto a sus factores de riesgo. En la Tabla 11, se presentan las preguntas propuestas.

Tabla 11. Definición de contenido del *dashboard*

Preguntas claves del <i>dashboard</i>
¿Cuál es el nivel de riesgo de cada indicador?
¿Cuáles son los <i>KPIs</i> que se encuentran con mayor nivel de riesgo?
¿Cuál es el nivel de riesgo del portafolio?
¿Cuántos factores de riesgo críticos y semi-críticos tiene el portafolio?
¿Cuáles son los factores de riesgo críticos y a qué categoría pertenecen?
¿Cuántos factores de riesgo de categoría global y local tiene el portafolio?

Fuente: Elaboración propia

III. Análisis de datos:

Se definió evaluar los factores de riesgo en función de su probabilidad de ocurrencia e impacto con base en lo planteado por Chia, (2006) y el PMI, (2017). La Tabla 12 presenta la definición de conceptos para determinar la criticidad del riesgo.

Tabla 12. Definición de conceptos

Concepto	Definición
Impacto	“La evaluación del impacto de los riesgos toma en cuenta el efecto potencial sobre uno o más de los objetivos del proyecto. Los impactos serán negativos para las amenazas y positivo para las oportunidades” (PMI, 2017, p. 423).
Probabilidad de ocurrencia	“Toma en cuenta la probabilidad de ocurrencia de un riesgo específico” (PMI, 2017, p. 423).
Criticidad del riesgo	Se define como el producto del impacto por la probabilidad de ocurrencia (PMI, 2017)

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de la propuesta de *dashboard* la calificación del impacto y probabilidad de ocurrencia se realizó de forma hipotética en una escala de 1 a 10 en donde 1 representa la calificación más baja, y 10 la más alta para ambos. En este sentido, la criticidad del riesgo adoptaría como resultado una escala entre de 1 a 100. Con el propósito de generar datos de entrada para usar en el software seleccionado y facilitar el ejercicio, se decidió reducir la escala, para ello, se multiplicó por un factor que permitiera que la calificación máxima fuera 5, el factor que se tomó fue de 0.05. Un ejemplo de calificación de los factores de riesgo se presenta en la Tabla 16, la cual se encuentra en el subcapítulo 3.3.

Es relevante mencionar que la escala en la que se califiquen los factores de riesgo puede realizarse de diversas formas las cuales dependerán de las preferencias de cada organización.

Para finalizar se tomó en consideración lo propuesto por Leal *et al.* (2019), quienes resaltan el valor de otorgar una calificación a los factores de riesgo y establecer rangos favorables para facilitar el proceso de un rápido reconocimiento y reacción ante los factores de riesgo.

Se decidió establecer 4 categorías del nivel de riesgo basadas en el trabajo de Leal *et al.* (2019), por lo que se dividió la calificación máxima entre 4 (Tabla 13).

Tabla 13. Categorías Nivel de Riesgo

Nivel de Riesgo	Rango
Bajo	[0-1,25]
Medio	(1,25 – 2,5]
Semi-crítico	(2,5 – 3,75]
Crítico	(3,75 – 5]

Fuente: Elaboración propia

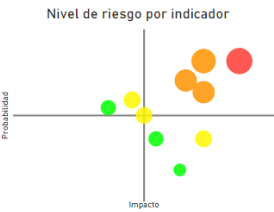
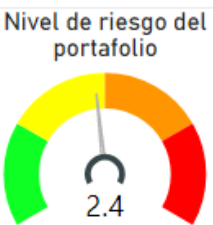
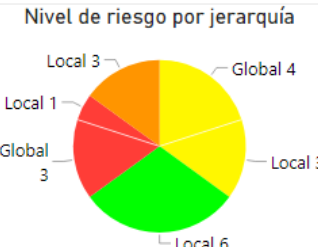
Las categorías de nivel de riesgo definidas son bajo, medio, semi-crítico y crítico. Es relevante aclarar que las categorías anteriores son solo un ejemplo, pues cada organización debe definir las categorías de nivel de riesgo según sus necesidades. En la siguiente fase, se explica cómo se reflejan estos niveles de riesgo en la estructura de visualización propuesta.

IV. Efectos Visuales:

En esta fase se determinaron los gráficos adecuados que respondieron a las preguntas definidas en la fase II. En este sentido, diversos autores recomiendan incluir distintos tipos de gráficos, que cada gráfico exprese una idea distinta, comprensible y en lo posible con un alto grado de familiarización (Bugwandeen & Ungerer, 2019; Killen *et al.*, 2020; Yermalovich, 2020). Además, es necesario asegurarse de que cada gráfico en el *dashboard* respondiera una pregunta a la vez, ya que el contenido extra podría sobrecargar al usuario con información, generando que el mensaje principal se pierda (Killen *et al.* 2020). La selección de todos los gráficos se resume en la Tabla 14.

Por otra parte, la escala de color definida para diferenciar visualmente los niveles de riesgo establecidos en la fase III, fueron rojo, naranja, amarillo, y verde. El color rojo, representa la necesidad de una acción inmediata, el naranja, que indica que se deben tomar acciones correctivas, el amarillo, para acciones preventivas, y por último el verde, que indica que el nivel de exposición es mínima (Becker, 2004; Shayb, 2017).

Tabla 14. Definición de gráficos para el *dashboard*

Pregunta	Tipo de gráfico	Justificación	Ejemplo
¿Cuál es el nivel de riesgo de cada indicador?	Dispersión	Permite mostrar un conjunto de datos en función de dos variables, en este caso impacto y probabilidad de los factores de riesgo asociados a los <i>KPIs</i> .	
¿Cuáles son los <i>KPIs</i> que se encuentran con mayor nivel de riesgo?	Gráfico de barras	Permite mostrar un conjunto de datos mediante barras de longitud proporcional a los valores representados.	
¿Cuál es el nivel de riesgo del portafolio?	Tacómetro	Permite mostrar el valor actual de una métrica de acuerdo a una escala, en este caso el nivel de riesgo.	
¿Cuántos factores de riesgo críticos y semi-críticos tiene el portafolio?	Tarjetas	Permite mostrar un valor preciso relevante para el tomador de decisiones	
¿Cuáles son los factores de riesgo críticos y a qué categoría pertenecen?	Tabla	Visualización que permite generar un resumen de información relevante	
¿Cuántos factores de riesgo de categoría global y local tiene el portafolio?	Gráfico de pastel	Permite presentar porcentajes y proporciones de la composición total.	

