

Project Definition Rating Index para proyectos de BI

Gustavo Andrés Páramo Sepúlveda

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Decanatura de Ingeniería de Sistemas

Maestría Gestión de Información

Bogotá D.C., 4 de julio de 2023



Project Definition Rating Index para proyectos de BI

Gustavo Andrés Páramo Sepúlveda

**Trabajo de investigación para optar al título de
Magíster en Gestión de Información**

Director

Oswaldo Castillo

PhD en redes, conocimiento y organizaciones

Jurados

Fabiola del Toro

Sofía López Ruíz

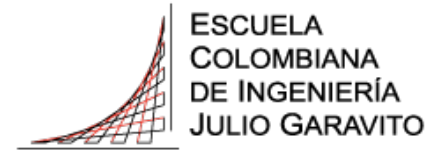
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Decanatura de Ingeniería de Sistemas

Maestría en Gestión de Información

Bogotá D.C., 4 de julio de 2023

© Únicamente se puede usar el contenido de las publicaciones para propósitos de información. No se debe copiar, enviar, recortar, transmitir o redistribuir este material para propósitos comerciales sin la autorización de la Escuela Colombiana de Ingeniería. Cuando se use el material de la Escuela se debe incluir la siguiente nota “Derechos reservados a Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito” en cualquier copia en un lugar visible. Y el material no se debe notificar sin el permiso de la Escuela.



Publicado en 2023 por la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Avenida 13
No 205-59 Bogotá. Colombia
TEL: +57 – 1 668 36 00

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado de maestría titulado “PDRI para proyectos de BI”, presentado por Gustavo Andrés Páramo Sepúlveda, cumple con los requisitos establecidos y recibe nota aprobatoria para optar al título de Magíster en Gestión de información.

OSWALDO CASTILLO

Director del Trabajo de Grado

SOFÍA LÓPEZ RUIZ

Jurado

FABIOLA DEL TORO

Jurado

Bogotá, D.C., 4 de julio de 2023

Dedicatoria

A ti mi gran Dios, creador de todo cuanto existe, mi fortaleza en todo momento, fuente de amor y de toda sabiduría, por enseñarme que en mis fuerzas puedo llegar quizás donde me imagino, pero con tu gracia puedo llegar a lugares inimaginables.

A mi mamá, mis hermanos Nana y Juancho por su apoyo e inspiración.

A mi hermana Gina, por su amor desde el cielo.

A Stefy por su amor, por sus oraciones, por inspirarme a ser mejor y por instarme a creer en mí.

Agradecimientos

A mis tutores Oswaldo y Luis David, por sus conocimientos y su disposición para hacer un gran equipo de trabajo.

A la profe Sofía, por sembrar en mi la inquietud para hacer esta investigación.

A la profe Vicky, por su soporte durante todo el proceso.

Resumen

En nuestro país y en el mundo un porcentaje muy bajo de los proyectos de base tecnológica son finalizados de manera exitosa. Es frecuente escuchar en sesiones de lecciones aprendidas o de retrospectiva de proyectos cuestionados y proyectos fallidos, que las falencias en la definición de los proyectos son una de las principales razones por las cuales no fue posible cumplir con el presupuesto y los tiempos de entrega acordados. Las definiciones de proyectos ambiguas o pobremente especificadas son una constante causa de reprocesos y controles de cambios inoportunos, que se traducen en sobre costos, mayores tiempos de ejecución e insatisfacción en el cliente, el usuario final y los equipos de trabajo.

Desarrollado en el Construction Industry Institute CII, el PDRI es una herramienta utilizada en la industria de la construcción para evaluar el nivel de madurez de un proyecto en cualquier punto de la planeación temprana o Fron End Planning FEP. Se trata de una lista de verificación ponderada de 70 elementos, basada en buenas prácticas de la industria, que al evaluarlos genera un puntaje numérico que muestra que tan bien definido se encuentra el proyecto.

Aunque desarrollado para otra industria, contar con una herramienta similar al PDRI para proyectos tecnológicos como los proyectos de BI, sería de mucha utilidad para ayudar con el problema de la definición de este tipo de proyectos. Precisamente, esta investigación pretende explorar la aplicabilidad de una herramienta como el PDRI a los proyectos de BI, iniciando por construir una herramienta con los elementos que deberían ser tenidos en cuenta para la evaluación de este tipo de proyectos, para luego retroalimentar de una manera sencilla con expertos, sobre su experiencia con la herramienta y documentar posibles oportunidades de mejora y trabajos futuros.

Abstract

In our country and in the world a very low percentage of technology-based projects are completed successfully. It is common to hear in sessions of lessons learned or retrospective of questioned projects and failed projects, that shortcomings in the definition of projects are one of the main reasons why it was not possible to meet the agreed budget and delivery times. Ambiguous or poorly specified project definitions are a constant cause of untimely reprocessing

and change controls, which result in cost overruns, longer execution times, and dissatisfaction among the client, the end user, and the work teams.

Developed at the Construction Industry Institute CII, the PDRI is a tool used in the construction industry to assess the level of maturity of a project at any point in early planning or Front End Planning FEP. It is a weighted checklist of 70 elements, based on good industry practices, which, when evaluated, generates a numerical score that shows how well defined the project is.

Although developed for another industry, having a tool similar to PDRI for technological projects such as BI projects would be very useful to help with the definition problem of this type of project. Precisely, this research aims to explore the applicability of a tool such as the PDRI to BI projects, beginning by constructing a tool with the elements that should be taken into account for the evaluation of this type of project, to then provide feedback in a simple way. with experts, about their experience with the tool and document possible opportunities for improvement and future work.

CONTENIDO

1	OBJETIVOS	6
1.1	OBJETIVO GENERAL	6
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
2	MARCO TEÓRICO O ESTADO DEL ARTE	7
2.1	GESTIÓN DE PROYECTOS	7
2.1.1	<i>Proyecto</i>	7
2.1.2	<i>Programa</i>	7
2.1.3	<i>Portafolio</i>	7
2.1.4	<i>Caso de negocio</i>	7
2.1.5	<i>Agilismo</i>	8
2.1.6	<i>Marcos de trabajo</i>	11
2.2	EL PROJECT DEFINITION RATING INDEX	17
2.3	INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	20
2.3.1	<i>Definición</i>	20
2.3.2	<i>Objetivos de los sistemas de inteligencia de negocios</i>	20
2.3.3	<i>Arquitectura de un sistema de BI</i>	22
2.3.4	<i>Modelos de Datawarehouse</i>	23
2.3.5	<i>Ciclo de vida de un sistema de inteligencia de negocios Kimball</i>	23
3	METODOLOGÍA	32
3.1	ELABORACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN PONDERADA	33
3.2	DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA	34
3.3	USO DE LA HERRAMIENTA	34
4	PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTA	36
4.1	ELABORACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN PONDERADA	36
4.1.1	<i>Identificación de elementos y preguntas guía</i>	36
4.1.2	<i>Diseño de la entrevista</i>	36
4.1.3	<i>Desarrollo de las entrevistas</i>	50
4.1.4	<i>Análisis de los resultados</i>	50
4.2	DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA DE CÁLCULO DEL PDRI	52
5	RESULTADOS Y CONTRIBUCIÓN	53
5.1	LISTA DE VERIFICACIÓN PONDERADA	53
5.1.1	<i>Ponderaciones y nivel de riesgo</i>	55
5.1.2	<i>Las preguntas guía</i>	56
5.1.3	<i>Sección Caso de Negocio</i>	57
5.1.4	<i>Sección Información Técnica</i>	59
5.2	HERRAMIENTA DE CÁLCULO DEL PDRI PARA PROYECTOS DE BI	63
5.2.1	<i>Pestaña Instructivo</i>	63
5.2.2	<i>Pestaña Cuestionario</i>	63
5.2.3	<i>Pestaña Herramienta</i>	63
5.2.4	<i>Pestaña Resumen</i>	63
5.2.5	<i>Pestaña Cálculos</i>	64
5.2.6	<i>Pestaña Validaciones</i>	65
5.3	RETROALIMENTACIONES SOBRE EL USO DE LA HERRAMIENTA	65

6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
7	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	71
8	ANEXOS.....	72

FIGURAS

Figura 2-1. Esquema de funcionamiento Scrum.....	15
Figura 2-2. Ejemplo de tablero Kanban.....	17
Figura 2-3 Lista de elementos del PDRI.....	18
Figura 2-4. Diagrama del ciclo de vida Kimball	24
Figura 3-1. Metodología PDRI para proyectos de BI.....	32
Figura 3-2 Flujo elaboración de la lista de verificación ponderada.....	33
Figura 3-3. Flujo Desarrollo de la herramienta.....	34
Figura 3-4. Flujo Uso de la herramienta	35
Figura 4-1. Secciones PDRI para proyectos de BI	37
Figura 4-2. Desglose Caso de Negocio.....	38
Figura 4-3. Desglose Información Técnica.....	39
Figura 4-4. Desglose Requerimientos de Negocio	40
Figura 4-5. Desglose Tecnología.....	41
Figura 4-6 Desglose Diseño de Arquitectura.....	42
Figura 4-7. Desglose Selección de Producto	43
Figura 4-8. Desglose Datos.....	44
Figura 5-1. Composición de la herramienta PDRI para proyectos de BI	55
Figura 5-2 Ejemplo Ponderaciones y nivel de riesgo	56
Figura 5-3. Ejemplo preguntas guía.....	57
Figura 8-1. Composición del PDRI para proyectos de BI	77

TABLAS

Tabla 2-1 Características de los ciclos de vida	11
Tabla 4-1. Preguntas Guía del elemento Proceso de Compras	48
Tabla 5-1 Lista de verificación ponderada.....	54
Tabla 9-1. Resultados entrevista No 1 con Especialistas.....	73
Tabla 9-2. Escalas de calificación de elementos.....	79
Tabla 9-3. Preguntas guía para la evaluación de los elementos.....	80
Tabla 9-4. Herramienta de evaluación PDRI para proyectos de BI.....	85
Tabla 9-5. Hoja de cálculos PDRI para proyectos de BI	87
Tabla 9-6. Resumen de resultados de la evaluación	88

ANEXOS

Anexo 1. Abreviaciones	72
Anexo 2. Resultados de la entrevista No 1.....	73
Anexo 3. Instructivo de uso de la herramienta	77
Anexo 4. Cuestionario	80
Anexo 5. Herramienta	85
Anexo 6. Cálculos.....	87
Anexo 7. Resumen	88
Anexo 8. Perfil de los entrevistados	89

INTRODUCCIÓN

El Project Definition Rating Index (PDRI), desarrollado por el Construction Industry Institute (CII), es presentado como un recurso para ayudar con el problema de determinación del alcance. El PDRI es una herramienta para la definición de alcance ampliamente utilizada en la etapa de planificación temprana de proyectos en el sector de la construcción y el sector industrial. Esta herramienta facilita el cálculo de un puntaje total que puede ir de 70 a 1000, el cual representa el nivel de definición de un proyecto. A mayor PDRI, mayor grado de incertidumbre en el alcance (Chung & Gibson, 2001).

El PDRI, consta de una lista de 70 elementos de definición de alcance, en un formato de lista de verificación ponderada. Los 70 elementos están divididos en tres secciones principales y 15 categorías. Estos elementos están basados en buenas prácticas de la industria y, su ponderación depende del impacto que genera su falta de definición, en el posterior desarrollo del proyecto (Dumont, Gibson, & Fish, 1997).

El Construction Industry Institute (CII), entidad adscrita a la Universidad de Texas, desarrolló el Project Definition Rating Index (PDRI) como una herramienta para evaluar el grado de definición de proyectos de la industria de la construcción. El PDRI consta de tres secciones denominadas: bases de decisión de proyecto, bases de diseño y enfoque de ejecución. Cada una de estas secciones a su vez se descompone en categorías y elementos. La sección bases de decisión de proyecto, busca evaluar que tan bien definida está la justificación y la información de soporte del proyecto y, que tan bien han sido determinadas y evaluadas las opciones y alternativas, para asegurar la alineación con los objetivos del negocio. La sección bases de diseño, busca evaluar que tan comprensible son los parámetros de diseño y las especificaciones para asegurar que el alcance del proyecto es completamente entendido y definido. La sección enfoque de ejecución, busca evaluar que tan bien definidos e identificados están los requerimientos de ejecución del cliente, para asegurar que el proyecto puede ser implementado y entregado efectivamente.

El PDRI puede usarse en diferentes puntos del proceso de Planificación temprana (Front End Planning o FEP por su sigla en Inglés), también conocido en la literatura como Pre-Inversión. Al final de las diferentes etapas de la FEP, se pueden desarrollar sesiones de evaluación del PDRI con los interesados claves, con el fin de asignar el nivel de definición actual de cada uno de los elementos y calcular así el grado de definición total del proyecto. Como resultado de las sesiones de evaluación del PDRI, se obtiene un valor numérico de 70 a 1000 puntos. El puntaje total del PDRI decrecerá en la medida que la definición del alcance va incrementando durante la FEP. Para un desempeño óptimo en costo y programación, el CII recomienda que el puntaje PDRI para iniciar un proyecto sea máximo de 200 puntos.

Diferentes estudios desarrollados en el sector de la construcción, entre los que se encuentra el elaborado por (Dumont, Gibson, & Fish, 1997), muestran que existe una tendencia entre bajos niveles de PDRI y altos niveles de éxito de los proyectos. Se ha encontrado que aquellos proyectos con un puntaje PDRI menor a 200, tienen mayores probabilidades de éxito. Lo anterior es muy importante para esta industria, pues determina un parámetro objetivo que puede ser usado para autorizar el inicio de la ejecución de los proyectos.

Aun cuando el PDRI fue desarrollado para la industria de la construcción, (Dumont, Gibson, & Fish, 1997) consideran que pueden crearse herramientas similares para la gestión de proyectos de otras aplicaciones, lo cual genera un punto de partida para explorar la aplicación de esta herramienta en proyectos de Inteligencia de Negocios.

Sería de mucha utilidad desarrollar una metodología simple y de fácil uso que permita a una organización medir el grado de definición de un proyecto de Inteligencia de Negocios, previo a su autorización de inicio como proyecto. Una herramienta de este tipo permitiría a

las organizaciones ser conscientes del nivel de incertidumbre presente a la hora de aprobar el inicio de este tipo de proyectos, prestar más atención a aquellos elementos del proyecto que no están bien definidos, predecir factores de riesgo y, establecer metas de desempeño en costos y tiempos más realistas, aumentando así la probabilidad de éxito.

1 OBJETIVOS

El trabajo de investigación tendrá los siguientes objetivos:

1.1 Objetivo General

Explorar la aplicación de PDRI en proyectos de BI como insumo para la autorización de inicio de este tipo de proyectos.

1.2 Objetivos específicos

1. Elaborar una lista de verificación ponderada con los elementos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de evaluar el grado de definición de un proyecto de inteligencia de negocios.
2. Desarrollar una herramienta para calcular el PDRI de un proyecto de inteligencia de negocios
3. Utilizar la herramienta desarrollada para calcular el PDRI en un proyecto de inteligencia de negocios.
4. Analizar los resultados de la exploración

2 MARCO TEÓRICO O ESTADO DEL ARTE

La Gestión de proyectos, el Project Definition Rating Index e Inteligencia de Negocios, constituyen los ejes temáticos principales del trabajo que se desarrollan a continuación.

2.1 Gestión de Proyectos

(PMI, 2021) define la gestión de proyectos como la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas al trabajo de un proyecto, con el fin de cumplir con los requerimientos del mismo. La gestión de proyectos orienta las labores del proyecto para el logro de los resultados esperados. Para alcanzar los resultados, los equipos de proyecto pueden utilizar enfoques predictivos, adaptativos e híbridos.

2.1.1 Proyecto

De acuerdo con (PMI, 2021), un proyecto es un esfuerzo temporal que se adelanta para dar origen a un producto, servicio o resultado único. Su carácter temporal indica que tienen un principio y un fin, al igual que las fases y las etapas que lo componen. También podría definirse como el medio por el cual las organizaciones se acercan al logro de sus objetivos estratégicos, pues es por medio de ellos que se materializa la estrategia organizacional.

2.1.2 Programa

(PMI, 2021) afirma que un programa es una agrupación de proyectos, programas secundarios y actividades, que se gestionan de manera coordinada, con el fin de lograr beneficios que no serían posibles si se gestionaran de manera individual.

2.1.3 Portafolio

Es una agrupación de proyectos, programas, portafolios secundarios y operaciones, que se gestionan de manera integrada con el fin de alcanzar los objetivos estratégicos, de acuerdo con (PMI, 2021).

2.1.4 Caso de negocio

Toda idea o iniciativa debe pasar por un proceso de maduración en donde se aplican diferentes herramientas y técnicas que permiten convertir esa idea en un proyecto estructurado. En muchas organizaciones, generalmente el fin de la fase de maduración es la presentación y aprobación de un caso de negocio por parte de un comité directivo o patrocinador.