Fuente: Elaboración propia

V. Plataforma:

Para la aplicación de visualización de datos en un entorno de la analítica visual se cuentan con una gran variedad de herramientas y enfoques de implementación – herramientas

gratuitas, pagas o API de desarrollo para realizar implementaciones a la medida que se ajusten a las necesidades de análisis de datos. Es por ello por lo que se compararon diferentes herramientas, buscando filtrar las que de una u otra manera, no cumplen las condiciones mínimas según las necesidades de este proyecto de grado. Los requerimientos mínimos que debía cumplir una herramienta para poder ser utilizada satisfactoriamente se plantearon con base en el artículo de Salazar y Angarita (2017), y se adaptaron a las necesidades de este proyecto de grado:

- Debe ser gratuita, debido a que la investigación no cuenta con un monto para inversión en una herramienta de analítica.
- Interfaz intuitiva y dinámica, es decir sea fácil de aprender y utilizar, y que permita realizar relaciones entre los gráficos para que los datos cambien al aplicarse un filtro.
- Debe permitir realizar publicaciones de los *Dashboards* en la *Web* para poder compartir los informes con los colaboradores que no cuenten con la licencia del software.
- Debe permitir, preferiblemente, la conexión a múltiples bases de datos para adaptarse a los diferentes tipos de entradas de datos que tienen las organizaciones.
- Su instalación no debe requerir ningún componente adicional para poder funcionar.

En la Tabla 15, se presenta la comparación de las herramientas que fueron analizadas para desarrollar el *dashboard*. Para esto, fue tomado como referencia el trabajo de Salazar y Angarita (2017), y se determinó que para que una herramienta sea aceptada para el proyecto, debería cumplir al menos 4 de los 5 criterios anteriormente descritos.

Tabla 15. Comparación entre herramientas de analítica visual

Herramienta	Fortaleza	Deficiencia	Criterios de cumplimiento	Estado
Tableau Public Y Desktop	Excelente en el campo de la analítica visual web y permite conexión a bases de datos	Posee un bajo soporte para desarrolladores que deseen realizar sus propios reportes personalizados, pues se debe contar adicionalmente con un servidor.	1, 2, 3, 4	Aceptable para el proyecto
Power BI	Excelente ecosistema para analítica visual, permite exportarlo en la web, es gratuito y con interfaz intuitiva. Soporta la creación y manipulación de tablas dinámicas, visualización, centralización y preparación de datos.	En su versión gratuita no permite compartir reportes en aplicación móvil, pero no es relevante para el proyecto	1, 2, 3,4,5	Aceptable para el proyecto.
Qlik Sense	El mejor ecosistema para analítica visual local de una manera rápida e intuitiva además permite conectarse a base de datos y es gratuita.	No permite generar los reportes en un portal web.	1, 2 y 4	No cumple con los requerimientos mínimos.
Spago BI	Permite conexión a diferentes bases de datos.	Su uso no es intuitivo como Tableau o Power BI, y necesita de software pre-instalado para funcionar como lo es open office.	1,3 y 4	No cumple con los requerimientos mínimos.

Fuente: Adaptado del artículo de Salazar y Angarita (2017)

A partir de esta comparación, las herramientas que cumplieran con los requerimientos establecidos son: Tableau Public y Power BI, al utilizar las plataformas y ver su interfaz y ecosistema se decidió usar Power BI.

3.3 Dashboard propuesto

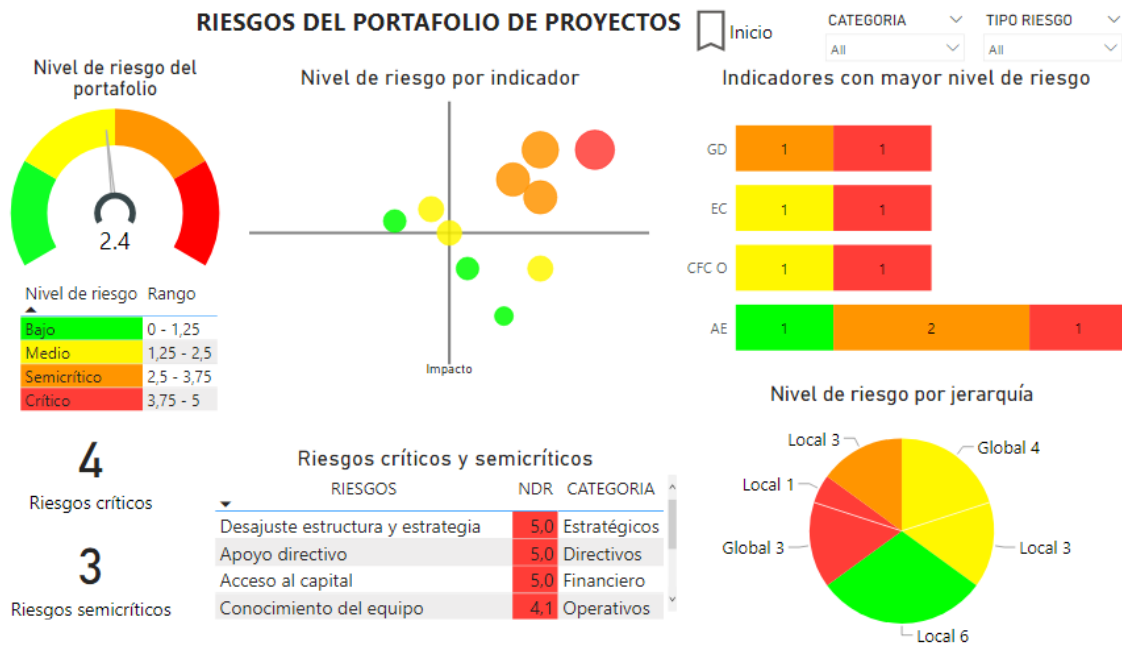
Con el propósito de mostrar un ejemplo de dashboard siguiendo lo presentado en este trabajo de grado, se estableció un caso numérico totalmente hipotético que permitió ilustrar la estructura de visualización propuesta. Un ejemplo de la calificación de tres de los factores de riesgo se muestra en la Tabla 16 y posteriormente en la Figura 5, el ejemplo del *dashboard* propuesto.