Para (PMI, 2021), un caso de negocio refleja la propuesta de valor del proyecto, incluyendo beneficios financieros y no financieros que esperan lograrse con la ejecución del proyecto. Algunos elementos típicos que pueden encontrarse dentro de un caso de

negocio son la alineación del proyecto con la estrategia de la organización, evaluaciones de los riesgos asociados, la evaluación financiera, los criterios de éxito, entre otros, soportados por los siguientes tres elementos:

- **Necesidad del negocio:** todo parte de poder entender muy bien que es lo el negocio requiere. Empatizar es clave para poder entender las necesidades reales. Una definición clara de las necesidades del negocio, orienta al equipo que participa en la estructuración del proyecto a visualizar la transformación deseada y el mejor camino para llegar a ella.
- **Justificación del proyecto:** muestra la motivación sólida y convincente que tiene el negocio para desarrollar el proyecto que soluciona las necesidades identificadas. Muestra además la pertinencia de realizar las inversiones que el proyecto requiere mediante un análisis de costo-beneficio, basado en unos supuestos.
- **Estrategia de negocio:** muestra como el proyecto va a generar valor a los objetivos estratégicos de la organización en donde se desarrolla el proyecto.

2.1.5 Agilismo

De acuerdo con (PMI, 2017), El agilismo es una mentalidad que está definida por los valores del manifiesto ágil, guiada por los principios del manifiesto ágil, y habilitada por diferentes prácticas. Estas prácticas son diversas, muchas existían incluso antes de que surgiera el agilismo y, corresponden a cualquier enfoque, técnica, marco de referencia o método que esté basado en los valores y principios del manifiesto ágil.

Valores y principios

En febrero de 2001, en Utha-USA, se reunieron 17 líderes de la industria del software que, coincidían en la necesidad de una alternativa a los procesos pesados de desarrollo de software basados en documentación. Como resultado de este encuentro surgió lo que conocemos como el manifiesto ágil. (Los autores del manifiesto ágil, 2001).

De acuerdo con (Los autores del manifiesto ágil, Manifiesto para el desarrollo ágil de software, 2001), El manifiesto establece:

Estamos descubriendo formas mejores de desarrollar software tanto por nuestra propia experiencia como ayudando a terceros. A través de este trabajo hemos aprendido a valorar:

1. Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas
2. Software funcionando sobre documentación extensiva
3. Colaboración con el cliente sobre negociación contractual
4. Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan

Esto es, aunque valoramos los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda.

De los 4 valores del manifiesto, surgieron los siguientes 12 principios:

1. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
2. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
7. El software funcionando es la medida principal de progreso.
8. Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.

10. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
12. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

Pese a que los anteriores valores y principios fueron generados dentro del contexto de la industria del software, otros sectores han visto su utilidad y los han adoptado como parte de sus maneras de trabajo.

El ciclo de vida ágil

Como se afirma en (PMI, 2017), los enfoques ágiles buscan explorar la viabilidad en ciclos cortos, y adaptarse de manera rápida mediante la evaluación y la retroalimentación. En contraste, los enfoques predictivos tradicionales, se caracterizan por tratar de definir la mayor parte de los requisitos en etapas muy tempranas y, a gestionar los cambios mediante solicitudes de cambio. Por lo anterior, los enfoques ágiles son mucho más útiles en entornos de alta incertidumbre, donde no hay un proceso preestablecido para llegar a la solución del que se tenga antecedentes exitosos, dada su adaptabilidad.

No existe en si un enfoque mejor que otro. Diferentes ciclos de vida pueden funcionar para el mismo problema, solo que habrá uno que se ajuste mejor a la situación y, por ende, hará el desarrollo más fácil. Es muy importante entender muy bien la naturaleza del problema al que se está enfrentando y, de acuerdo con este, seleccionar el ciclo de vida que mejor se adapte.

En el presente trabajo, se presentarán los siguientes cuatro tipos de ciclo de vida descritos en (PMI, 2017):

- **Predictivo:** Se caracteriza porque la mayor parte de la planeación ocurre en etapas iniciales para luego desarrollar la ejecución del plan de una manera secuencial. También se le llama ciclo de vida cascada, serie u orientado al plan.
- **Iterativo:** Un enfoque en el que se tiene retroalimentación del trabajo realizado, con el fin de generar mejoras y modificaciones.
- **Incremental:** Este enfoque se caracteriza porque el cliente puede contar con parte del producto terminado para ser utilizado, de manera

que puede percibir valor desde etapas tempranas de la implementación.

- **Ágil:** Es tanto iterativo como incremental. Se itera sobre los entregables del producto para lograr entregables terminados mientras se percibe valor desde etapas tempranas, dado que se priorizan los entregables de mayor valor.

Tabla 2-1 Características de los ciclos de vida

Características				
Enfoque	Requisitos	Actividades	Entrega	Meta
Predictivo	Fijos	Realizados una vez para todo el proyecto	Entrega única	Gestionar costos
Iterativo	Dinámicos	Repetidos hasta que esté correcto	Entrega única	Corrección de la solución
Incremental	Dinámicos	Realizados una vez para un incremento dado	Entregas frecuentes más pequeñas	Velocidad
Ágil	Dinámicos	Repetidos hasta que esté correcto	Entregas pequeñas frecuentes	Valor para el cliente mediante entregas frecuentes y retroalimentación

Fuente: (PMI, 2017)

2.1.6 Marcos de trabajo

Dependiendo del ciclo de vida seleccionado, existen diferentes marcos de trabajo, enfoques o prácticas, tanto predictivas como adaptativas, que pueden utilizarse para el desarrollo de los proyectos. A continuación, se describen algunas de ellas:

PMBOK

La guía del PMBOK, creada por el Project Management Institute PMI, apareció en 1987 y desde entonces han sido lanzadas siete versiones de este marco. Las primeras seis versiones, han tenido una fuerte orientación a procesos, aunque en la sexta edición, comienzan a incorporarse contenidos relacionados con enfoque ágiles.

Teniendo en cuenta el auge de las prácticas ágiles en la gestión de proyectos, la séptima edición ha tenido un cambio de enfoque importante, pasando de un enfoque bastante prescriptivo y basado en procesos, a uno basado en principios, y, con más foco en los resultados, en la entrega de valor. Como se afirma en (PMI, 2021), las declaraciones de principios brindan parámetros amplios y alineación para el trabajo de los equipos.

Como resultado de un enfoque sistémico basado en el valor, las diez áreas del conocimiento que se manejaron hasta la sexta edición, evolucionan a ocho dominios de desempeño. Los dominios de desempeño son grupos de actividades relacionadas que son indispensables para el logro de los resultados de los proyectos.

Los principios de la dirección de proyectos guían a los miembros del equipo de proyectos y otros interesados, en los comportamientos y acciones requeridas para participar en los proyectos. Como lo afirma (PMI, 2021), son pautas fundamentales para la estrategia, toma de decisiones y resolución de problemas. Estos principios no son prescriptivos sino de base amplia, es decir, hay muchas formas en que las personas y las organizaciones pueden mantenerse alineados con estos principios. A continuación, se realiza una descripción de cada uno de los doce principios:

1. **Administración-Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso:** Actuar de manera responsable, llevando a cabo las actividades con integridad, cuidado y confiabilidad, cumpliendo las pautas internas y externas a la organización, demostrando un compromiso amplio con los impactos financieros, sociales y ambientales de los proyectos.
2. **Equipo-Crear un entorno colaborativo del equipo del proyecto:** Conformar equipos de proyectos con personas de diversas habilidades, conocimientos y experiencia. Trabajar en colaboración para poder lograr el objetivo compartido de manera más eficiente que si se trabajara por cuenta propia.
3. **Interesados-Involucrarse eficazmente con los interesados:** Involucrar a los interesados proactivamente y en la medida necesaria, con el fin de contribuir al éxito del proyecto y la satisfacción del cliente.
4. **Valor-Enfocarse en el valor:** Evaluar y ajustar permanentemente la alineación del proyecto con los objetivos del negocio, los beneficios y el valor previsto.
5. **Pensamiento sistémico-Reconocer, evaluar y responder a las interacciones el sistema:** Reconocer, evaluar y responder holísticamente a las circunstancias dinámicas internas y externas al proyecto, con el fin de afectar de manera positiva el desempeño del mismo.
6. **Liderazgo-Demostrar comportamientos de liderazgo:** Demostrar y adaptar comportamientos de liderazgo, con el fin de apoyar las necesidades individuales y de equipo.

7. **Adaptación-Adaptar en función del contexto:** Diseñar el enfoque de desarrollo del proyecto con base en el contexto del proyecto, sus objetivos, los interesados, la gobernanza y el entorno con la complejidad apenas suficiente para lograr el resultado esperado, al mismo tiempo que se maximiza el valor., se gestionan los costos y se mejora la velocidad.
8. **Calidad-Incorporar la calidad en los procesos y los entregables:** Producir entregables que cumplan los objetivos del proyecto y estén alineados con las necesidades, usos y requisitos de aceptación establecidos por los interesados relevantes.
9. **Complejidad-Navegar en la complejidad:** Evaluar y navegar de manera continua la complejidad del proyecto, de manera que los enfoques y planes permitan al equipo fluir con éxito por el ciclo de vida del mismo.
10. **Riesgo-Optimizar las respuestas a los riesgos:** Evaluar de manera continua la exposición al riesgo, tanto de las oportunidades como de las amenazas, para maximizar los impactos positivos y minimizar los impactos negativos en el proyecto y sus resultados.
11. **Adaptabilidad y resiliencia-Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia:** Construir adaptabilidad y resiliencia en los enfoques de la organización y del equipo del proyecto, con el fin de ayudar al mismo a acomodar el cambio, recuperarse de los que no sale bien y avanzar en el trabajo del proyecto.
12. **Cambio-Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto:** Preparar a los afectados para adoptar y mantener comportamientos y procesos nuevos, que se requieren para la transición del estado actual al estado futuro a donde se llegará como resultado del proyecto.

De acuerdo con (PMI, 2021), los dominios de desempeño son áreas de énfasis interactivas, interrelacionadas e independientes que funcionan de manera orquestada para el logro de los resultados deseados del proyecto. A continuación, se identifican y describen los ocho dominios de desempeño:

1. **Interesados:** Este dominio busca, una relación productiva a lo largo del proyecto con los interesados, concordancia de los interesados con el objetivo del proyecto, que aquellos que se beneficien del proyecto brinden apoyo y estén satisfechos y, que aquellos interesados que son opositores no afecten negativamente los resultados del proyecto

2. **Equipo:** Este dominio se ocupa de las funciones y actividades relacionadas con las personas que producen los entregables del proyecto, aquellos que hacen realidad los resultados del negocio.
3. **Enfoque de desarrollo y Ciclo de Vida:** Este dominio busca, enfoques de desarrollo que sean consistentes con los entregables del proyecto, ciclos de vida acordes con el valor para el negocio y los interesados de comienzo a fin y, ciclos de vida que faciliten la cadencia de entrega y el desarrollo de los entregables.
4. **Planificación:** Este dominio abarca funciones y actividades relacionadas con la organización y coordinación iniciales, continuas y en evolución, requeridas para la generación de los entregables y resultados del proyecto.
5. **Trabajo del proyecto:** Este dominio abarca las funciones y actividades relacionadas con la implantación de procesos del proyecto, la gestión de los recursos físicos y la promoción de un entorno de aprendizaje.
6. **Entrega:** Este dominio busca que los proyectos efectivamente contribuyan, a los objetivos de negocio, al avance de la estrategia, a que se materialicen los resultados, a que los beneficios esperados se logren en los plazos previstos, a que el equipo del proyecto tenga una clara comprensión de los requisitos y, a que los interesados estén satisfechos con los entregables del proyecto.
7. **Métricas:** Este dominio busca, una comprensión fiable del estado del proyecto, ejecución de acciones de control tendientes a mantener el desempeño de acuerdo a lo planeado, y el logro de los objetivos y del valor del negocio como consecuencia de una toma de decisiones oportuna e informada, guiada por pronósticos y evaluaciones fiables.
8. **Incertidumbre:** Este dominio abarca las funciones y actividades relacionadas con el riesgo y la incertidumbre asociada a los proyectos.

Scrum

Como lo mencionan (Schwaber & Sutherland, 2020), Scrum es un marco de trabajo ligero que ayuda a personas, equipos y organizaciones en la generación de valor, mediante soluciones adaptativas para problemas complejos.

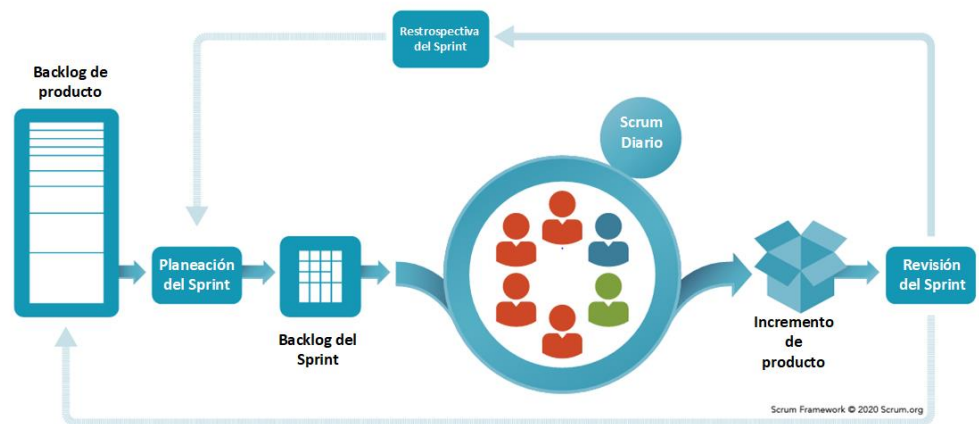
De acuerdo con (PMI, 2017), este marco consta de roles, eventos, objetos y reglas, y usa el enfoque iterativo para entregar productos funcionales. Las

iteraciones tienen unos periodos de tiempo de un mes o menos llamados sprints, al final de los cuales se entrega un incremento de producto potencialmente utilizables.

El equipo Scrum está compuesto por el Dueño de Producto, el Scrum Master y el equipo de desarrollo. Es un equipo orientado al producto en el que no existen jerarquías. La función del Dueño de Producto es maximizar el valor del producto, la del Scrum Master es colaborar en la remoción de impedimentos que están más allá del equipo del desarrollo y orientar para que el equipo se adhiera a las prácticas y reglas de Scrum. El equipo de desarrollo, es un equipo multidisciplinario y autoorganizado, con el conocimiento suficiente para generar un incremento de producto sin dependencias externas.

Los eventos scrum son el Sprint, la Planeación del Sprint, el Scrum Diario, la Revisión del Sprint y la Retrospectiva del Sprint. Todos los eventos tienen una duración fija, asegurando así que se invierta el tiempo adecuado para lograr el propósito del evento. De otra parte, el Backlog de producto, el backlog del sprint y el Incremento de producto, constituyen los artefactos de Scrum.

Figura 2-1. Esquema de funcionamiento Scrum



Fuente: www.scrum.org

El **Figura 2-1**, ilustra el funcionamiento de Scrum. El Dueño de producto define y prioriza en backlog de acuerdo a las necesidades del cliente. Durante el Sprint Planning, el equipo toma los elementos de mayor prioridad que son posibles de desarrollar en una iteración y configura el Sprint Backlog. En el desarrollo del Sprint el equipo realiza las reuniones diarias, con el fin de coordinar las actividades con los demás miembros del equipo y al finalizar el tiempo presenta el incremento

de producto en el Sprint Review. Luego se realiza el Sprint Retrospective para revisar que cosas salieron bien y cuales se pueden mejorar y se retorna a la planificación del siguiente Sprint. Durante el desarrollo del Sprint, el Dueño de Producto puede haber incorporado, eliminado o re-priorizado elementos del producto, de acuerdo a las necesidades cambiantes que puedan surgir de parte del cliente.

Kanban

De acuerdo con (Vacanti, 2020), Kanban es una estrategia para optimizar el flujo de valor de un proceso que usa un sistema pull visual. Los sistemas de tipo pull, también conocidos en el argot de los sistemas de manufactura como sistemas basados en la demanda, son aquellos sistemas de producción en los cuales solo se toma trabajo si existe una demanda real.