Tabla 16. Ejemplo de calificación de factores de riesgo

Tipo de riesgo	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Valor esperado	Ponderación
Global	Desajuste entre la estructura del portafolio y estrategia de la Organización	10	10	100	5,0
Local	Desalineación del objetivo del proyecto con los objetivos estratégicos de la organización	10	7	70	3,5
Local	El proyecto ejecutado no sigue la metodología establecida por la PMO	6	9	54	2,7

Fuente: Elaboración propia

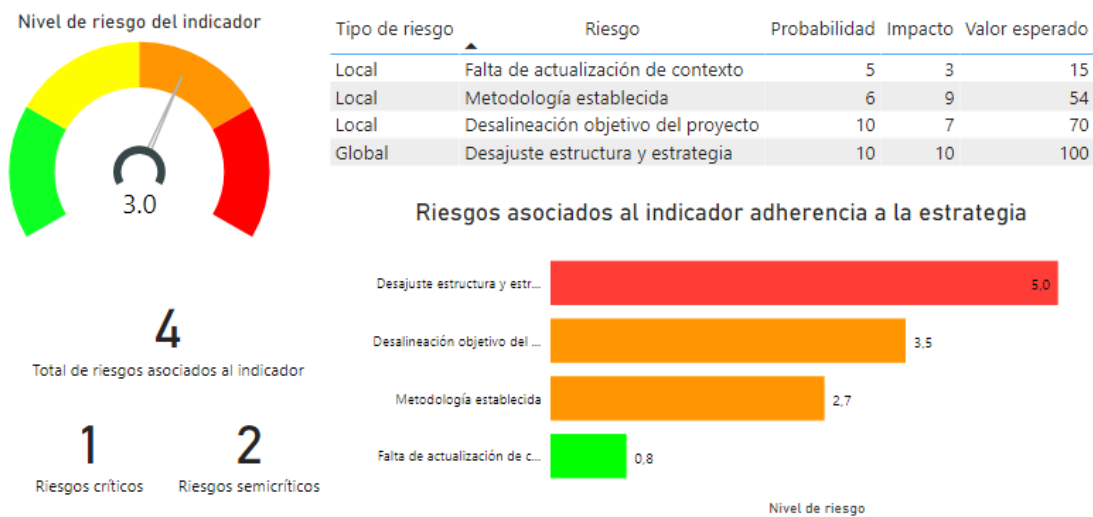
Figura 5. Ejemplo de *dashboard* propuesto



Fuente: Elaboración propia

Adicional a esto, se plantea el uso de vistas secundarias con el propósito de brindar más información al tomador de decisiones en caso de ser necesario. En esta propuesta de vista se podrá observar el nivel de riesgo de cada uno de los factores de riesgo asociados a un indicador en específico y la categoría a la que se encuentre asociado. En la Figura 6 se presenta el ejemplo de visualización para el indicador “adherencia a la estrategia”.

Figura 6. Ejemplo de vista secundaria
Indicador adherencia a la estrategia



Fuente: Elaboración Propia

Enlace para visualizar en la web:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoieYWQ2ZDQ1ZTctMGQ5MC00YmE2LTg3ODktNGIzMjgzMWI1ZTkxIiwidCI6ImJlNjRiYjBmLWI1ZTctNDczOC1iMGM4LWY5OWU2ZTA1YTNjNiJ9>

4. APLICACIÓN A UN CASO ESTUDIO

Este capítulo está enfocado en la aplicación de la estructura de visualización propuesta en un portafolio de proyectos real. Con la gestora a cargo del portafolio de proyectos se realizó una entrevista cuyo diseño se presenta en el subcapítulo 4.1, y esto a su vez permitió realizar la caracterización e identificación de las variables de entrada del portafolio descritas en el subcapítulo 4.2, para aplicar la propuesta de *dashboard* al caso estudio la cual se presenta en el subcapítulo 4.3, y finalmente se presenta en el subcapítulo 4.4 la socialización de la propuesta de *dashboard* con la gestora a cargo del portafolio de proyectos.

4.1 Diseño de la entrevista para caracterizar el caso estudio

Debido a que un caso estudio debía no solo proveer información específica de los factores de riesgo, sino también permitir identificar información respecto a FCE, *KPIs*, categorías de factores riesgo, entre otros, se optó por un enfoque basado en entrevistas al gestor del portafolio de proyectos caso estudio. La entrevista fue diseñada bajo los lineamientos de una entrevista semiestructurada, en la cual se tienen unos temas y preguntas claves a ser cubiertas, pero otorga flexibilidad al permitir omitir preguntas o realizar nuevas preguntas, o bien a variar su orden, dependiendo del flujo que tome la conversación con el entrevistado (Saunders *et al.*, 2015). Además, este tipo de entrevista permite que haya una discusión abierta, en donde el entrevistado puede dar su punto de vista sin restricciones, y contrastar lo encontrado en la teoría con su experiencia, para lograr así una mayor retroalimentación (Saunders *et al.*, 2015).

La entrevista se estructuró con un conjunto de preguntas y se agruparon en 4 bloques. Los bloques y sus objetivos se definieron como se observa en la Tabla 17.

Tabla 17. Definición de bloques de la entrevista

Bloque	Objetivo
Bloque 1	Realizar Introducción del tema al entrevistado
Bloque 2	Obtener la caracterización del portafolio caso de estudio
Bloque 3	Conocer la metodología empleada por la organización para la gestión de factores de riesgo de portafolio
Bloque 4	(Explorar y complementar desde una perspectiva práctica los FCE, <i>KPIs</i> y factores de riesgo propuestos)

Fuente: Elaboración Propia

La entrevista fue realizada por medio de videoconferencia a través de la plataforma de *Google Meet*, y se llevó a cabo en 2 sesiones, en la primera de ellas se abordaron los bloques 1 y 2, y por tanto los restantes dos bloques fueron abordados en la segunda sesión. Los dos primeros bloques sirvieron para realizar introducción del tema al entrevistado y para obtener la caracterización del portafolio. El bloque 3 se realizó con el propósito de conocer el proceso

de gestión de factores de riesgo del portafolio, así como la existencia de una categorización de los factores de riesgo, y con el bloque 4, se validó si los FCE, factores de riesgo y *KPIs* eran aplicables a la realidad del portafolio caso estudio. La lista detallada del diseño de la entrevista se encuentra en el Anexo 2.