Kanban comprende tres prácticas que trabajan de manera conjunta:

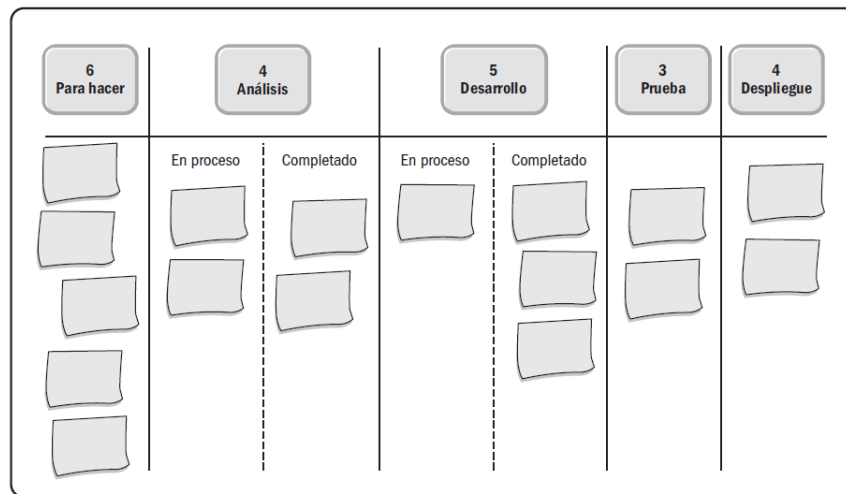
- **Definir y visualizar un flujo de trabajo:** La Definición del Flujo de Trabajo, DoW por sus siglas en Inglés, es uno de los conceptos fundamentales de Kanban. La definición de flujo de trabajo es el entendimiento explícito y compartido del flujo entre los miembros del sistema Kanban dentro de su contexto.
- **Gestionar activamente elementos en un flujo de trabajo:** Implica controlar el trabajo en progreso, WIP por sus siglas en Inglés, evitar que los elementos se apilen en alguna parte del flujo de trabajo, asegurar que los elementos no permanezcan en el flujo más tiempo del que deberían estar y, desbloquear elementos que tengan impedimentos para avanzar.
- **Mejora el flujo de trabajo:** Se trata de alcanzar el mejor balance entre efectividad, eficiencia y productividad. La información obtenida de la visualización y de las métricas de Kanban, deben guiar el ajuste a las DoW.

Según (PMI, 2017), Kanban traduce signo visual o tarjeta. En contraste con la mayor parte de los enfoques ágiles, Kanban no usa iteraciones en periodos de tiempo preestablecidos. Se pueden utilizar iteraciones, pero principios básicos como desplazar de manera continua elementos a través del proceso y limitar el WIP, deben permanecer inalterados.

Para la visualización de los flujos, se utilizan los tableros Kanban, una herramienta muy simple, pero al mismo tiempo poderosa. Los tableros Kanban dan una visión clara de del flujo de trabajo, cuellos de botella del proceso, impedimentos y el estado general. Tal

como lo afirma (PMI, 2017), es un radiador de información que muestra el estatus del trabajo. El **Figura 2-2** muestra un ejemplo de un tablero Kanban.

Figura 2-2. Ejemplo de tablero Kanban



Fuente: (PMI, 2017)

Marcos de escalamiento

Como se menciona en (PMI, 2017), incluso cuando no son gestionados dentro de un determinado programa, los proyectos incurren en interdependencias. Lo anterior, hace necesario entender el funcionamiento de la agilidad en el contexto de programas y portafolios.

Marcos ágiles como PMBOK, Scrum y Kanban, entre otros, se focalizan en las actividades de un equipo multidisciplinario único, pequeño y habitualmente ubicado en el mismo sitio. Estos métodos funcionan bien bajo las condiciones anteriormente mencionadas; pero resultan insuficientes cuando se requiere el trabajo de múltiples equipos de manera coordinada dentro de un programa o un portafolio. Es así como han surgido diferentes marcos de escalamiento como Scrum of Scrums, Disciplined Agile DA, Large Scale Scrum LeSS, Scale Agile Framework SAFe, entre otros, para abordar esas necesidades de trabajo multi equipo en las organizaciones.

2.2 El Project Definition Rating Index

El Project Definition Rating Index (PDRI), es presentado como un recurso para ayudar con el problema de determinación del alcance. El PDRI es una herramienta para la definición de alcance ampliamente utilizada en la etapa de planificación temprana de

proyectos de construcción de edificaciones, de grandes infraestructuras y de fábricas. Esta herramienta facilita el cálculo de un puntaje que representa el nivel de definición de un proyecto. A mayor PDRI, mayor grado de incertidumbre en el alcance (Chung & Gibson, 2001).

El PDRI, consta de una lista de 70 elementos de definición de alcance, en un formato de lista de verificación ponderada. Los 70 elementos están divididos en tres secciones principales y 15 categorías. Estos elementos están basados en buenas prácticas de la industria y, su ponderación depende del impacto que genera su falta de definición, en el posterior desarrollo del proyecto (Dumont, Gibson, & Fish, 1997). Una lista completa de los elementos que componen el PDRI se muestra en la **Figura 2-1**

Figura 2-3 Lista de elementos del PDRI

SECCIÓN I. BASES DE DECISIÓN DEL PROYECTO	
A. Estrategia de negocio	E7. Diagramas de relación funcional / espacio por espacio
A1. Uso del edificio	E8. Requerimiento de instalaciones para Carga/ Descarga/Almacenamiento
A2. Justificación del negocio	E9. Requerimientos de transporte
A3. Plan de negocio	E10. Acabados del edificio
A4. Análisis económicos	E11. Fichas técnicas de espacios
A5. Requerimientos de instalaciones	E12. Muebles, equipos y empotrados
A6. Expansiones/Alteraciones futuras	E13. Tratamiento de ventanas
A7. Consideraciones de selección del sitio	F. Parámetros de diseño Edificio/Proyecto
A8. Declaración de objetivos del proyecto	F1. Diseño Civil /Sitio
B. Filosofías del propietario	F2. Diseño Arquitectónico
B1. Filosofía de confiabilidad	F3. Diseño Estructural
B2. Filosofía de mantenimiento	F4. Diseño Mecánico
B3. Filosofía de operación	F5. Diseño Eléctrico
B4. Filosofía de diseño	F6. Requerimientos de seguridad de vida del Edificio
C. Requerimientos del proyecto	F7. Análisis de constructibilidad
C1. Proceso de análisis de valor	F8. Sofisticación tecnológica
C2. Criterios de diseño del proyecto	G. Equipos
C3. Evaluación de instalaciones existentes	G1. Lista de equipos
C4. Descripción general del alcance del trabajo	G2. Dibujos de localización de equipos
C5. Cronograma del proyecto	G3. Requerimientos de utilidad de equipos
C6. Estimado de costos del proyecto	
SECCIÓN II. BASES DE DISEÑO	
D. Información del sitio	SECCIÓN III. ENFOQUE DE EJECUCIÓN
D1. Plano del sitio	H. Estrategia de compras
D2. Estudios del sitio	H1. Identificación de equipos y materiales críticos de larga espera
D3. Información civil/geotécnica	H2. Procedimientos de compras y planes
D4. Requerimientos regulatorios del gobierno	J. Entregables
D5. Evaluación ambiental	J1. Requerimientos CADD/Modelo
D6. Fuentes de servicios públicos con condiciones de suministro	J2. Documentación/Entregables
D7. Consideraciones de seguridad de vida del sitio	K. Control de proyecto
E. D8. Requerimientos especiales de tratamiento de agua y residuos	K1. Aseguramiento y control de calidad del proyecto
Programación de edificio	K2. Control de costos del proyecto
E1. Declaración del programa	K3. Control de programación del proyecto
E2. Lista resumen de espacios del edificio	K4. Gestión de riesgo
E3. Diagramas generales de adyacencia	K5. Procedimientos de seguridad
E4. Diagramas de apilamiento	L. Plan de ejecución del proyecto
E5. Crecimiento y desarrollo por etapas	L1. Organización del proyecto
E6. Requerimientos de circulación y espacio abierto	L2. Requerimientos de aprobación del propietario
	L3. Método de entrega del proyecto
	L4. Plan y enfoque Diseño/Construcción
	L5. Requerimientos de finalización sustancial

Fuente: (Wang, 2002)

El Construction Industry Institute (CII), entidad adscrita a la Universidad de Texas, desarrolló el Project Definition Rating Index (PDRI) como una herramienta para evaluar el grado de definición de proyectos de la industria de la construcción. El PDRI consta de tres secciones denominadas: bases de decisión de proyecto, bases de diseño y enfoque de ejecución. Cada una de estas secciones a su vez se descompone en categorías y elementos.

La sección bases de decisión de proyecto, busca evaluar que tan bien definida está la justificación y la información de soporte del proyecto y, que tan bien han sido determinadas y evaluadas las opciones y alternativas, para asegurar la alineación con los objetivos del negocio. La sección bases de diseño, busca evaluar que tan comprensible son los parámetros de diseño y las especificaciones para asegurar que el alcance del proyecto es completamente entendido y definido. La sección enfoque de ejecución, busca evaluar que tan bien definidos e identificados están los requerimientos de ejecución del cliente, para asegurar que el proyecto puede ser implementado y entregado efectivamente.

Como afirma (Wang, 2002), el PDRI es una lista de verificación amigable con el usuario, que identifica y describe los elementos críticos en la definición del alcance del proyecto para ayudar a los directores de proyectos en el entendimiento del alcance del trabajo. El PDRI ayuda también a los interesados de un proyecto a analizar de manera rápida la definición del alcance y a predecir factores de riesgo en el proyecto. Las ponderaciones de los elementos fueron diseñadas para reflejar el hecho de que no todos los elementos del PDRI tienen el mismo impacto potencial en el éxito general del proyecto.

El estado de la definición de cada elemento es evaluado de acuerdo con la escala de cinco niveles siguiente:

- 1 = Definición completa
- 2 = Deficiencias menores
- 3= Algunas deficiencias
- 4 = Deficiencias mayores
- 5 = Definición incompleta o pobre

En el proceso de evaluación usando el PDRI, el equipo de proyecto lee la descripción de cada elemento, recolecta los datos que necesita para evaluar y selecciona el nivel de definición para cada elemento.

El PDRI puede usarse en diferentes puntos del proceso de Planificación temprana (Front End Planning o FEP por su sigla en Inglés), también conocido en la literatura como Pre-Inversión. Al final de las diferentes etapas de la FEP, se pueden desarrollar sesiones de evaluación del PDRI con los interesados claves, con el fin de asignar el nivel de definición

actual de cada uno de los elementos y calcular así el grado de definición total del proyecto. Como resultado de las sesiones de evaluación del PDRI, se obtiene un valor numérico de 70 a 1000 puntos. El puntaje total del PDRI decrecerá en la medida que la definición del alcance va incrementando durante la FEP. Para un desempeño óptimo en costo y programación.

Diferentes estudios desarrollados en el sector de la construcción, entre los que se encuentra el elaborado por (Dumont, Gibson, & Fish, 1997), muestran que existe una tendencia entre bajos niveles de PDRI y altos niveles de éxito de los proyectos. Se ha encontrado que aquellos proyectos con un puntaje PDRI menor a 200, tienen mayores probabilidades de éxito. Lo anterior es muy importante para esta industria, pues determina un parámetro objetivo que puede ser usado para autorizar el inicio de la ejecución de los proyectos.

Aun cuando el PDRI fue desarrollado para la industria de la construcción, (Dumont, Gibson, & Fish, 1997) consideran que pueden crearse herramientas similares para la gestión de proyectos de otras aplicaciones, lo cual genera un punto de partida para explorar la aplicación de esta herramienta en proyectos de inteligencia de negocios BI.

2.3 Inteligencia de negocios

De acuerdo con (Aguilar, 2019), Inteligencia de Negocios (BI, Business Intelligence), tiene su origen como concepto en los años 70, con el inicio de los Sistema de Información Gerenciales (MIS, Management Information System). Sin embargo, fue solo hasta mediados de los 90 que la consultora Gartner acuñó el término.

2.3.1 Definición

(Aguilar, 2019) define inteligencia de negocios como un conjunto de componentes, infraestructura física de hardware y software que conforman una arquitectura para ayudar a una eficiente toma de decisiones. Para Aguilar, los Sistema de Inteligencia de Negocios cuentan con numerosas herramientas y técnicas que brindan grandes capacidades para transformar datos en conocimiento que habilite la toma de decisiones adecuada y oportuna. La consultora Gartner, como se citó en (Aguilar, 2019), define Inteligencia de Negocios como “un término paraguas que incluye las aplicaciones, infraestructuras y herramientas, y las mejores prácticas que facilitan el acceso y análisis de información para mejorar y optimizar decisiones o rendimiento y desempeño”.

2.3.2 Objetivos de los sistemas de inteligencia de negocios

(Kimball & Ross, 2013), identifican seis objetivos de un sistema de BI, que se describen a continuación.

1. **Hacer la información fácilmente accesible:** Los datos deben ser intuitivos y obvios para el usuario de negocio, no únicamente para el desarrollador. Las estructuras de datos y etiquetas deben imitar los procesos de pensamiento y el vocabulario de los usuarios de negocio. Las herramientas de BI y las aplicaciones que acceden a los datos deben ser simples, fáciles de usar y con mínimos tiempos de espera. En resumen, un sistema de BI debe ser simple y rápido.
2. **Presentar información consistente:** Los datos en el sistema de BI deben ser fiables. Los datos deben ser cuidadosamente recopilados desde una variedad de fuentes, limpiados, su calidad debe ser asegurada y desplegados cuando cuentan con las condiciones para el consumo del usuario.
3. **Adaptarse al cambio:** Las necesidades del usuario, las condiciones del negocio, los datos y la tecnología están sujetas al cambio. Los sistemas de BI deben ser diseñados para el cambio inevitable de manera que no se invaliden los datos y las aplicaciones existentes.
4. **Presentar información de manera oportuna:** En la medida que el sistema de BI es usado más intensivamente para decisiones operacionales, los datos en brutos pueden necesitar ser convertidos en información procesable en horas, minutos o incluso segundos.
5. **Proteger los activos de información:** El sistema de BI debe controlar de manera efectiva el acceso a la información confidencial de la organización. La información que se maneja en los sistemas de BI son las joyas de la corona de la información organizacional. Se trata de información muy sensible que en manos de las personas incorrectas puede generar mucho daño.
6. **Servir como base autorizada y confiable para una mejor toma de decisiones:** El sistema de BI debe tener los datos correctos para respaldar la toma de decisiones. Los resultados más importantes de un sistema BI son las decisiones que se toman con base en la evidencia analítica presentada; estas decisiones brindan el impacto comercial y el valor atribuible al sistema de BI.
7. **Ser aceptado por la organización:** La organización debe aceptar el sistema BI para considerarlo exitoso. No importa si se creó una solución elegante utilizando los mejores productos y plataformas. Si la organización no adopta el sistema de BI y no lo usa activamente, el

resultado es un fracaso. Los usuarios de negocio adoptarán el sistema de BI si es la fuente "simple y rápida" de información.

2.3.3 Arquitectura de un sistema de BI

Para (Aguilar, 2019), la arquitectura de un sistema de inteligencia de negocios se compone de una serie de elementos o capas, debidamente conectados para realizar tareas claves, con el fin de ayudar en la toma de decisiones empresariales. A continuación, se presentará una arquitectura de cinco capas: capa de fuente de datos, de proceso ETL, de almacenes de datos, de metadatos y de usuario final.

Fuente de datos: Los datos pueden provenir de fuentes internas y fuentes externas. Las fuentes internas corresponden por lo general a sistemas transaccionales tales como los CRM, ERP, SCM, entre otros. Generalmente estos sistemas están orientados a proceso de modo que se enfocan en operaciones específicas de negocio como ventas, compras, contabilidad y recursos humanos. Las fuentes externas se originan fuera de la organización. Estos datos pueden provenir de fuentes como socios, proveedores de datos, entidades gubernamentales, organizaciones de investigación, redes sociales, dispositivos móviles, sensores en ciudades inteligentes.

Proceso ETL: ETL es la sigla en inglés Extract Transform Load (Extracción, Transformación y Carga). La extracción consiste en obtener los datos de las diferentes fuentes: La transformación se trata de aplicarle a los datos capturados un conjunto de reglas para limpiarlos y convertirlos a las estructuras y formatos requeridos. La carga consiste en disponer los datos que han sido limpiados y transformados en la bodega de datos.

Almacenes de datos: Los almacenes de datos (Data Warehouses), son bases de datos que guardan datos pasados y actuales que potencialmente pueden ser utilizados para la toma de decisiones, proporcionando independientemente de su manera de empleo, una visión común e integrada de los datos de la empresa. Los datos de los almacenes de datos están disponibles, pero no pueden ser alterados. Las empresas pueden tener un solo almacén de datos para toda la organización o tener diferentes almacenes de datos especializados por áreas de la compañía que funcionan de manera integrada.

Metadatos: Los metadatos son datos acerca de los datos. Esta capa muestra como se usan y almacenan los datos, las fuentes de datos, los cambios que se realizan a los datos y relaciones entre diferentes piezas de datos con otras informaciones. Los metadatos mas usuales son los de fuentes de datos, los de ETL, los de informes, los de OLAP (Procesamiento Analítico en Línea), los de minería de datos.

Usuario final: Consta de un grupo de herramientas para visualizar la información en diferentes formatos para diferentes usuarios. Estas herramientas se pueden organizar de

una manera jerárquica en donde el nivel más alto lo ocupan las aplicaciones analíticas, seguido de las herramientas de visualización de datos, las herramientas OLAP y las herramientas de consulta.

2.3.4 Modelos de Datawarehouse

Existen dos enfoques para el desarrollo de datawarehouses. El primer enfoque es el descendente (top-down), creado por Bill Inmon y, el segundo, el enfoque ascendente (Bottom-up), de autoría de Ralph Kimball. A continuación, una breve descripción de los dos modelos de acuerdo con (Aguilar, 2019).