4.2 Portafolio caso estudio

La empresa caso estudio fue fundada en Santiago de Cali en los años 70, dedicada al diseño, confección y comercialización de prendas de vestir y accesorios femeninos. Esta empresa cuenta con un portafolio de proyectos anual y una oficina de gestión de proyectos establecida para su gestión (o por sus siglas en inglés, “PMO”). El portafolio de proyectos caso estudio está orientado a la transformación digital, y se encuentra dividido en 5 programas que total agrupan un conjunto de 31 proyectos. Este portafolio de proyectos se encuentra direccionado al fortalecimiento de los pilares estratégicos definidos por la organización.

El primer paso para el planteamiento de los *KPIs* fue indagar si se tenían planteados los FCE para el portafolio de proyectos. Para esto se presentó la lista de *KPIs* que se planteó en el subcapítulo 2.2 (ver Tabla 7) como ejemplo, esta presentación se llevó a cabo en el bloque 4 de la entrevista

Para el portafolio caso de estudio la gestora manifestó que los FCE no se encontraban definidos puntualmente, sin embargo, la gestora afirmó que estos deberían permitir la generación de los *KPIs* y apuntar al mega estratégico de la organización, así también como al cumplimiento del margen de contribución, crecimiento en ventas y rendimiento y reducción de costos. En la Tabla 18 se presentan, en la primera columna, los FCE propuestos en este trabajo de grado (subcapítulo 2.2), y en la segunda columna, los FCE que se tomaron para el caso estudio de acuerdo con el criterio de la gestora del portafolio. Así algunos de FCE propuestos debieron ser ajustados y otros fueron tomados tal como se plantearon inicialmente.

Tabla 18. FCE para caso de estudio

FCE Propuestos	FCE Caso de Estudio
Cumplimiento de los objetivos	Cumplimiento de los objetivos estratégicos del negocio
Adhesión a la calidad	Adhesión a la calidad
Adaptación a cambios	Adaptación a cambios
Disponibilidad de todos los recursos necesarios	Disponibilidad de todos los recursos necesarios
Cumplimiento del presupuesto	Cumplimiento del presupuesto
Compromiso de la alta gerencia y principales líderes del portafolio y proyectos	Compromiso de la alta gerencia y principales líderes del portafolio y proyectos
Disponibilidad de todos los recursos necesarios	Disponibilidad de todos los recursos necesarios
	Gestión operativa competente para la labor
Comunicación del riesgo	
Cumplimiento del cronograma	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 18, de los 9 FCE inicialmente propuestos se tomaron en consideración 7 de ellos, pues para el caso de estudio los FCE propuestos responden a la realidad del portafolio, y se planteó uno adicional denominado “Gestión operativa competente para la labor”, dejando así en total una lista de 8 FCE.

Respecto a los *KPIs*, en el portafolio caso estudio se manejan dos ramas de *KPIs*, de desempeño y de éxito. Los *KPIs* de desempeño son aquellos que se miden durante el estado de implementación o estado activo del portafolio, y, los de éxito miden el cumplimiento estratégico, es decir, si el proyecto cumple con los objetivos del programa al que pertenece, en cuánto va cumpliendo, y en cuánto impactan al panorama de la organización, la cantidad de proyectos cerrados.

En la Tabla 19 se muestran los *KPIs* correspondientes al caso estudio. En la primera columna se encuentran los *KPIs* propuestos inicialmente como base en el subcapítulo 2.2, los cuales fueron adaptados al contexto del portafolio, y cuyo resultado se muestra en la segunda columna junto con seis nuevos *KPIs* planteados. Finalmente, estos *KPIs* además se clasificaron según su tipo, entre desempeño y resultado. Es importante aclarar que los últimos 5 *KPIs* no se plantearon a partir de los *KPIs* propuestos.

Tabla 19. KPIs caso estudio

KPIs propuestos	KPIs aplicados al caso estudio	Tipo de indicador
Cumplimiento de las tareas que le corresponden a cada gestor	Gestión directiva	Desempeño
Satisfacción de las partes interesadas	NPS directivo	Resultado
Asignación de recursos	Cumplimiento presupuesto	Resultado
Recursos utilizados (faltantes) en cada componente	Cumplimiento presupuesto operativo	Desempeño
Presupuesto alineado de los componentes		
Porcentaje de proyectos alineados con los objetivos	Adherencia a la estrategia	Desempeño
Número de ajustes en los componentes (C-T-A)		
Tiempo detallado de los componentes		
Rentabilidad real		
Valor comercial obtenido		
	Cumplimiento flujo de caja operativo	Desempeño
	Cumplimiento flujo de caja directivo	Resultado
	Gestión operativa	Desempeño
	Calidad de la gestión	Resultado
	Equipo competente	Desempeño

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la gestora del portafolio no se encontró en su totalidad conforme con los factores de riesgo tomados como ejemplo (ver Anexo 2), pues consideró oportuno añadir 3 nuevos factores de riesgo que maneja el área de gestión de riesgos, y, de los ya planteados 1 riesgo fue eliminado y 8 fueron modificados, enfocados al contexto del portafolio. El total de factores de riesgo para el caso estudio fue de 20.

Tabla 20. Factores de riesgo caso estudio

Factores de riesgo modificados	Tipo de riesgo
Falta de apoyo directivo de nivel superior y medio para la ejecución del portafolio	Global
Falta de transferencia de información y conocimientos en portafolio	Global
Falta de estándares metódicos en los procesos	Local
El proyecto ejecutado no sigue la metodología establecida por la PMO	Local
Falta de actualización del contexto en el que se ejecutan los proyectos	Local
Mala estimación del costo presupuestado para los proyectos	Local
Falta de liquidez financiera para ejecutar completamente el portafolio	Global
Incumplimiento en las obligaciones de pagos pactados con proveedores	Local
Factores de riesgo nuevos	Tipo de riesgo
Pérdida o fuga de información de cada proyecto o programa	Local
Incumplimiento del trabajo esperado por parte de los proveedores	Local
Desalineación del objetivo del proyecto con los objetivos estratégicos de la organización	Local
Factores de riesgo sin modificación	Tipo de riesgo
Dirección de funcionamiento incorrecto, grupo de proyectos y programas	Local
Conflictos entre los gestores del portafolio y los tomadores de decisiones de la organización.	Global
Conflictos entre gestores de portafolio y proyectos	Local
Falta de coordinación entre los recursos clave (talento humano, insumos)	Global
Falta de cultura y compromiso del equipo de trabajo	Local
Falta de conocimiento en los equipos de trabajo	Local
Desajuste entre la estructura del portafolio y estrategia de la organización	Global
Problemas de acceso al capital de financiación del portafolio	Global
Falta de control en el presupuesto de cada componente	Local

Fuente: Elaboración propia

Así, el portafolio de proyectos caso estudio está conformado por 31 proyectos agrupados en 5 programas. Se encuentra orientado a la transformación digital, reconoce 20 factores de riesgo que impactan 8 FCE, los cuales a su vez reflejan un impacto sobre 10 *KPIs* agrupados como de desempeño y de resultado.

4.3 Perfil de riesgo del portafolio con base en la propuesta de dashboard

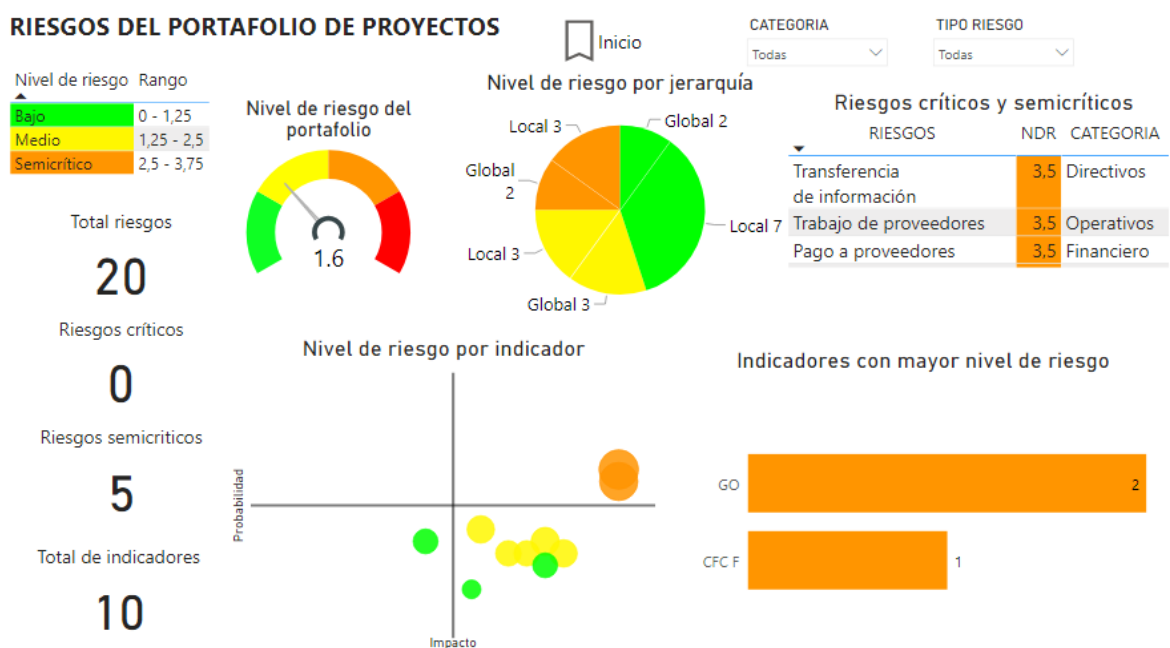
Para llevar a cabo la aplicación del caso estudio a la propuesta de *dashboard* estructurada, se realizó una reunión con la gestora del portafolio en donde se calificaron los 20 factores de riesgo resultantes.

El resultado del *dashboard* con el perfil de riesgo del portafolio de proyectos caso estudio se observa en la Figura 7. Se puede observar que, para los 20 factores de riesgo identificados, el nivel de riesgo global del portafolio es medio, con una ponderación de 1.6, en donde 5 factores de riesgo son semicríticos; 6 son de nivel medio y 9 son de nivel bajo. Los *KPIs* que presentan mayor nivel de riesgo por sus factores de riesgo asociados son, por un lado, el indicador de gestión operativa, con un nivel de riesgo de 3.2, los factores de riesgo asociados a este indicador son: “Trabajo de proveedores” y “coordinación de recursos”; por otro lado, el indicador cumplimiento del flujo de caja con un nivel de riesgo de 3.5 debido a su único riesgo asociado “pago a proveedores”.

Entre otra información que transmite el *dashboard* se encuentra la categorización de los factores de riesgo en globales y locales, así como también el número de estos en cada nivel de riesgo que se puede observar en el gráfico de pastel, el nivel de riesgo asociado a cada indicador se puede observar en el gráfico de dispersión y finalmente cuáles de estos presentan un mayor nivel de riesgo en el gráfico de barras.

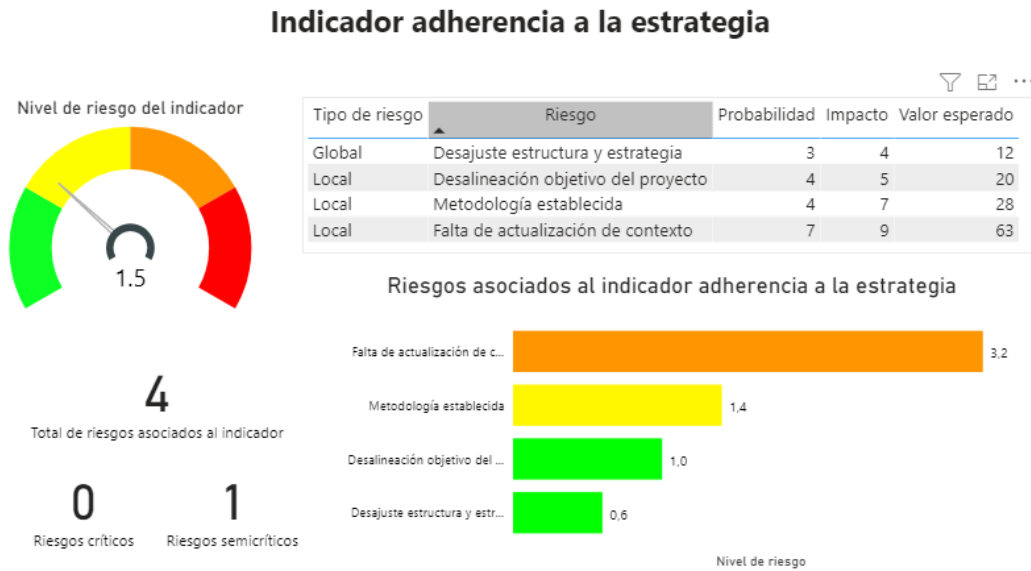
La Figura 8 presenta la vista secundaria para el caso de estudio, en esta se puede observar con mayor detalle los factores de riesgo asociados al *KPIs* “adherencia a la estrategia”, cuyo nivel de riesgo asociado es medio con un valor de 1.5 dado por 4 factores de riesgo asociados.