Modelo Inmon: Es un modelo de desarrollo descendente (top-down), que adapta herramientas tradicionales de bases de datos relacionales para generar un datawarehouse corporativo. Usa el enfoque de desarrollo de las bases de datos establecidas en la empresa, herramientas tales como los diagramas de entidad relación y una adaptación del modelo de desarrollo en espiral. Proporciona una visión consistente y completa de la empresa por lo que es ideal para el enfoque corporativo.

Modelo Kimball: Es un modelo de desarrollo ascendente (bottom-up) que usa el modelo dimensional para construir datawarehouses orientados a temas específicos o departamentos. Cada datawarehouse se basa en los requerimientos de un departamento específico como ventas, finanzas o contabilidad y se puede ir escalando la solución de acuerdo a las necesidades.

2.3.5 Ciclo de vida de un sistema de inteligencia de negocios Kimball

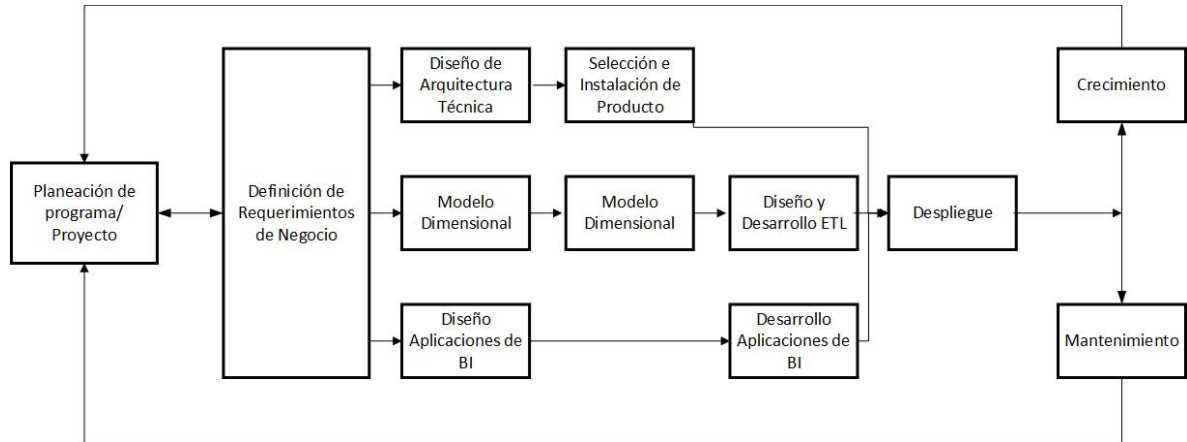
La **Figura 2-4** muestra de manera esquemática el enfoque Kimball. A continuación se presenta un resumen del ciclo de vida Kimball para un sistema de inteligencia de negocios, de acuerdo con (Kimball & Ross, 2013).

El ciclo de vida comienza con la planeación del programa/proyecto. En este módulo se evalúa que tan lista está la organización para la iniciativa de Datawarehouse/BI (DW/BI), se establece el alcance preliminar y la justificación, se obtienen los recursos y se lanza el programa/proyecto.

El segundo módulo es el de definición de requerimientos de negocio. La alineación de la iniciativa de DW/BI con los requerimientos del negocio es crucial. La mejor tecnología no compensará las falencias de una solución de BI que no esté suficientemente enfocada en el negocio.

El camino de arriba del diagrama está relacionado con tecnología. El diseño de la arquitectura técnica establece el marco de referencia general para soportar la integración de múltiples tecnologías. Mediante las capacidades identificadas en el diseño de la arquitectura se evalúan y seleccionan productos específicos.

Figura 2-4. Diagrama del ciclo de vida Kimball



Fuente: (Kimball & Ross, 2013)

El camino central del diagrama se enfoca en datos. Comienza traduciendo los requerimientos en un modelo dimensional, que luego es transformado en una estructura física, para finalizar con el diseño y desarrollo del sistema ETL.

El camino de abajo es el de diseño y desarrollo de aplicaciones. Las aplicaciones de BI por medio de análisis y formatos parametrizados, satisfacen un alto porcentaje de las necesidades analíticas de los usuarios del negocio.

Los tres caminos, tecnología, datos y aplicaciones de BI, convergen en un despliegue bien orquestado. El mantenimiento continuo es necesario para mantener la salud del sistema DW/BI. Finalmente, hay que gestionar el crecimiento futuro mediante proyectos subsecuentes retornando al inicio del ciclo de vida cada vez que se requiera.

Planeación y gestión del programa/proyecto: la iniciativa de DW/BI inicia con una serie de actividades de planeación del programa/proyecto.

- **Evaluación de la preparación:** Hay tres factores que diferencian proyectos que fluyen bien de aquellos problemáticos: contar con un fuerte patrocinio de un ejecutivo de negocio, contar con una motivación sólida y convincente para abordar la iniciativa de DW/BI y, la factibilidad técnica, de recursos y sobre todo de los datos. La factibilidad de los datos se refiere a poder contar con los datos necesarios con la granularidad requerida.
- **Alcance y Justificación:** definir el alcance requiere de consolidar requerimientos tanto del departamento de TI de la organización, como de la gestión del negocio. La justificación requiere una estimación de los beneficios

y los costos asociados con la iniciativa de DW/BI. Estas iniciativas generalmente son justificadas en el incremento de las oportunidades de ingresos y utilidades más que en la reducción de costos.

- **Equipo:** las iniciativas de DW/BI requieren del trabajo de un equipo multidisciplinario, con recursos de TI y del negocio. En especial en proyectos pequeños, puede ser común que una misma persona desempeñe diferentes roles en el proyecto. Por el lado del negocio, los roles más comunes son: Patrocinador de negocio, líder de negocio y usuario de negocio. Por el lado de TI los roles más comunes son: Analista de negocio, administrador de datos, diseñador/desarrollador de aplicaciones de BI, gerente de proyectos, arquitecto técnico, arquitecto/modelador de datos, administrador de bases de datos, coordinador de metadatos, diseñador/arquitecto ETL, desarrollador ETL.
- **Desarrollo y mantenimiento del plan:** los buenos gerentes de proyectos saben que no está bien imponer metas de tiempo a los miembros claves del equipo, sino que ellos mismos deben estimar el esfuerzo de sus propias tareas. El plan del proyecto debe identificar los puntos de revisión y aceptación de los entregables con los representantes del negocio, con el fin de asegurar el buen desempeño del proyecto.

Definición de requerimientos de negocio: Colaborar con los usuarios de negocio para entender sus necesidades y asegurar su compromiso es clave para el éxito del proyecto de DW/BI. A continuación, se presentan algunas técnicas para capturar los requerimientos del negocio.

- **Pre-planificar requerimientos:** se sugiere lo siguiente para garantizar sesiones productivas con los representantes del negocio:
 - **Escoger el foro:** las sesiones de requerimientos de usuarios de negocio están muy relacionadas con las sesiones de descubrimiento de fuentes de datos con expertos. Este enfoque dual ayuda a revelar un balance entre las necesidades del negocio con la realidad de los datos. Hay dos técnicas primarias para reunir requerimientos, cada una con sus pro y sus contras. La primera de ellas son las entrevistas, las cuales motivan la participación individual y son más fáciles de agendar. La segunda son las sesiones facilitadas, las cuales reducen el tiempo para recolectar los requerimientos, pero requiere más compromiso con el tiempo de cada participante.
 - **Identificar y preparar los requerimientos de equipo:** sin importar el enfoque, se debe identificar a los miembros del equipo involucrados en el proyecto. Se requiere un entrevistador líder, quien tendrá la labor de

realizar excelentes preguntas abiertas. Se requiere también de alguien que se encargue de tomar notas. Puede ser útil también que otros miembros del equipo de proyecto asistan como observadores a las entrevistas, de manera que puedan escuchar de primera mano las necesidades. Puede ser útil realizar algunas consultas por adelantado tales como el reporte anual, la página web y el organigrama de la organización. Por otra parte, se deben también preparar los cuestionarios, los cuales deben ser actualizados a través del proceso de entrevistas, en la medida que el equipo va conociendo más acerca del negocio.

- **Seleccionar, agendar y preparar los representantes del negocio:** se debe hablar con personas del negocio que representen un espectro horizontal razonable de la organización. Dentro de la comunidad de usuarios objetivo se debe cubrir la organización verticalmente desde los analistas hasta los altos ejecutivos. Es importante que el patrocinador de negocio hable con los entrevistados para reforzar su compromiso y la importancia de su participación. Se les debe pedir a los entrevistados que traigan copias de sus reportes claves y análisis a la sesión.
- **Recolectar los requerimientos del negocio:** generalmente el proceso fluye desde una introducción a través de preguntas estructuradas hasta un resumen final.
 - **Lanzamiento:** se recomienda realizar una reunión de lanzamiento donde se haga una introducción que transmita un mensaje nítido y centrado el negocio en lugar de temas técnicos como hardware, software, entre otros aspectos.
 - **Entrevista:** el objetivo es hacer que los usuarios del negocio digan que es lo que hacen y por qué lo hacen. Algunos temas tratar en las entrevistas pueden ser las responsabilidades del trabajo y ajuste organizacional, las métricas de desempeño claves, el tipo de análisis requerido, la visión para aprovechar mejor la información en la organización, el impacto que puede tener un acceso mejorado a la información, los criterios de éxito etc.
 - **Resumen:** cuando cada entrevista finalice, pregunte al entrevistado sobre sus criterios de éxito medibles para el proyecto. Se debe evitar caer en criterios de éxito ambiguos tales como “fácil de usar” o “rápido”. Es importante resaltar con los entrevistados el hecho de que se haya hablado de una capacidad en una reunión, no implica que se incluirá en las fases tempranas del proyecto. Siempre agradezca a los

entrevistados por sus ideas y cuénteles que sucederá luego y como se espera que sea su participación.

- **Realizar entrevistas centradas en datos:** Se trata de tener sesiones con los expertos en las fuentes de datos para evaluar que tan factible es darle respuesta a las necesidades del negocio. El objetivo es determinar si los datos fundamentales existen para asegurar que no se está trabajando sobre arenas movedizas.
- **Documentar los requerimientos:** Como parte de esta actividad se elabora un documento de hallazgos estructurado por procesos. Se recomienda empezar por un resumen ejecutivo, seguido de una vista general del proyecto por procesos y participantes involucrados.
- **Priorizar los requerimientos:** No es posible cubrir los requerimientos en una sola iteración, luego, hay que priorizar. En este punto, se realiza una reunión de priorización y revisión de hallazgos. Esta sesión inicia con un resumen de cada uno de los procesos de negocio identificados. Como parte de la reunión se revisa la matriz de interesados/oportunidad y la matriz de bus simplificada. Para priorizar se utiliza la grilla de priorización. El eje vertical de la grilla se refiere al impacto potencial o valor del negocio. El eje horizontal se refiere a la factibilidad. Cada uno de los temas de los hallazgos de los procesos de negocio se colocan en la grilla de acuerdo con el consenso de los participantes con relación a el impacto y la factibilidad. Los proyectos que resultan más prioritarios serán los de la esquina superior derecha, dado que tienen alto impacto en el negocio y son altamente factibles.

Diseño de arquitectura técnica: la arquitectura proporciona el marco de referencia organizado para soportar la integración de tecnologías y aplicaciones. La arquitectura técnica es en el ambiente de DW/BI como los planos de una edificación en la industria de la construcción. Consta de una serie de modelos que revelan los detalles de cada uno de los componentes. A continuación, se presente un proceso de ocho pasos para ayudar en el diseño de la arquitectura.

- **Conformar el equipo de arquitectura:** Típicamente el equipo está conformado por el Arquitecto Técnico, el Arquitecto/diseñador ETL y el Arquitecto/diseñador de aplicaciones de BI.
- **Recolectar los requerimientos relacionados con Arquitectura:** Se trata de descubrir las implicaciones de arquitectura asociadas con las necesidades del negocio. En este punto se pone especial cuidado en los requerimientos de tiempos de respuesta, disponibilidad y desempeño. También se deben realizar

entrevistas adicionales con el equipo de TI de la organización para entender los estándares actuales, las directrices técnicas y los límites no negociables.

- **Documentar requerimientos de arquitectura:** se trata de documentar los hallazgos del punto anterior. Se recomienda un formato tabular simple, donde se liste cada requerimiento de negocio que impacte la arquitectura, junto con la lista de implicaciones arquitectónicas.
- **Crear el modelo de arquitectura:** consiste en formular modelos que soporten las necesidades identificadas en el punto anterior. Los requerimientos de arquitectura son agrupados en grandes componentes tales como ETL, BI, metadatos e infraestructura.
- **Determinar las fases de implementación de arquitectura:** no todo puede implementarse de una vez así que es necesario establecer fases. De acuerdo con las necesidades del negocio se deben establecer prioridades de arquitectura para proveer los elementos mínimos necesarios para entregar el proyecto inicial.
- **Diseñar y especificar los subsistemas:** siempre hay algunas necesidades que no son cubiertas en las funcionalidades de los productos estándar y se agrupan en pequeños subsistemas que deben ser correctamente especificados para su posterior desarrollo.
- **Crear el plan de arquitectura:** se trata de documentar la arquitectura técnica incluyendo las fases de implementación planeada. El documento del plan de arquitectura técnica debe incluir el suficiente nivel de detalle para que el personal capacitado pueda implementar el marco de referencia.
- **Revisar y finalizar la arquitectura técnica:** el equipo de arquitectura debe comunicar el plan de arquitectura a diferentes niveles de detalle a el equipo de proyecto, colegas de TI y líderes de negocio. De la revisión deben hacerse las actualizaciones necesarias a la documentación para pasar al proceso de selección de producto.

Selección e instalación de producto: a continuación se muestran seis tareas relacionadas con selección de producto de DW/BI.

- **Entender el proceso de compras corporativo:** se trata de conocer muy bien el proceso de compras interno para hardware y software.

- **Desarrollar la matriz de evaluación de producto:** esta matriz contiene los criterios de evaluación y las ponderaciones de cada uno de los criterios.
- **Realizar la investigación de mercado:** Un Requerimientos de propuesta, RFP por sus siglas en inglés, es una herramienta clásica de evaluación de producto. Realizar una RFP es dispendioso y consume mucho tiempo, por lo cual debe hacerse si resulta realmente necesario.
- **Evaluar una lista corta de opciones:** luego de aplicar los criterios ponderados de la matriz de evaluación de producto a las diferentes opciones, se deberá seleccionar las propuestas que siguen en la carrera para realizar las evaluaciones detalladas.
- **Realice un prototipo si es necesario:** si no hay un aparente ganador en el proceso, una buena opción es realizar un prototipo con no más de dos productos.
- **Seleccionar producto, Instalar en prueba y Negociar:** consiga con el proveedor un periodo de prueba. Esto le ayudará a mantener su poder de negociación mientras prueba el producto en un uso real en su ambiente. Una vez finalice el periodo de prueba negocie con el proveedor.

Modelo dimensional: Consiste en seleccionar el proceso de negocio se va a trabajar, establecer la granularidad, determinar las dimensiones y los hechos que serán medidos. Los procesos de negocio son las actividades operacionales desarrolladas por la organización tales como tomar una orden, realizar una reclamación de seguro o registrar estudiantes para una clase. La granularidad establece lo que representa cada fila en la tabla de hechos. Las dimensiones dan el contexto que rodea los eventos de cada proceso de negocio. Los hechos son las medidas que resultan de los eventos de los procesos de negocio.

Modelo físico: el modelo dimensional desarrollado y documentado debe ser traducido a bases de datos físicas. A continuación, se describen las actividades que se desarrollan en esta etapa.

- **Desarrollar nombres y estándares de bases de datos:** Los nombres de las tablas y de las columnas son claves para la experiencia del usuario y por tanto, es fundamental que tengan claro significado para el negocio.

- **Desarrollar el modelo físico de base de datos:** este modelo debe ser construido inicialmente en el servidor de desarrollo para ser usado por el equipo de desarrollo de ETL. Tablas como las tablas de ensayo para soportar el sistema ETL, las tablas de auditoría para el procesamiento ETL y calidad de datos y, las estructuras para soportar el acceso seguro a un subconjunto del data warehouse, deben ser desarrolladas y desplegadas.
- **Desarrollar el plan inicial de indexado:** además de comprender cómo funcionan los índices y el optimizador de consultas de la base de datos relacional, el administrador de la base de datos también debe ser muy consciente de que los requisitos de DW/BI difieren significativamente de los requisitos de OLTP.
- **Diseñar agregaciones incluyendo bases de datos OLAP:** aprovechar las tablas agregadas es una alternativa mucho más rentable para mejorar el rendimiento que simplemente agregar más hardware. Se deben evaluar dos factores principales. El primero, pensar en los patrones de acceso de los usuarios comerciales basado en los hallazgos de los requisitos y la información obtenida al monitorear los patrones de uso reales. El segundo, evaluar la distribución estadística de los datos para identificar puntos de agregación que brinden beneficios.
- **Finalizar detalles de almacenamiento físico:** Se trata de las estructuras de almacenamiento básicas de bloques, archivos, discos, particiones y espacios de tablas o bases de datos. Las tablas de hechos generalmente se particionan por fechas ventajas de rendimiento en carga de datos, mantenimiento y consultas. La agregación, indexación y otras estrategias de ajuste al rendimiento, evolucionarán a medida que se comprendan mejor los patrones de uso reales.