Figura 7. Dashboard caso de estudio



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Vista secundaria del *dashboard* caso de estudio



Fuente: Elaboración propia

Enlace para visualizar en la web:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaZDI1N2YxODMtYmY0ZC00NWQ5LWIxYTA0NWZlZWQ1NjI3ZGZmIiwidCI6ImJlNjRiYjBmLWI1ZTctNDczOC1iMGM4LWY5OWU2ZTA1YTljNiJ9>

4.4 Socialización de los resultados del caso de estudio

El perfil de riesgo generado por el *dashboard* aplicado a un contexto empresarial real fue presentado por medio de video llamada acordada con anterioridad a la directora de la PMO, en esta presentación la retroalimentación recibida se concluye, de acuerdo a lo mencionado por la directora de la PMO, que el diseño del *dashboard* es una propuesta aplicable y de valor para las compañías con enfoques proyectizados sin importar el enfoque del negocio al que la empresa pertenezca siempre y cuando exista un área o proceso responsables de la estructuración y seguimiento de los proyectos, siendo estos estratégicos y conformando un portafolio que garantice el cumplimiento de la función del negocio.

A continuación, se describen los principales aspectos mencionados por la gestora del portafolio respecto al resultado obtenido:

- La oficina de proyectos de la empresa tiene un nivel de madurez alto que permitió la identificación de los factores de riesgo a nivel de portafolio, los factores de riesgo presentados por esta investigación respondieron en su mayoría a los identificados por la empresa lo que permite concluir que los factores de riesgo planteados podrían ser usados en otras compañías.
- Debido al nivel de madurez de la PMO, el nivel de riesgo es medio con un valor de 1.6, esto es coherente con el estado real del portafolio pues como líder de la

PMO se lleva trabajando cerca de 5 años madurando el proceso de identificación, análisis y monitoreo de los factores de riesgo a nivel portafolio.

- c) Según la entrevista final de la aplicación del *dashboard* a la PMO, esta concluye que cada fase del trabajo investigativo propuesto es coherente a los diferentes marcos de referencia de implementación de portafolios, programas y proyectos, permitiendo la parametrización de los niveles de calificación, así como los criterios de medición de los factores de riesgo.
- d) El uso del dashboard aporta al proceso estratégico de monitoreo de portafolio desde los frentes alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y enfoque estratégico, lo que confirma que la utilización del dashboard le agrega valor al proceso que lidere proyectos en cualquier compañía, pues le permite tener una visión holística de las implementaciones para la toma de decisiones oportunas.

5. CONCLUSIONES

La propuesta generada en este trabajo de grado de un dashboard para la visualización de los factores de riesgo a nivel de portafolio de proyectos se logró llevar a cabo con éxito pues tanto los FCE, *KPIs*, y la estructura del diseño del *dashboard* son representativos en el contexto real de la gestión de riesgos de portafolios de proyectos, pues la información transmitida apoya el proceso de toma de decisiones para los gestores de portafolio lo cual se evidenció mediante el caso de estudio.

Esta primera versión utilizando la herramienta de *Power BI*, se considera que puede servir como base de versiones más robustas que se puedan crear a partir de ella y acoplarse a las distintas necesidades y cambios para cada contexto en el que se desee implementar, pues la propuesta presentada es flexible y permite que la visualización de los datos se ajuste al grado de detalle al que el usuario quiera llegar con respecto al objetivo que se plantee para el *dashboard*.

Con el enfoque adoptado se pudo evidenciar que al plantear los factores críticos de éxito y crear una relación causa-efecto con los factores de riesgo del portafolio se facilita el proceso de planteamiento de *KPIs* pues se tienen claros los objetivos que se deben medir y cuáles factores de riesgo impactan su resultado. Al momento de legitimar los *KPIs* propuestos con la gestora del portafolio caso estudio, se evidenció que el enfoque propuesto es aplicable en la práctica organizacional, y que los factores de riesgo escogidos como base para el desarrollo de este fueron acertados pues abarcan de manera general los aspectos que se deben considerar en un portafolio.

Gracias a dicho enfoque y las relaciones establecidas, fue posible lograr mostrar el estado de los factores de riesgo a nivel de portafolio, sin embargo a medida que se fue desarrollando el *dashboard* final, se pudo evidenciar que los datos relacionados a las variables de los *KPIs* no son necesarios para esta versión del dashboard, pues esta versión se enfoca en la visualización del nivel de riesgo de portafolio de proyectos sin embargo, sí son de utilidad para evidenciar los factores de riesgo del portafolio a qué *KPIs* van a impactar, y poder tomar medidas ante esto para cumplir con las metas establecidas por las organizaciones.

Aunque muchas unidades de negocio de las organizaciones todavía tienen *dashboards* en Microsoft Excel, se utilizó el software Power BI, el cual permite que se genere un informe dinámico, de fácil acceso para los usuarios y con un alto nivel de personalización, lo que a su vez mejora la comprensión y análisis de los datos presentados. El uso de estas herramientas para crear *dashboards* en donde se intercambie información, apoya en la gestión de toma de decisiones ya que genera que la visualización de datos sea rápida y concreta.

La propuesta de *dashboard* es una primera versión por lo cual según la continuidad con la cual se presente la información, está deberá tener un registro histórico para ver la evolución del nivel de riesgo de los *KPIs* y factores de riesgo ya sea semanal, mensual o trimestral. Además, se sugiere realizar ejercicios de prueba del *dashboard* e ir mejorándolo con el fin de satisfacer adecuadamente a las necesidades del usuario principal.

La dimensión de información que puede transmitir un *dashboard* está limitada por la disponibilidad de información formal con la que cuente la organización respecto a la gestión de riesgos de portafolio de proyectos, es por ello que se ve la posibilidad de desarrollar a mayor plenitud la segunda vista propuesta, pues el potencial de identificar los factores de riesgo que afectarán el resultado de un indicador podría generar impactos ya sea económicos o estratégicos que se podría prever con la información que transmita esta vista. Actualmente como se planteó, la vista permite identificar los factores de riesgo de mayor criticidad que se encuentran asociados a un indicador específico con su nivel de riesgo, esta identificación permite a los tomadores de decisiones canalizar los esfuerzos para actuar sobre los factores de riesgo que podrían tener una repercusión positiva o negativa en la gestión del portafolio de proyectos.

El desarrollo de esta segunda vista podría incluir a qué proyectos o programas del portafolio de proyectos se le atribuyen los factores de riesgo, así como también determina el tipo de recurso que se vería o no afectado y su repercusión final en la ejecución del programa o proyecto, el desarrollo de esta segunda vista dependerá de la medida de inserción de aprendizaje automático o inteligencia artificial respecto a los *dashboards* al que la organización desee llegar, esto ayudará a los gestores de factores de riesgo a proponer acciones que pertenecen a situaciones específicas o simular otras situaciones dependiendo del curso de acción seleccionado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahmadi-Javid, A., Fateminia, S. H., & Gemünden, H. G. (2020). A Method for Risk Response Planning in Project Portfolio Management. *Project Management Journal*, 51(1). <https://doi.org/10.1177/8756972819866577>

Amarís, L. F., & Celis, L. C. (2015). Diseño de un modelo de gestión de portafolios para empresas del sector de servicios de aseo, gas e infraestructura de un grupo empresarial.

Becker, G. M. (2004). A practical risk management approach. Paper presented at PMI® Global Congress.

Bugwandeen, K., & Ungerer, M. (2019). Exploring the design of performance dashboards in relation to achieving organisational strategic goals. *South African Journal of Industrial Engineering*. <https://doi.org/10.7166/30-2-2021>

Chia, E. S. (2006). Risk Assessment Framework for Project Management. 376–379. <https://doi.org/10.1109/IEMC.2006.4279889>

da Silva, C. G., Meidanis, J., Moura, A. V., Souza, M. A., Viadanna, P., de Oliveira, M. R., de Oliveira, M. R., Jardim, L. H., Costa Lima, G. A., & de Barros, R. S. V. (2017). An improved visualization-based approach for project portfolio selection. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.083>

De Marco, A., Bozzo, R., Rafele, C., Guida, R., & Grimaldi, S. (2018). Measuring the effectiveness of risk assessment in project portfolio management. *Proceedings of the Summer School Francesco Turco*, 2018-September.

Eckerson, W. W. (2010). *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. Wiley. <https://books.google.com.co/books?id=daiXfV1jcakC>

Hofman, M., & Grela, G. (2015). Project Portfolio Risk Identification-Application of Delphi Method. *Journal of Business and Economics*. [https://doi.org/10.15341/jbe\(2155-7950\)/11.06.2015/004](https://doi.org/10.15341/jbe(2155-7950)/11.06.2015/004)

Hofman, M., Spalek, S., & Grela, G. (2017). Shedding new light on project portfolio risk management. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/su9101798>

Kerzner, H. (2017). Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards. In *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards*. <https://doi.org/10.1002/9781119427599>

Killen, C. P., Geraldi, J., & Kock, A. (2020). The role of decision makers' use of visualizations in project portfolio decision making. *International Journal of Project Management*, 38(5). <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.04.002>

Killen, C. P., & Kjaer, C. (2012). Understanding project interdependencies: The role of visual representation, culture and process. *International Journal of Project Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.01.018>

Limousin, P., Azzabi, R., Bergé, L. P., Dubois, H., Truptil, S., & Gall, L. Le. (2019). How to build dashboards for collecting and sharing relevant informations to the strategic level of crisis management: An industrial use case. *6th International Conference on Information and Communication Technologies for Disaster Management, ICT-DM 2019*.

<https://doi.org/10.1109/ICT-DM47966.2019.9032970>

Malik, S. (2005). Enterprise Dashboards. In John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Ogbeiwi, O. (2017). Why written objectives need to be really SMART. *British Journal of Health Care Management*, 23(7). <https://doi.org/10.12968/bjhc.2017.23.7.324>

Oliveira, K., Méxas, M., Meiriño, M., & Drumond, G. (2019). Critical success factors associated with the implementation of enterprise risk management. *Journal of Risk Research*, 22(8). <https://doi.org/10.1080/13669877.2018.1437061>

Olsson, R. (2008). Risk management in a multi-project environment: An approach to manage portfolio risks. *International Journal of Quality and Reliability Management*. <https://doi.org/10.1108/02656710810843586>

PMI. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute. In Project Management Institute, Inc (Vol. 1).

Project Management Insittute (PMI). (2013). Standard for Portfolio Management. In Pmi. <https://doi.org/10.3905/joi.4.3.57>

Rasmussen, N. H., Bansal, M., & Chen, C. Y. (2009). *Business Dashboards: A Visual Catalog for Design and Deployment*. Wiley Publishing.

Salazar, J., & Angarita, D. (2017). Evaluación y selección de herramientas de analítica visual para su implementación en una institución de educación superior. *IngEam*, 4(1), 1–20.

Sanchez, H., & Robert, B. (2010). Measuring portfolio strategic performance using key performance indicators. *Project Management Journal*. <https://doi.org/10.1002/pmj.20165>

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2015). *Research Methods for Business Students 7th Edition 2015* (Mark N. K. Saunders , Philip Lewis , Adrian Thornhill). In הנוטע עליון (Vol. 66).

Shayb, H. A. (2017). CRISIS MANAGEMENT VERSUS RISK MANAGEMENT - A PRACTICAL APPROACH. *Internal Auditing and Risk Management*, 46(2).

Teller, J. (2013). Portfolio risk management and its contribution to project portfolio success: An investigation of organization, process, and culture. *Project Management Journal*. <https://doi.org/10.1002/pmj.21327>

Teller, J., Kock, A., & Gemünden, H. G. (2014). Risk management in project portfolios is more than managing project risks: A contingency perspective on risk management. *Project Management Journal*. <https://doi.org/10.1002/pmj.21431>

Valero Sancho, J. L., Català Domínguez, J., & Marín Ochoa, B. E. (2014). Aproximación a una taxonomía de la visualización de datos. *Revista Latina de Comunicacion Social*. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2014-1021>

Viana, D., Formoso, C., Wesz, J., & Tzortzopoulos, P. (2014). The role of visual management in collaborative integrated planning and control for engineer-to-order building systems. 22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction:

Understanding and Improving Project Based Production, IGLC 2014.