Diseño y desarrollo ETL: antes de iniciar con el diseño del sistema ETL, debe haber terminado el diseño lógico, proyectado su plan de arquitectura a alto nivel y mapeado el origen a destino de los elementos de datos. Las actividades a alto nivel en este paquete incluyen diagramar un plan a alto nivel, escoger una herramienta de ETL, desarrollar estrategia por defecto, detallar por tabla objetivo, poblar tablas de dimensiones con datos históricos, desarrollar la carga histórica de la tabla de hechos, procesamiento incremental de la tabla de dimensiones, procesamiento incremental de las tablas de hechos, agregar tablas y cargas OLAP, operación y automatización del sistema ETL.

Especificación de aplicaciones de BI: Teniendo en cuenta los requerimientos del negocio, se deben identificar de unos 10 a 15 informes de BI y aplicaciones analíticas. Aunque 15 aplicaciones puedan no parecer mucho, numerosos análisis pueden ser creados de una sola plantilla cambiando variables. Es útil establecer estándares sobre menús

desplegables y la apariencia de salida. Se debe considerar también la organización de las aplicaciones y las rutas de navegación para acceder a las aplicaciones.

Desarrollo de aplicaciones de BI: El desarrollo de aplicaciones puede empezar cuando el diseño de bases de datos está completo, las herramientas de BI y de metadatos están instaladas y el subconjunto de datos históricos ha sido cargado. Se recomienda empezar el desarrollo de aplicaciones de BI antes de la terminación del sistema ETL, puesto que durante el desarrollo pueden descubrirse elementos a tener en cuenta para este sistema.

Despliegue: Los caminos de tecnología, datos y aplicaciones convergen en el despliegue. Esta convergencia no se produce de manera natural por lo que requiere de planificación previa. El éxito del despliegue tiene que ver mucho con evaluar de manera honesta que tan listo está el proyecto para ser desplegado. En el caso de los despliegues de DW/BI. Aunque las pruebas ocurren durante el desarrollo de las tareas del proyecto de DW/BI, es necesario desarrollar pruebas integrales del sistema incluyendo aseguramiento de calidad de datos, operación de procesos, desempeño y pruebas de usabilidad. También es necesario tener en cuenta el paquete de educación y soporte para que el sistema de DW/BI sea adoptado sin problemas.

Mantenimiento y crecimiento: el trabajo no termina con el despliegue. Si se ha hecho un buen trabajo, inevitablemente habrá demanda para crecer en usuarios, nuevos datos, nuevas aplicaciones de BI o mejoras en los entregables existentes. Se requiere seguir gestionando el ambiente que existente invirtiendo recursos en las siguientes áreas:

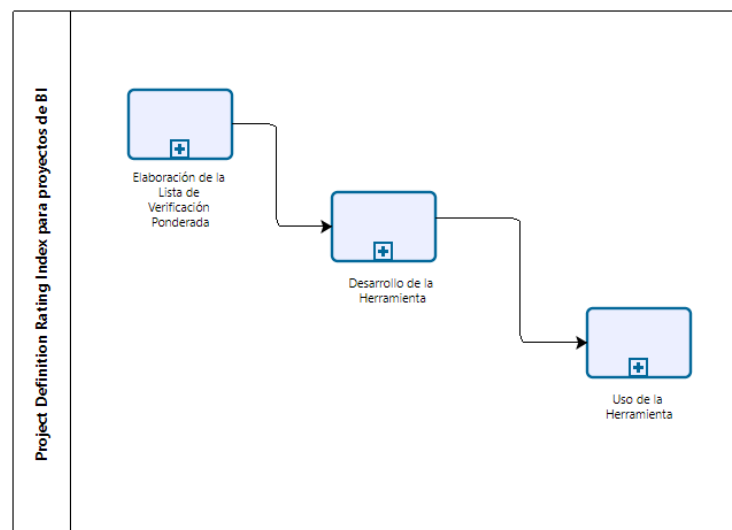
- **Soporte:** si no tienes noticias de los usuarios, lo más probable es que no estén usando del sistema de DW/BI. El soporte de usuario es fundamental luego del despliegue para garantizar la adopción del sistema por parte del negocio. Se debe asegurar que el negocio tenga fácil acceso a los recursos de soporte.
- **Educación:** se debe proveer un programa de educación continua sobre el sistema DW/BI que incluya cursos de actualización, cursos avanzados e introductorios.
- **Soporte técnico:** el sistema DW/BI debe tratarse como un ambiente de producción con acuerdos de niveles de servicio. El soporte técnico debe monitorear de manera proactiva las tendencias en el desempeño y la capacidad del sistema.
- **Programa de soporte:** se debe asegurar que las implementaciones existentes continúen cubriendo las necesidades del negocio. Es importante contar con puntos de revisión como una herramienta clave para evaluar e identificar oportunidades de mejora.

3 METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta que de la aplicación del PDRI a proyectos de BI no se conocen antecedentes y, las preguntas de investigación derivadas de los objetivos específicos, se considera que el tipo de investigación apropiada para abordar esta tesis es de tipo no experimental cuantitativa, transeccional y exploratoria. Se espera que los resultados de este estudio motiven el diseño de una investigación de tipo no experimental cuantitativa, transeccional y correlacional-causal, con el fin de encontrar tendencias entre el grado de definición de un proyecto BI calculado con la herramienta a desarrollar en el presente trabajo y el nivel de cumplimiento de los criterios de éxito definidos.

Para explorar la aplicación de PDRI en proyectos de BI como insumo para la autorización de inicio de este tipo de proyectos, se plantean 3 etapas secuenciales como puede apreciarse en la **Figura 3-1**.

Figura 3-1. Metodología PDRI para proyectos de BI



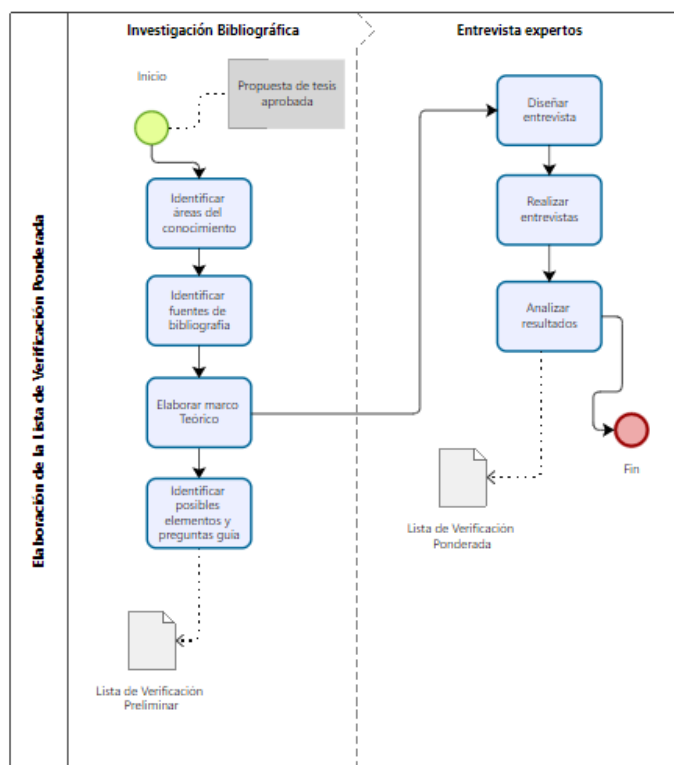
Fuente: Elaboración propia

3.1 Elaboración de la lista de verificación ponderada

Esta etapa inicia su desarrollo con la fase de investigación bibliográfica que permita la elaboración del marco teórico, la identificación de aquellos elementos que en principio deben ser tenidos en cuenta para la construcción de la herramienta, las preguntas guía con las cuales podría evaluarse el grado de definición de los elementos identificados, así como las categorías tentativas en las cuales deberían agruparse. El resultado de esta fase es una lista de verificación preliminar.

El desarrollo de esta etapa continua con la fase de entrevista expertos, que inicia con el diseño de la entrevista. Para el diseño de la entrevista, se parte por realizar una aproximación de cómo funcionaría la herramienta con los elementos previamente identificados, cómo se podría calcular el puntaje para así identificar qué es lo que se necesita validar con los expertos y elaborar así el cuestionario. La fase de entrevistas continúa con la realización de las entrevistas a dos expertos en la materia y el análisis de los resultados, que arrojará al final la lista de verificación ponderada. El flujo de la etapa se muestra en la **Figura 3-2**.

Figura 3-2 Flujo elaboración de la lista de verificación ponderada

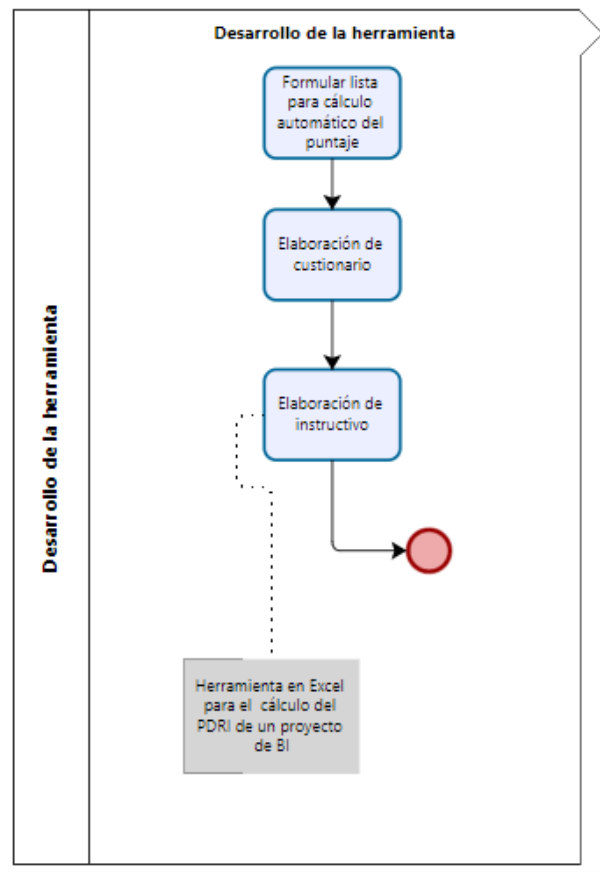


Fuente: Elaboración propia

3.2 Desarrollo de la herramienta

Con los resultados de la etapa anterior, se realiza la formulación en Excel para el cálculo automático del puntaje, se elabora el cuestionario definitivo y el instructivo de uso. Al final se obtiene la herramienta de cálculo en Excel del PDRI para proyectos de BI.

Figura 3-3. Flujo Desarrollo de la herramienta



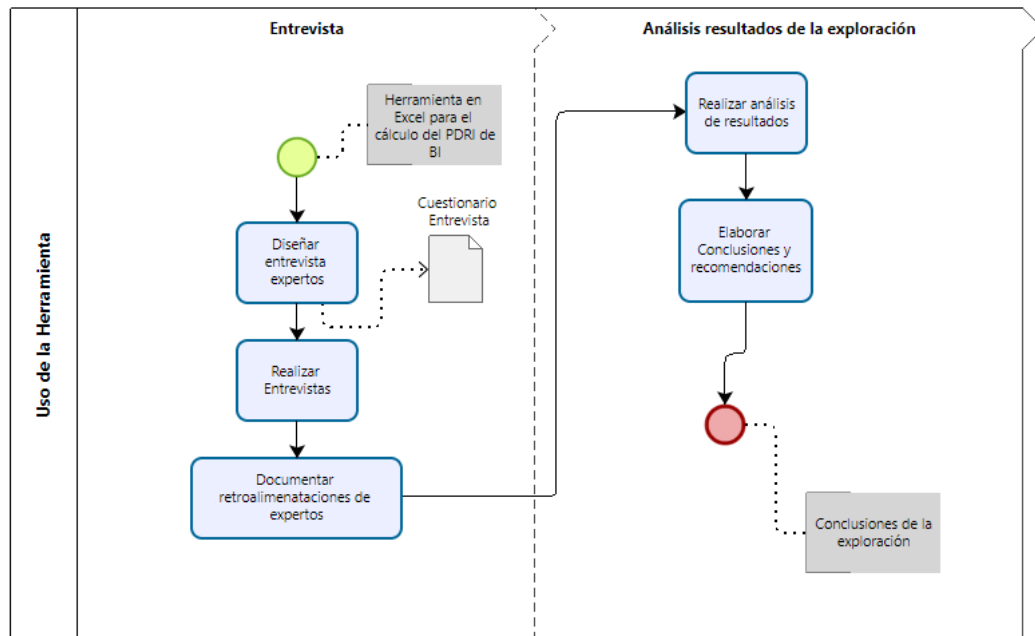
Fuente: Elaboración propia.

3.3 Uso de la herramienta

La etapa de uso de la herramienta inicia con la fase de entrevista. Esta fase empieza por el diseño de la entrevista de expertos. Para esto se definen primero cuales son esos elementos que se quieren evaluar del uso de la herramienta y así se llega al cuestionario. Con el cuestionario, se desarrollan las entrevistas y se documentan las retroalimentaciones hechas por los expertos. La etapa termina con la fase de análisis de resultados de la

exploración, donde se realiza el análisis de los resultados y se elaboran las conclusiones de la exploración. El flujo de la etapa se pueda apreciar en la **Figura 3-4**

Figura 3-4. Flujo Uso de la herramienta



Fuente: Elaboración propia

4 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTA

A continuación, se describe el paso a paso del proceso de construcción de la herramienta para el cálculo del PDRI para proyectos de BI.

4.1 Elaboración de la lista de verificación ponderada

El resultado de la identificación de las áreas del conocimiento, identificación de fuentes bibliográficas y elaboración del marco teórico, está consignado en la sección 2 de este documento, MARCO TEÓRICO o ESTADO DEL ARTE.

4.1.1 Identificación de elementos y preguntas guía

Concluyendo la elaboración del marco teórico, se presentó una propuesta con los elementos a ser tenidos en cuenta y las posibles preguntas guía. Esta propuesta, fue revisada en una reunión tipo taller con el director y el codirector para concluir con una lista de verificación preliminar.

4.1.2 Diseño de la entrevista

Se realizó entonces una aproximación de cómo podría llegar a ser la herramienta, su estructura, la manera de calcular el puntaje, de manera que se pudiera identificar las necesidades de información y así plasmar muy bien los objetivos de la entrevista. Al final de este ejercicio, los objetivos identificados fueron:

1. Validar la estructura de la herramienta a nivel de paquetes de trabajo
2. Obtener las ponderaciones para los paquetes de trabajo
3. Obtener los niveles de riesgo de cada uno de los elementos
4. Validar los elementos identificados y sus preguntas guía

Estructura de la herramienta

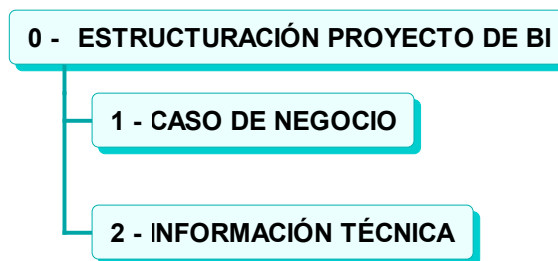
Para el desarrollo del sistema DW/BI, se tomó como referencia el ciclo de vida Kimball o modelo de desarrollo ascendente, por tratarse de un enfoque con el que el autor, los especialistas entrevistados y los asesores se encuentran familiarizados, por la facilidad de acceso a la literatura, por tratarse de un enfoque muy versátil y con grandes facilidades de escalabilidad en una organización.

La herramienta está conformada por 2 secciones como puede apreciarse en la **Figura 4-1**. La primera es Caso de Negocio, que refleja la propuesta de valor del proyecto, incluyendo beneficios financieros y no financieros que esperan lograrse con la ejecución del proyecto. La segunda es Información Técnica, que muestra que tan bien definidos están

los requerimientos del negocio, los parámetros y las especificaciones técnicas, que permitan la adecuada comprensión del alcance del proyecto para una implementación y entrega efectivas.

En un principio se pensó en tener tres secciones de manera similar al PDRI para proyectos de edificaciones; pero no se hizo porque esa agrupación no resultaba tan natural como la que podía desprenderse de la arquitectura de Kimball. Por lo anterior, se asimiló la sección de enfoque de decisión a la sección de caso de negocio y, las secciones de enfoque de diseño y enfoque de ejecución a la sección de información técnica.

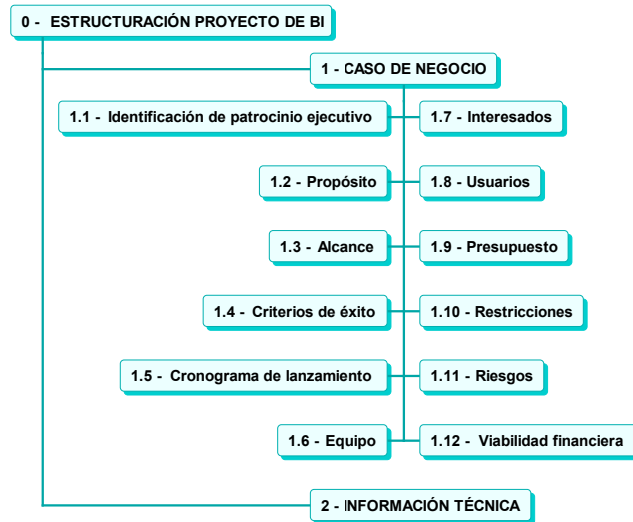
Figura 4-1. Secciones PDRI para proyectos de BI



Fuente: *Elaboración propia*

A su vez caso de negocio se descompone en 12 elementos como puede apreciarse en la **Figura 4-2**.

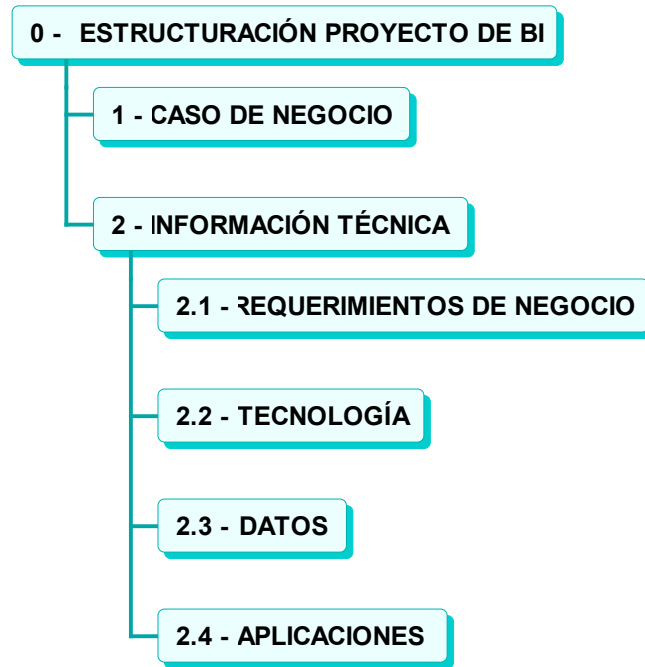
Figura 4-2. Desglose Caso de Negocio



Fuente: Elaboración propia

Información técnica se descompone en 4 categorías como puede apreciarse en la **Figura 4-3**. La primera, Requerimientos de Negocio, Muestra que tan bien definidos están las necesidades del negocio. La segunda, Tecnología, comprende la definición de la arquitectura y los elementos para la adquisición de las soluciones. La tercera, Datos, comprende el modelo dimensional, físico y el diseño ETL. La cuarta, Aplicaciones, comprende los elementos a tener en cuenta para la correcta implementación de las aplicaciones de BI

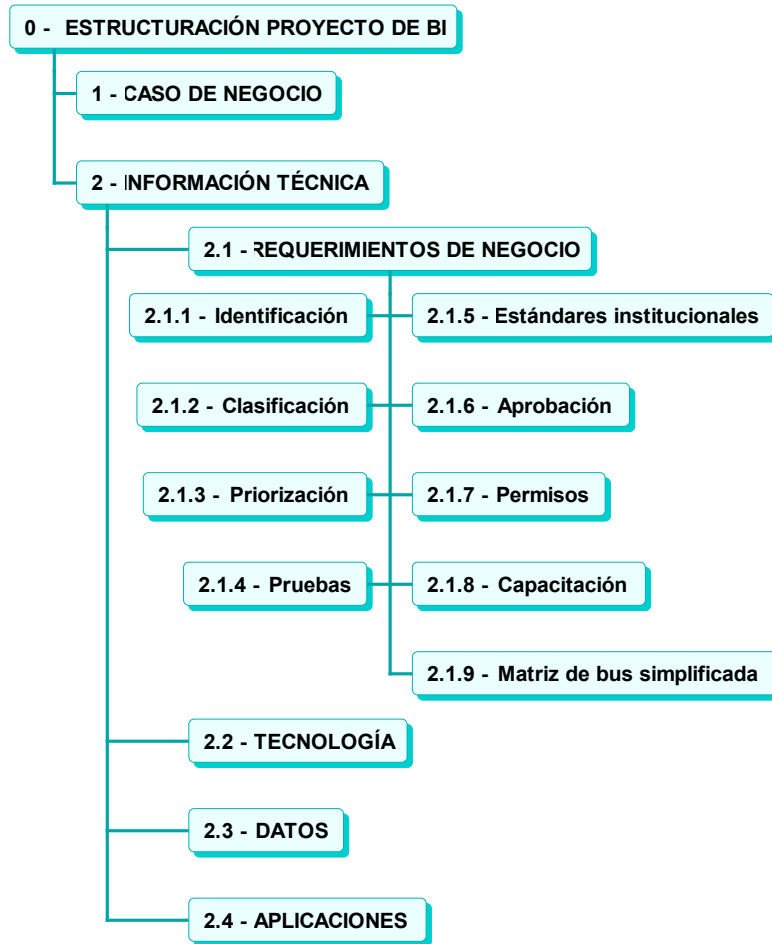
Figura 4-3. Desglose Información Técnica



Fuente: Elaboración propia

A su vez, Requerimientos de negocio se descompone en 9 elementos como puede apreciarse en la **Figura 4-4**

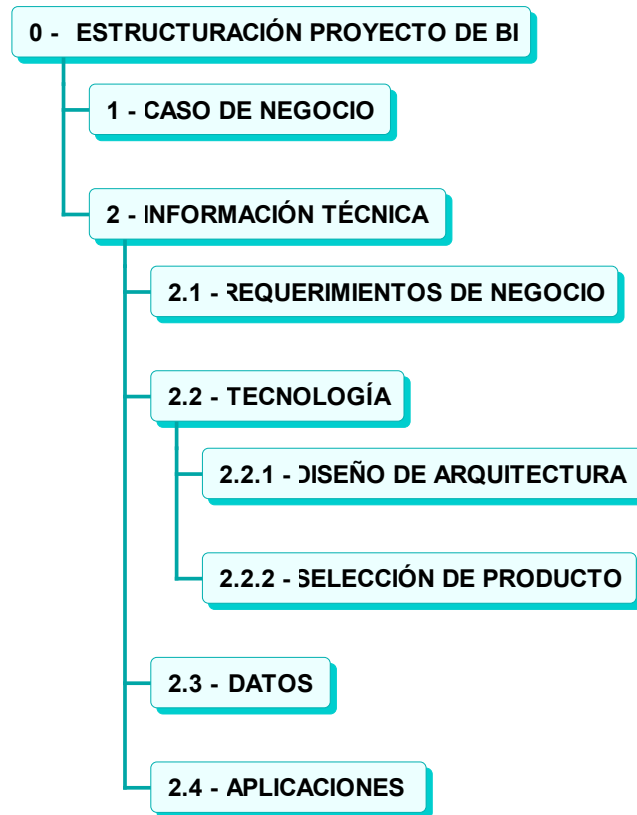
Figura 4-4. Desglose Requerimientos de Negocio



Fuente: Elaboración propia

Tecnología, se descompone en 2 subcategorías como puede apreciarse en la **Figura 4-5**. La primera, Diseño de Arquitectura, comprende el marco que soporta la integración entre tecnología y aplicaciones. La segunda, Selección de Producto, comprende los elementos necesarios para la correcta selección y adquisición de las soluciones de DW/BI requeridas para el proyecto.

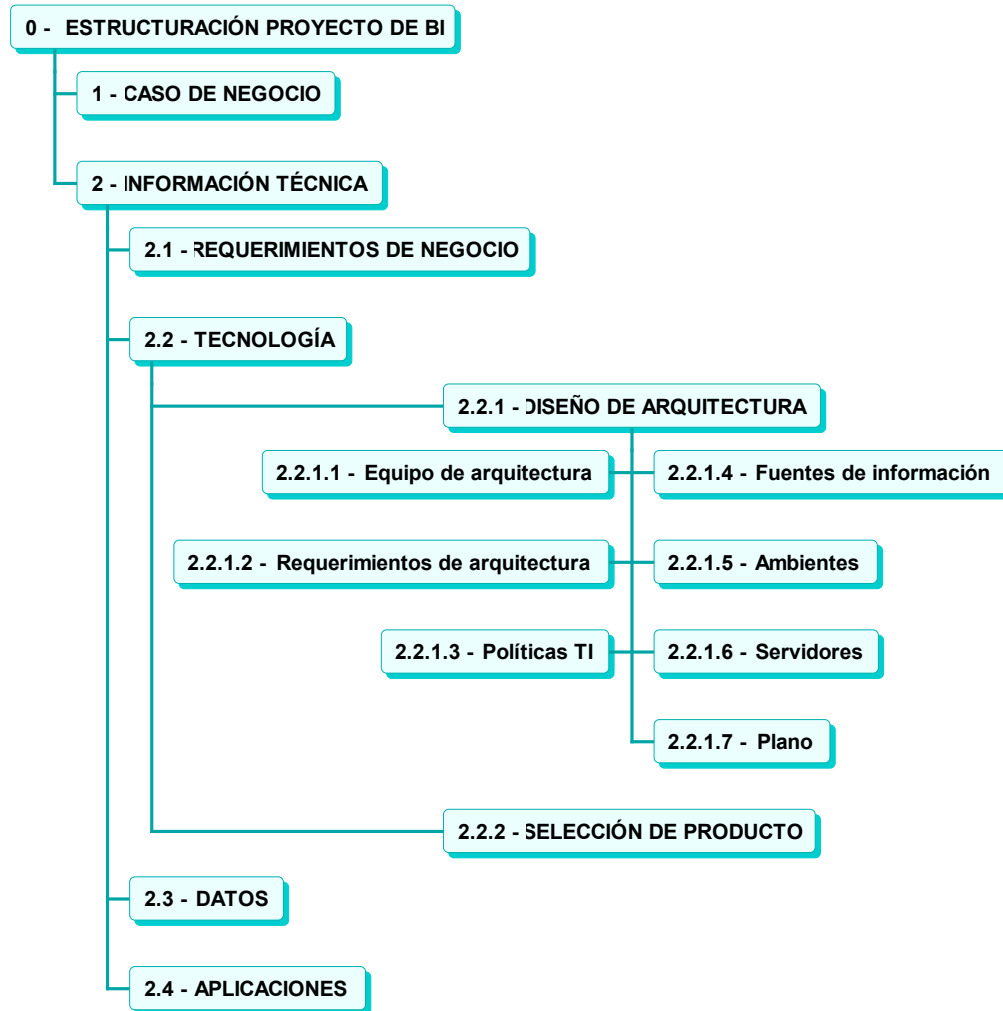
Figura 4-5. Desglose Tecnología



Fuente: Elaboración propia

A su vez, Diseño de Arquitectura se descompone en 7 elementos como se muestra en la **Figura 4-6**.

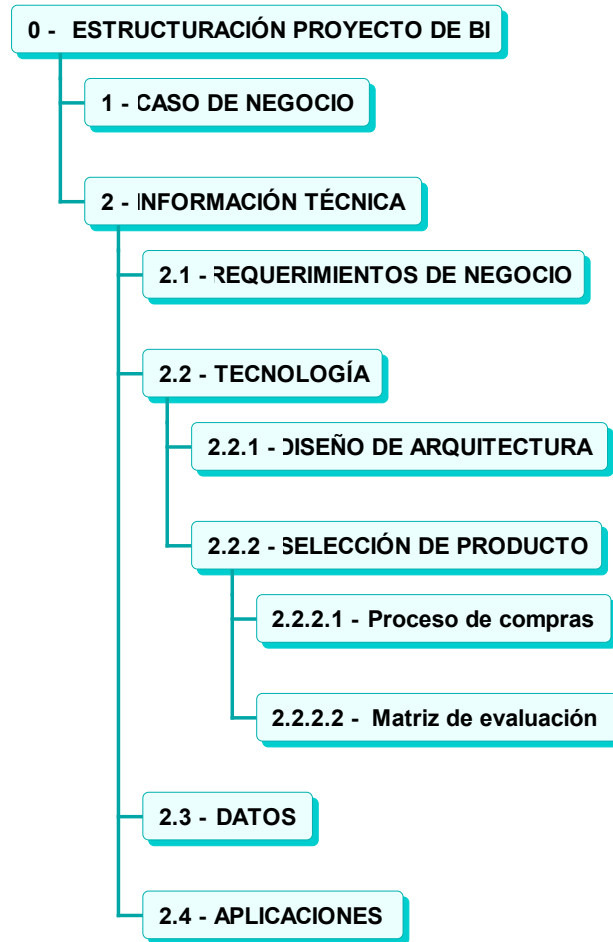
Figura 4-6 Desglose Diseño de Arquitectura



Fuente: Elaboración Propia

De otro lado, Selección de producto se descompone en 2 elementos como puede apreciarse en la **Figura 4-7**.

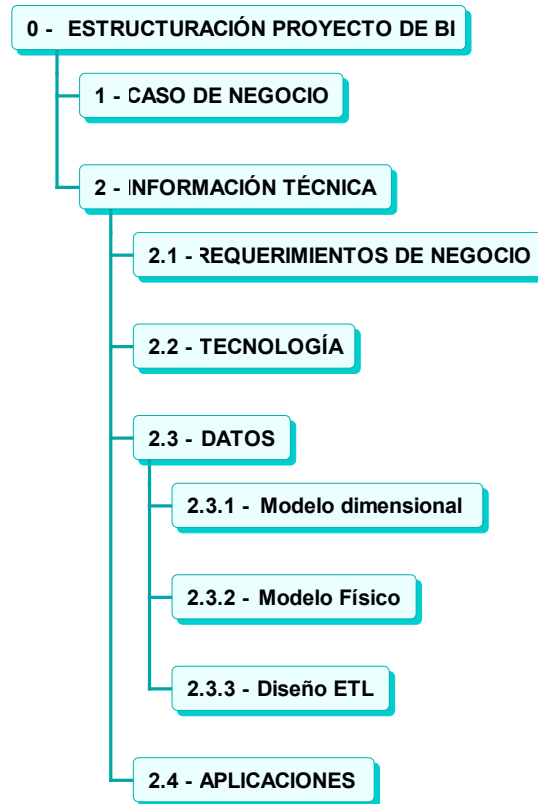
Figura 4-7. Desglose Selección de Producto



Fuente: Elaboración propia

Datos, se descompone en 3 subcategorías como puede apreciarse en la **Figura 4-8**. La primera, Modelo Dimensional, comprende la definición de las dimensiones y hechos. La segunda Modelo Físico, comprende los elementos que deben tenerse en cuenta para la adecuada implementación del modelo. La tercera, Diseño ETL, comprende los elementos a tener en cuenta para la adecuada implementación de las herramientas ETL.

Figura 4-8. Desglose Datos



Fuente: *Elaboración propia*

Por último, Aplicaciones, comprende los elementos a tener en cuenta para la correcta implementación de las aplicaciones de BI y consta de solo un elemento.

Ponderaciones de los paquetes de trabajo

Las ponderaciones corresponden a los pesos relativos de las diferentes jerarquías de la herramienta.

Ponderaciones de primer nivel (P1): En el primer nivel de jerarquía en la descomposición, se encuentran las secciones, es decir Caso de Negocio e Información técnica

Ponderaciones de segundo nivel (P2): En el segundo nivel de jerarquía en la descomposición, se encuentran las categorías, es decir Requerimientos de Negocio, Tecnología, Datos y Aplicaciones.

Ponderaciones de tercer nivel (P3): En el tercer nivel de jerarquía en la descomposición, se encuentran las subcategorías, es decir, Diseño de Arquitectura y Selección de producto, pertenecientes a la categoría de Tecnología y, Modelo Dimensional, Modelo Físico y Diseño de ETL, pertenecientes a la categoría de Datos.

Niveles de riesgo de los elementos

Se estableció que el nivel de riesgo (R), es un valor de 1 a 5 que califica el grado de riesgo de que el proyecto tenga serios problemas de desempleo en su ejecución por causa de una pobre definición del elemento. Las calificaciones del riesgo R correspondientes a cada nivel se describen a continuación.

1= Muy bajo

2= Bajo

3= Medio

4= Alto

5= Muy Alto

Método de evaluación

Para realizar la evaluación se plantea que sea realizada por un equipo cuya cantidad y perfiles de los participantes estaría por definirse con el análisis de los resultados de las entrevistas. Cada elemento contará con unas preguntas guía que ayudarán a orientar al equipo en el proceso de evaluación. El equipo deberá revisar la información disponible y de acuerdo con esta, otorgar una calificación (C) para la definición del elemento de acuerdo con la siguiente escala:

C=1: Definición completa

C=2: Deficiencias menores

C=3: Algunas deficiencias

C=4: Deficiencias mayores

C=5: Incompleto o definición pobre

Método de cálculo del puntaje

El Puntaje o Score(S) de cada elemento se calcularía de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$S = P1xP2xP3xRxC$$

Donde,

P1= Ponderación de primer nivel

P2=Ponderación de segundo nivel

P3= Ponderación de tercer nivel

R= Nivel de riesgo del elemento

C= Calificación otorgada al elemento

El Score (S), de las subcategorías, categorías, secciones y el puntaje total, se calcularían sumando los Score de cada uno de sus componentes.