Wang, Q., Zeng, G., & Tu, X. (2017). Information technology project portfolio implementation process optimization based on complex network theory and entropy. Entropy. <https://doi.org/10.3390/e19060287>

Yermalovich, P. (2020). Dashboard visualization techniques in information security. 2020 International Symposium on Networks, Computers and Communications, ISNCC 2020. <https://doi.org/10.1109/ISNCC49221.2020.9297291>

Zelenka, M., & Podaras, A. (2021). Increasing the Effectivity of Business Intelligence Tools via Amplified Data Knowledge. Studies in Informatics and Control, 30(2). <https://doi.org/10.24846/v30i2y202106>

ANEXOS

Anexo 1. Lista de factores de riesgo, FCE y KPIs para cada categoría

Directivos				
Tipo de factor de riesgo	Factores de riesgo	FCE	KPIs	Fórmula de cálculo
Global	Falta de apoyo directivo de nivel superior y medio para la ejecución del portafolio	Compromiso de la alta gerencia y principales líderes del portafolio	1. Satisfacción de las partes interesadas (SPI) 2. Cumplimiento de las tareas que le corresponden a cada gestor	1. (SPI/SPI objetivo)*100 2. (Tareas realizadas/Tareas asignadas)*100
Global	Conflictos entre los gestores del portafolio y los tomadores de decisiones de la organización.			
Global	Falta de transferencia de información y conocimientos en portafolio			
Local	Dirección de funcionamiento incorrecto, grupo de proyectos y programas			
Local	Conflictos entre gestores de portafolio y proyectos			
Local	Pérdida o fuga de información de cada proyecto o programa			
Operativos				
Tipo de riesgo	Riesgo	FCE	Indicador	Fórmula de cálculo
Global	Falta de coordinación entre los recursos clave (talento humano, insumos)	Disponibilidad de todos los recursos necesarios	1. Porcentaje de horas de MO empleadas en cada actividad	1. (Horas utilizadas en cada actividad de la fase/ Horas totales planeadas)*100

Local	Falta de cultura y compromiso del equipo de trabajo			2. Porcentaje de horas ejecutadas en el periodo evaluado	2. (Horas reales utilizadas/ Horas planeadas en el periodo de ejecución evaluado)*100
Local	Falta de conocimiento en los equipos de trabajo				
Local	Incumplimiento del trabajo esperado por parte de los proveedores				
Local	Falta de estándares metódicos en los procesos				
Estratégicos					
Tipo de riesgo	Riesgo	FCE	Indicador	Fórmula de cálculo	
Global	Desajuste entre la estructura del portafolio y estrategia de la organización	Adaptación a cambios	1. Porcentaje de actividades realizadas que cumplieron su objetivo en la fase	1. (Actividades que cumplieron el objetivo planeado/Actividades totales de cada fase)*100	
Local	Desalineación del objetivo del proyecto con los objetivos estratégicos de la organización	Cumplimiento del cronograma		2. Cantidad de cambios realizados de lo planeado versus lo ejecutado	
Local	El proyecto ejecutado no sigue la metodología establecida por la PMO	Cumplimiento de los objetivos			
Local	Falta de actualización del contexto en el que	Adhesión a la calidad		2. Número de ajustes en los componentes (C-T-A)	

	se ejecutan los proyectos			
Financieros				
Tipo de riesgo	Riesgo	FCE	Indicador	Fórmula de cálculo
Global	Problemas de acceso al capital de financiación del portafolio	Cumplimiento del presupuesto	1. Porcentaje de recursos financieros utilizados en cada fase	1. (Costos incurridos en cada fase/Costos totales presupuestados)
Global	Falta de liquidez financiera para ejecutar completamente el portafolio			
Local	Mala estimación del costo presupuestado para los proyectos	Disponibilidad de todos los recursos necesarios	2. Porcentaje de costos totales incurridos	2. (Costos reales/Costos presupuestados)*100
Local	Incumplimiento en las obligaciones de pagos pactados con proveedores			
Local	Falta de control en el presupuesto de cada componente			

Anexo 2. Diseño de la entrevista para el caso estudio.

Característica #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Indicador												
Satisfacción de las partes interesadas	C	C	C	C	C	RA	RA	C	C	C	RA	C
Cumplimiento de las tareas que le corresponden a cada gestor	C	C	C	C	RA	RA	C	C	C	C	C	C
Horas de mano de obra empleadas en cada actividad	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Porcentaje de horas ejecutadas en el periodo evaluado.	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Porcentaje de actividades realizadas que cumplieron su objetivo en la fase	C	C	C	RA	RA	C	RA	C	C	C	RA	C
Número de ajustes en los componentes (Costo-Tiempo-Alcance)	C	C	C	C	RA	C	RA	C	C	C	C	C
Porcentaje de costos totales incurridos	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Porcentaje de recursos financieros utilizados en cada fase	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Anexo 3. Diseño de la entrevista para el caso estudio.

Objetivo general: Recolectar información para caracterizar el portafolio y definir los *KPIs* que van a ser utilizados para visualizar los factores de riesgo.

Bloque 1. Objetivo: Realizar Introducción del tema al entrevistado

- Presentación de los integrantes
- Presentar al experto brevemente el trabajo que se está desarrollando
- Presentar el alcance del primer objetivo del trabajo en curso para focalizar la entrevista en los factores de riesgo del portafolio, su medición y sus factores críticos de éxito.

Bloque 2. Objetivo: Obtener la caracterización del portafolio caso de estudio

- ¿Cómo está conformado el portafolio? (Categorías)
- ¿Quién gestiona el portafolio? Organigrama
- ¿Cuáles son los procesos clave de gestión del portafolio?
- ¿Cuáles son los factores críticos de éxito del portafolio?

Bloque 3. Objetivo: Conocer la metodología empleada por la organización para la gestión de factores de riesgo de portafolio

- ¿Qué proceso se lleva a cabo al gestionar los factores de riesgo?
- ¿Existen categorías para los factores de riesgo identificados?
- ¿Se cuenta con un sistema de medición para estos factores de riesgo?

Bloque 4. Objetivo: Validar la matriz propuesta (Explorar y complementar desde una perspectiva práctica

- Presentación de matriz realizada en la investigación
- Validar los factores críticos de éxito, los factores de riesgo y sus categorías, y los *KPIs*:
 - a. ¿Está de acuerdo con las categorías de los factores de riesgo?
 - b. ¿Está de acuerdo con los factores críticos de éxito propuestos?
 - c. ¿Está de acuerdo con los factores de riesgo asociados a los factores críticos de éxito?
 - d. ¿Está de acuerdo con los *KPIs* propuestos para medir los factores de riesgo?
 - e. ¿Qué considera oportuno agregar o modificar en la matriz propuesta?