Elaboración del cuestionario

A continuación el proceso para la elaboración del cuestionario con las preguntas guía para alinear el equipo evaluador.

Contextualización: Previo a la aplicación del cuestionario, se vio necesario realizar una presentación que de manera resumida explicara a los participantes que es el PDRI, los objetivos de la tesis y la estructura de la herramienta.

Validación de la estructura y ponderaciones: Para validar la estructura de la herramienta, se redactaron las siguientes preguntas:

- ¿Considera que hay algún paquete de trabajo que no se está teniendo en cuenta a este nivel?
- ¿Renombraría estos paquetes? ¿Cómo lo haría?
- ¿Qué peso porcentual le darías a cada uno de estos paquetes?

Estas preguntas se irían aplicando a los diferentes niveles de desglose, es decir, Secciones, categorías y subcategorías. A continuación, se muestran dos ejemplos.

Ejemplo 1: A nivel de secciones.

Se propone que la estructuración del proyecto de BI se desglose en dos secciones que son, Caso de Negocio e Información Técnica.

- ¿Considera que hay alguna sección que no se esté teniendo en cuenta?
- ¿Renombrarías estas secciones? ¿Cómo las renombrarías?
- ¿Teniendo en cuenta que entre las dos secciones deben sumar el 100%, qué peso porcentual le darías a cada una de estas secciones?

Ejemplo 2: A nivel de categorías.

Se propone que la sección Información Técnica, se desglose en cuatro categorías que son, Requerimientos de Negocio, Tecnología, Datos y Aplicaciones.

- ¿Considera que hay alguna categoría que no se esté teniendo en cuenta?
- ¿Renombrarías estas categorías? ¿Cómo las renombrarías?
- ¿Teniendo en cuenta que entre estas 4 categorías deben sumar el 100%, qué peso porcentual le darías a cada una de estas categorías?

Tanto para el ejemplo 1 como para el ejemplo 2, si el entrevistado considera que hace falta otra sección o categoría, se le pregunta también las ponderaciones incluyendo la sección o categoría que considere hace falta.

Validación de los elementos y niveles de Riesgo (R): Para validar los elementos, se formularon las siguientes preguntas.

- ¿Considera que hay algún elemento que se está quedando por fuera?
- ¿Considera que hay algún elemento que no debería tenerse en cuenta en la lista de verificación?
- Si este elemento tuviera falencias en su definición, ¿Cómo calificaría el riesgo de que el proyecto experimente serios problemas de desempeño durante la ejecución?

Ejemplo: Elementos que componen la categoría requerimientos de negocio.

Se propone que Requerimientos de Negocio, esté conformada por los siguientes 9 elementos:

- Identificación
- Clasificación
- Priorización
- Pruebas
- Estándares institucionales
- Aprobación
- Permisos
- Capacitación
- Matriz de bus simplificada
- ¿Considera que hay algún elemento que se está quedando por fuera de estos 9?
- ¿Considera que hay alguno de estos nueve elementos no debería tenerse en cuenta en la lista de verificación?

Validación de las preguntas guía y niveles de riesgo R: Para validar las preguntas guía de cada uno de los elementos se establecieron las siguientes preguntas:

- ¿Qué opinión tiene sobre las preguntas guía?
- ¿Agregaría o eliminaría alguna pregunta guía?

Ejemplo: Validación de las preguntas guía del elemento 2.2.1.1 Proceso de compras.

La Tabla 4-1 contiene las preguntas guía identificadas para el elemento 2.2.2.1 Proceso de Compras.

Tabla 4-1. Preguntas Guía del elemento Proceso de Compras

EDT	Sección/Categoría/Subcategoría/Elemento	Preguntas guía para la evaluación de cada elemento
2.2.2	SELECCIÓN DE PRODUCTO	
2.2.2.1	Proceso de compras	¿Hay claridad sobre el proceso de compras recomendo que debe llevarse a cabo para el proyecto?
		¿Existe una RFI (si aplica)?, una RFP (si aplica), una RFQ?
		¿Se contempla solicitar la elaboración de un prototipo para la toma de decisión de la compra?

Fuente: Elaboración propia

- ¿Qué opinión tiene sobre las preguntas guía del elemento Proceso de Compras?

- ¿Agregaría o eliminaría alguna pregunta guía para la evaluación del elemento Proceso de Compras?

Si el elemento Proceso de Compras tuviera falencias en su definición, ¿Cómo calificaría el riesgo de que el proyecto experimente serios problemas de desempeño durante la ejecución?

1=Muy bajo

2=Bajo

3=Medio

4=Alto

5=Muy Alto

Definición del Equipo evaluador: Para definir cuantas personas deberían conformar el equipo evaluador y con qué perfiles, se realizó una única pregunta al final de la entrevista, de manera que el entrevistado tuviera ya suficiente noción de todo lo que implica el trabajo de evaluación.

- En su opinión, ¿Cuántas personas y con qué perfiles deberían hacer parte del equipo evaluador?

4.1.3 Desarrollo de las entrevistas

Con el cuestionario como guía, se realizaron entrevistas a dos especialistas BI. Cada entrevista tuvo una duración total de dos horas. Por facilidad de tiempo de los entrevistados se llevó a cabo en dos sesiones de una hora.

4.1.4 Análisis de los resultados

Una vez tabulada la información en la tabla que se muestra en el *Anexo 2. Resultados de la entrevista No 1*, se desarrolló un taller de dos horas con el Director y el Codirector del trabajo, para decidir sobre los diferentes elementos que quedarían en firme para la construcción de la herramienta.

Estructura de la herramienta:

En cuanto a la estructura de la herramienta no hubo observaciones de los entrevistados. Ambos manifestaron su acuerdo con las secciones, categorías, subcategorías y elementos identificados, basados principalmente en un ciclo de vida Kimball.

Ponderaciones de los paquetes de trabajo:

A continuación, el proceso para establecer las ponderaciones de las diferentes jerarquías de la herramienta.

Ponderaciones de primer nivel (P1): Promediando y aproximando los datos se estableció un valor de P1=40% para la sección Caso de Negocio y P1=60% para la sección Información Técnica.

Ponderaciones de segundo nivel (P2): Promediando y aproximando los datos se estableció un valor P2=35% para Requerimientos de Negocio, P2=22% para Tecnología, P2=22% para Datos y P2=21% para Aplicaciones.

Ponderaciones de tercer nivel (P3): Promediando y aproximando los datos se estableció un valor P3=55% Diseño de Arquitectura y P3=45% para Selección de producto, pertenecientes a la categoría de Tecnología y, un P3=42% para Modelo Dimensional,

P3=29% para Modelo Físico y un P3=29% para Diseño de ETL, pertenecientes a la categoría de Datos.

Preguntas guía:

Diferentes observaciones sobre las preguntas guías entre las que se encuentran sugerencias de cambios en la redacción de algunas preguntas y de adición de nuevas preguntas fueron analizadas en el taller desarrollado con el Director y el Codirector, para dar como resultado las preguntas guía que se tomarían como referencia para la construcción de la herramienta.

Niveles de riesgo de los elementos:

Para establecer los niveles de riesgo de cada uno de los elementos se tomó el promedio de los datos recolectados y se aproximó al menor entero, con el fin de no exagerar en la criticidad de los elementos. A continuación mostramos un ejemplo para el elemento 2.2.1.7 Plano, con R1=4 y R2=3

$$\frac{R1 + R2}{2} = \frac{4 + 3}{2} = 3.5 \approx 3$$

Equipo evaluador:

Analizando las respuestas de ambos entrevistados, se llegó a la conclusión de que el equipo evaluador debería estar conformado por 5 personas con los siguientes perfiles:

Jurado 1: Project Manager

Jurado 2: Arquitecto Técnico

Jurado 3: Arquitecto ETL

Jurado 4: Arquitecto de Aplicaciones

Jurado 5: Líder funcional

Para proyectos pequeños el número de personas puede ser menor porque alguno de los miembros del equipo puede asumir más de un rol en la evaluación.

4.2 Desarrollo de la herramienta de cálculo del PDRI

Ya con todos los elementos listos luego del análisis de resultado, se dio inicio a la construcción de la herramienta en Microsoft Excel para el cálculo automático del PDRI. En la **sección 5.2** se presenta una descripción detallada de la herramienta y la manera como desarrollan los cálculos.

5 RESULTADOS Y CONTRIBUCIÓN

Guardando correspondencia con lo expuesto en la sección de metodología, los resultados y contribución del trabajo se desarrollan en las secciones de Lista de verificación ponderada, Herramienta de cálculo y Retroalimentaciones sobre el uso de la herramienta.

5.1 Lista de verificación ponderada

Esta lista de verificación, consta de 36 elementos de evaluación, agrupados en dos secciones, cuatro categorías y cinco subcategorías, como pueda apreciarse en la **Tabla 5-1**. Las ponderaciones P1, P2, P3 y el nivel de riesgo R, están correlacionados con el grado de afectación que puede generar cada uno de los elementos a la implementación, en caso de que el elemento no se encuentre bien definido. De este modo, aquellos elementos cuya falta de definición producen un mayor impacto en el desempeño del proyecto durante la ejecución, tendrán ponderaciones más altas que aquellos cuya falta de definición generan un impacto menos fuerte al desarrollo del proyecto.

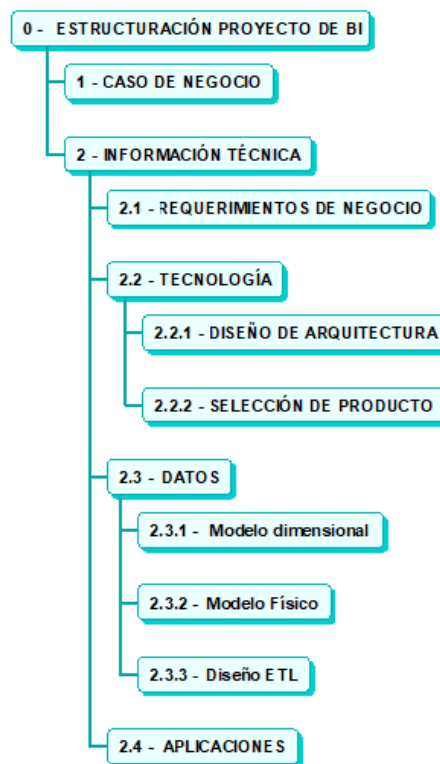
Tabla 5-1 Lista de verificación ponderada

EDT	Sección/Categoría/Subcategoría/Elemento	P1	P2	P3	R
0	ESTRUCTURACIÓN PROYECTO DE BI				
1	CASO DE NEGOCIO	40,0%	1	1	
1.1	Identificación de patrocinio ejecutivo	40%	100%	100%	5
1.2	Propósito	40%	100%	100%	4
1.3	Alcance	40%	100%	100%	5
1.4	Criterios de éxito	40%	100%	100%	4
1.5	Cronograma de lanzamiento	40%	100%	100%	3
1.6	Equipo	40%	100%	100%	3
1.7	Interesados	40%	100%	100%	4
1.8	Usuarios	40%	100%	100%	3
1.9	Presupuesto	40%	100%	100%	4
1.10	Restricciones	40%	100%	100%	3
1.11	Riesgos	40%	100%	100%	4
1.12	Viabilidad financiera	40%	100%	100%	4
2	INFORMACIÓN TÉCNICA	60,0%			
2.1	REQUERIMIENTOS DE NEGOCIO		35,0%		
2.1.1	Identificación	60%	35%	100%	4
2.1.2	Clasificación	60%	35%	100%	3
2.1.3	Priorización	60%	35%	100%	3
2.1.4	Pruebas	60%	35%	100%	4
2.1.5	Estándares institucionales	60%	35%	100%	3
2.1.6	Aprobación	60%	35%	100%	4
2.1.7	Permisos	60%	35%	100%	3
2.1.8	Capacitación	60%	35%	100%	3
2.1.9	Matriz de bus simplificada	60%	35%	100%	4
2.2	TECNOLOGÍA		22,0%		
2.2.1	DISEÑO DE ARQUITECTURA			55%	
2.2.1.1	Equipo de arquitectura	60%	22%	55%	4
2.2.1.2	Requerimientos de arquitectura	60%	22%	55%	4
2.2.1.3	Políticas TI	60%	22%	55%	4
2.2.1.4	Fuentes de información	60%	22%	55%	4
2.2.1.5	Ambientes	60%	22%	55%	4
2.2.1.6	Servidores	60%	22%	55%	4
2.2.1.7	Plano	60%	22%	55%	4
2.2.2	SELECCIÓN DE PRODUCTO			45%	
2.2.2.1	Proceso de compras	60%	22%	45%	4
2.2.2.2	Matriz de evaluación	60%	22%	45%	4
2.3	DATOS		22,0%		
2.3.1	Modelo dimensional			42,0%	
2.3.1.1	Modelo	60%	22%	42%	4
2.3.1.2	Dimensiones	60%	22%	42%	4
2.3.1.3	Hechos	60%	22%	42%	4
2.3.2	Modelo Físico			29,0%	
2.3.2	Diseño ETL	60%	22%	29,0%	4
2.4	APLICACIONES				
2.4		60%	21%	100%	4

Fuente: Elaboración propia

Caso de negocio es la primera sección y consta de 12 elementos. Información técnica, la segunda sección, consta de cuatro categorías; Requerimientos de negocio, Tecnología, Datos y Aplicaciones. Requerimientos de negocio consta de 9 elementos. Tecnología se compone de dos subcategorías; Diseño de arquitectura y Selección de producto con 7 y 2 elementos respectivamente. La categoría Datos, se compone de 3 subcategorías; Modelo Dimensional con tres elementos, Modelo físico con un elemento y Diseño ETL con un elemento. La categoría aplicaciones consta de un solo elemento. El gráfico **Figura 5-1** resume la manera como está compuesta la herramienta

Figura 5-1. Composición de la herramienta PDRI para proyectos de BI



Fuente: Elaboración propia.

5.1.1 Ponderaciones y nivel de riesgo

Cada elemento tiene tres ponderaciones (P1, P2 y P3) y un nivel de riesgo (R). La ponderación P1 está asociada a la sección a la que pertenece el elemento, la ponderación P2 está asociada a la categoría y la sección P3 a la subcategoría.

El nivel de riesgo R es un valor de 1 a 5 que califica el grado de riesgo de que el proyecto tenga serios problemas de desempeño en su ejecución por causa de una pobre definición del elemento. Las calificaciones del riesgo R correspondientes a cada nivel se describen a continuación.

1= Muy bajo

2= Bajo

3= Medio

4= Alto

5= Muy Alto

A manera de ejemplo en la **Figura 5-2** se muestra para el caso del elemento 2.2.1.3 Políticas de TI, que tiene unas ponderaciones P1=60%, P2=22% y P3=55%, por pertenecer por pertenecer a la sección 2 (Información técnica), a la categoría 2 (Tecnología) y a la subcategoría 1 (Diseño de Arquitectura). Adicionalmente el valor de R es 4 para este elemento, es decir que tiene un riesgo alto de generar serios problemas de desempeño en caso de que cuente con una definición deficiente.

Figura 5-2 Ejemplo Ponderaciones y nivel de riesgo

EDT	Sección/Categoría/Subcategoría/Elemento	P1	P2	P3	R
2.2.1.3	Políticas TI	60%	22%	55%	4

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Las preguntas guía

Como una manera de orientación, cada elemento cuenta con una o varias preguntas guía que ayudan al equipo evaluador a determinar del grado de definición del elemento. A manera de ejemplo, se muestran las preguntas guía del elemento 1.3 Alcance en la **Figura 5-3**

Figura 5-3. Ejemplo preguntas guía

EDT	Sección/Categoría/Subcategoría/Elemento	Preguntas guía para la evaluación de cada elemento
1.3	Alcance	¿Existe una descripción del alcance a alto nivel que permita establecer con claridad que contiene y que no contiene el proyecto?.
		¿Existe una descripción de los componentes principales del sistema DW/BI que será implementado?
		¿Qué áreas del negocio está cubriendo la información que se va a entregar con la implementación del proyecto de BI?
		¿Qué preguntas va a responder el negocio con la implementación del proyecto de BI?
		¿Están disponibles las fuentes de información para responder las preguntas del negocio?

Fuente: *Elaboración propia*

5.1.3 Sección Caso de Negocio

De acuerdo con (PMI, 2021), un caso de negocio refleja la propuesta de valor del proyecto, incluyendo beneficios financieros y no financieros que esperan lograrse con la ejecución del proyecto. Esta sección no tiene categorías ni subcategorías y consta de 12 elementos que se describen a continuación.

Identificación de patrocinio ejecutivo

Se trata de revisar si el proyecto cuenta con alguien con el suficiente nivel de autoridad para movilizar la iniciativa dentro de la organización y dirimir diferencias entre las áreas involucradas en el proyecto.

Propósito

De acuerdo con (Project Canvas, 2014), el propósito es el motivo por el cual se lleva a cabo el proyecto y las intenciones que tiene el propietario con el desarrollo del mismo. Es la razón fundamental para iniciar el proyecto que guía el resultado final.

Alcance

Para (Project Canvas, 2014), el alcance describe que incluirá y que excluirá el proyecto. Una buena definición de alcance sirve como un punto de referencia común para todos y como una manera de delimitar las expectativas de los involucrados en el proyecto.

Criterios de éxito

De acuerdo con (Project Canvas, 2014), son criterios medibles que se seleccionan para determinar si el proyecto ha logrado los resultados deseados. Indican cuando el propósito del proyecto ha sido alcanzado con resultados satisfactorios.

Cronograma de lanzamiento

Es un diagrama que permite identificar con facilidad la duración del proyecto, los hitos claves, los tiempos de liberación de los principales componentes. Sirve como referencia de tiempo para la planeación en la fase de implementación del proyecto.

Equipo

Es la identificación de los roles necesarios para el desarrollo del proyecto, junto con sus niveles de experiencia requeridos. El equipo deberá ser lo suficientemente interdisciplinario y calificado para los retos que el proyecto propone.

Interesados

Son individuos o grupos fuera de los miembros del equipo, que pueden afectar o ser afectados positiva o negativamente por el resultado del proyecto.

Usuarios

Son grupos de personas o individuos quienes utilizarán y se beneficiarán del sistema DW/BI que será generado por el proyecto. De acuerdo con (Project Canvas, 2014), los usuarios son importantes porque ellos validan la razón para la existencia del proyecto con sus necesidades.

Presupuesto

Muestra el costo total del proyecto, desglosados en sus componentes principales tales como la arquitectura, servidores, herramientas, licencias, recurso humano, etc.

Restricciones

Son limitaciones como eventos, recursos u otras complicaciones que interfieren con el proyecto. Todos los proyectos tienen limitaciones que pueden ser reglas, procedimientos, estándares, tiempo, dinero, tecnología, conocimiento, etc.

Riesgos

Son probabilidades de eventos que pueden tener un impacto positivo o negativo sobre el resultado del proyecto de acuerdo con (Project Canvas, 2014).

Viabilidad financiera

Se trata de la identificación de los beneficios y los costos asociados a la implementación de la solución de DW/BI, junto con la determinación de los parámetros financieros que indican que el proyecto cumple con las expectativas financieras de la organización.

5.1.4 Sección Información Técnica

La sección de Información Técnica, muestra que tan bien definidos están los requerimientos del negocio, los parámetros y las especificaciones técnicas, que permitan la adecuada comprensión del alcance del proyecto para una implementación y entrega efectivas. Consta de 4 categorías que se desarrollan a continuación.

Categoría Requerimientos de Negocio

Muestra que tan bien definidos están las necesidades del negocio. Consta de 9 elementos que se definen a continuación

Identificación

Muestra si los elementos están debidamente listados e identificados de manera inequívoca

Clasificación

Busca verificar que los requerimientos tengan agrupaciones con criterio, que faciliten su manejo.

Priorización

Busca verificar que los requerimientos tengan algún criterio de priorización que corresponda a las necesidades del cliente.

Pruebas

Busca establecer si se han acordado con el cliente las pruebas que se deben realizar a los requerimientos y si los requerimientos han sido probados.

Estándares institucionales

Se trata de posibles estándares que pueda tener la organización donde se desarrolla el proyecto para la recolección de requerimientos, para el contenido gráfico y para el backend, que deban tenerse en cuenta para el desarrollo del proyecto.

Aprobación

Se trata de verificar que los requerimientos y los criterios de aceptación tengan un acuerdo formal con el cliente.

Permisos

Busca establecer si hay definición de los tipos de usuarios y las autorizaciones de acceso que tendrían.

Capacitación

Busca establecer si hay claridad en cuanto a que usuarios deben ser capacitados y en que temáticas.

Matriz de bus simplificada

Busca establecer si existe este entregable y pueden verse las dimensiones confrontadas con cada uno de los procesos de negocio levantados y las medidas.

Categoría Tecnología

Esta categoría comprende la definición de la arquitectura y los elementos para la adquisición de las soluciones. Consta de dos subcategorías que se amplían a continuación.

Subcategoría Diseño de Arquitectura

Es el marco que soporta la integración entre tecnología y aplicaciones. Esta confirmado por 7 elementos que se desarrollan a continuación.

Equipo de arquitectura

De acuerdo con (Kimball & Ross, 2013), es una buena práctica que en la elaboración de la arquitectura participe un Arquitecto Técnico, un Arquitecto de ETL y un Arquitecto de Aplicaciones.

Requerimientos de arquitectura

Se trata de la identificación de las implicaciones en arquitectura de los requerimientos del negocio.

Políticas TI

Son los estándares de TI de la compañía, directrices técnicas y límites no negociables que deben ser tenidos en cuenta en la solución de DW/BI.

Fuentes de información

El origen de la información que será utilizada para responder a las preguntas que el negocio quiere responder con la solución de DW/BI.

Ambientes

Es el hardware y software donde se ejecutarán los procesos y aplicaciones que serán manejados de acuerdo a la etapa de implementación de la solución de DW/BI.

Servidores

Con este elemento se pretende verificar si se encuentran definidas las características de los servidores para el Backend y el Frontend en cada uno de los ambientes definidos.

Plano

Es el diagrama de la arquitectura donde debe poder apreciarse cada uno de los componentes del Backend, del Frontend y de las fuentes de información.

Subcategoría Selección de Producto

Comprende los elementos necesarios para la correcta selección y adquisición de las soluciones de DW/BI requeridas para el proyecto. Consta de 2 elementos que se desarrollan a continuación.

Proceso de compras

Con este elemento se busca verificar que se comprenda el proceso de compras de la organización y que se identifique la hoja de ruta óptima para adquirir los componentes del proyecto.

Matriz de evaluación

Se trata de un cuadro formulado que contiene los criterios de evaluación de proveedores para los diferentes componentes del proyecto.

Categoría Datos

Comprende el modelo dimensional, físico y el diseño ETL. Consta de 3 subcategorías que se describen a continuación.

Subcategoría Modelo Dimensional

Comprende la definición de las dimensiones y hechos. Consta de 3 elementos que se desarrollan a continuación.

Modelo

Busca verificar si el modelo es desnormalizado o, dicho de otra forma, si tiene redundancia de datos.

Dimensiones

Son los factores que describen el contexto en el cual se analizan las medidas. Son jerárquicas y usualmente no normalizada.

Hechos

Es algo que ocurre en el tiempo, una operación o actividad. Reflejan de manera medible lo que está ocurriendo en el negocio.

Subcategoría Modelo Físico

Muestra cómo se construirá el modelo de datos. Debe contener el nivel de detalle suficiente que permita la implementación de las bases de datos reales en hardware y software para los fines que se utilizarán. Esta Subcategoría tiene un único elemento con igual nombre.

Subcategoría Diseño ETL

Busca verificar que estén las especificaciones mínimas para la correcta implementación de las herramientas ETL. Esta Subcategoría tiene un único elemento con igual nombre.

Categoría Aplicaciones

Busca verificar que estén las especificaciones mínimas para la correcta implementación de las aplicaciones. Esta Categoría tiene un único elemento con igual nombre.

5.2 Herramienta de cálculo del PDRI para proyectos de BI

La herramienta está elaborada en Microsoft Excel y tiene 6 pestañas que se describen a continuación.

5.2.1 Pestaña Instructivo

Contiene las instrucciones de uso de la herramienta. El instructivo inicia por una contextualización sobre el PDRI, la estructura de la herramienta y los grados de definición, para luego explicar el paso a paso del proceso de evaluación. El detalle de las instrucciones puede apreciarse en el *Anexo 3. Instructivo de uso de la herramienta*

5.2.2 Pestaña Cuestionario

Contiene las 93 preguntas guía sugeridas para la evaluación, agrupadas por elementos. No obstante, el equipo evaluador podrá proponer preguntas adicionales si así lo consideran para un proyecto particular. El detalle del cuestionario puede apreciarse en el *Anexo 4. Cuestionario*

5.2.3 Pestaña Herramienta

En la pestaña herramienta, es en donde el moderador interactúa ingresando la información de las calificaciones para obtener el PDRI del proyecto. Los campos J1, J2, J3, J4 y J5, son los destinados para el ingreso de los grados de definición determinados por cada uno de los 5 roles de jurados. *Ver Anexo 5. Herramienta*

El campo C es el promedio de los valores de los campos J1 a J5, aproximado al entero superior. El campo Definición, es la descripción cualitativa para cada uno de los 5 valores posibles de C. El campo PDRI, muestra el puntaje de definición por elemento, por subcategoría, por categoría, por sección y el puntaje total.

5.2.4 Pestaña Resumen

La pestaña resumen muestra un consolidado por secciones, categorías y subcategorías. El campo referencia superior, muestra el puntaje máximo de referencia, mientras que el campo Referencia Inferior, muestra el puntaje mínimo de referencia. El campo PDRI muestra el puntaje de definición de la evaluación en curso. Nótese que el valor mínimo que arrojará la herramienta es de 200 puntos y el máximo de 1000. Es decir,

un valor de 200 puntos indicará que el proyecto se encuentra completamente definido, mientras que uno de 1000 puntos indicarán una definición pobre. Ver *Anexo 7. Resumen*

5.2.5 Pestaña Cálculos

Los campos P1, P2 y P3, corresponden a las ponderaciones de primero, segundo y tercer nivel de cada elemento. El campo R al nivel de riesgo del elemento en caso de falencias en su definición. Toma el valor correspondiente a cada elemento en el campo del mismo nombre de la pestaña Herramienta.

El campo S, el el Score o Puntaje y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$S = P1 \times P2 \times P3 \times R \times C$$

El campo NS, Score Normalizado o puntaje normalizado, es el puntaje normalizado a 1000, puntos. El campo NF es el factor de normalización, es decir, el factor por el cual se debe de multiplicar S para que nos resulte NS.

$$NS = S * NF$$

Nótese que el Factor de Normalización no es igual para todos los elementos. A continuación, desarrollamos el ejemplo de cómo encontrar el Factor de normalización para los elementos de la subcategoría Diseño de Arquitectura.

Primero debemos encontrar el puntaje máximo de la categoría en un score normalizado de 1000 puntos así:

$$P_{Máximo} = 1000 \times P1 \times P2 \times P3 = 1000 \times 0.6 \times 0.22 \times 0.55 = 72,6$$

Luego, Calculamos S máximo, es decir, el valor de S cuando todos los elementos de la subcategoría tienen una calificación de 5. Para el caso Diseño de Arquitectura es de 10,164 puntos.

El factor de normalización será entonces:

$$NF = \frac{NS}{S} = \frac{72,6}{10,164} = 7,14$$

Para mayor claridad ver *Anexo 6. Cálculos*.

5.2.6 Pestaña Validaciones

La pestaña validaciones contiene los valores de calificaciones, de definición, los valores máximos y mínimos que son utilizados en las pestañas Herramienta y Resumen.

5.3 Retroalimentaciones sobre el uso de la herramienta

Aunque el trabajo proponía utilizar la herramienta en un proyecto de BI real, no fue posible realizarlo de esa manera por la dificultad de encontrar una empresa que destinara el tiempo de los Jurados para hacer el ejercicio. Por esta razón, se optó por realizar una segunda entrevista a las personas que se habían entrevistado en el proceso de definir los parámetros para la construcción de la herramienta. Se entiende que al no tratarse de un estudio del tipo correlacional causal sino de un trabajo de tipo exploratorio, este cambio no debilita el objetivo principal. No obstante, la aplicación en un proyecto real podría haber permitido una retroalimentación mayor para ajustar la herramienta final.

Se les hizo envío de la herramienta terminada, y se les dio el tiempo suficiente para que la pudieran explorar con tranquilidad. Luego, se programó una entrevista muy corta de donde se pudieron conocer las siguientes retroalimentaciones:

La primera pregunta estaba enfocada en captar la percepción de los entrevistados sobre la claridad de las instrucciones de uso.

1. ¿Qué tanto esfuerzo le costó entender las instrucciones de uso de la herramienta?

1. Muy poco esfuerzo
2. Poco esfuerzo
3. Esfuerzo medio
4. Esfuerzo alto
5. Demasiado esfuerzo

Ambos entrevistados marcaron la opción muy poco esfuerzo y coincidieron en que las instrucciones son muy claras.

La segunda pregunta estaba orientada a la percepción de los entrevistados sobre la facilidad del uso de la herramienta.

2. ¿Qué tanto esfuerzo cree que le tomaría realizar la evaluación del grado de madurez de un proyecto de BI real?

1. Muy poco esfuerzo
2. Poco esfuerzo
3. Esfuerzo medio
4. Esfuerzo alto
5. Demasiado esfuerzo

Ambos entrevistados marcaron la opción 2, Poco esfuerzo. Los dos coincidieron en que la herramienta es bastante intuitiva y fácil de usar en ambientes de trabajo reales.

La tercera pregunta iba orientada a la opinión de los entrevistados sobre la utilidad de la herramienta en ambientes de trabajo reales, sobre el valor que puede generar el uso de la herramienta como insumo para la autorización de inicio de un proyecto de BI.

3. ¿Qué tan útil considera que puede ser esta herramienta como insumo para la autorización de inicio de proyectos de BI?

Donde 0 es definitivamente no la utilizaría y 10 lo utilizaría totalmente

La primera entrevistada respondió 10, Mientras que el segundo respondió 8. Promediando las respuestas de ambos la calificación de utilidad de la herramienta sería de 9 sobre 10.

La cuarta pregunta fue una pregunta más abierta que buscaba capturar las oportunidades de mejora que los entrevistados encuentran en la herramienta.

4. ¿Qué aspectos de la herramienta podrían mejorarse en aras de hacerla más fácil de usar y más aplicable en ambientes de trabajo reales?

Para la primera entrevistada, algunos aspectos que podrían mejorarse en la herramienta podrían ser, la evolución de Excel a una aplicación web, que permita que todos los participantes realizar la evaluación desde su computador o su teléfono celular, sin necesidad de la transcripción de las calificaciones por parte de un moderador. También resaltaba que era importante que la Aplicación fuera orientando el proceso paso a paso y que al final presentara un resumen segmentado por colores, donde pueda identificarse fácilmente los segmentos que están aportando más a la suma o lo que es igual, aquellos que tienen más pendientes en su definición.

El segundo entrevistado manifestó que a la estructura de fondo no le cambiaría nada, aunque decía que, con el uso es posible que aparezcan elementos que deberían ajustarse en la estructura. También comentó que montaría la herramienta en una plataforma que no fuera Excel, quizás con un front sencillo en .net o Java.

Ambos se mostraron muy agradecidos de poder participar del proceso y de contar con la herramienta para sus trabajos futuros en proyectos de BI.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El PDRI para proyectos de BI, ayuda a una gestión del riesgo más eficiente. La segmentación en secciones, categorías y subcategorías, es de una enorme utilidad porque ayuda a poner una especial mirada en aquellas agrupaciones de elementos con los puntajes más altos, pues es precisamente en esos segmentos donde hay mayores brechas de definición y por ende serían las principales fuentes de riesgo de que el proyecto experimente serios problemas de desempeño durante su ejecución.

La segmentación de la herramienta en dos secciones que resultaran más naturales a la estructura del enfoque Kimball, permitió una comunicación mucho más eficiente con los especialistas entrevistados, facilitando así su participación a la hora de sugerir elementos a ser tenidos en cuenta para la herramienta de evaluación.

El PDRI para proyectos de BI permite tanto a la organización donde se realizará el proyecto como a la compañía que realizará la implementación, ser conscientes del grado de incertidumbre al que se está enfrentando al momento de dar inicio al proyecto, mejorando así la gestión de expectativas de los interesados.

Las retroalimentaciones de los especialistas sobre el uso de la herramienta, muestran que una herramienta de este tipo, puede ser de mucha utilidad y puede aportar mucho valor a una organización a la hora de tomar decisiones sobre la autorización de inicio de un proyecto de BI y, puede motivar un trabajo de investigación más profundo del tipo correlacional causal, con el fin de encontrar tendencias entre el grado de definición de un proyecto BI y el nivel de cumplimiento de los criterios de éxito definidos.

En la investigación señalada podría buscarse una participación gremial mucho más grande que permita validar el contenido de la herramienta con una muestra de especialistas

que sea representativa y permita así establecer conclusiones mucho más contundentes que las que puedan desprenderse de este trabajo exploratorio.

Así mismo, una participación gremial más amplia en un trabajo futuro, podría permitir analizar una muestra importante de proyectos, donde se calcule el PDRI de los proyectos al momento de su autorización de inicio y se contraste con el grado de cumplimiento de sus objetivos al final, de manera que pueda analizarse el grado de correlación existente.

Aunque el trabajo fue desarrollado para un enfoque de desarrollo Kimball, dado que es el enfoque con el que se tuvo más facilidad de acceso a información y el equipo estaba más familiarizado, podrían desarrollarse bajo esta misma metodología, herramientas similares para enfoques distintos como Inmon u otros, ampliando así la aplicabilidad a un grupo más grande de proyectos de BI.

Para terminar, la aplicación de mejoras tecnológicas a la herramienta, tales como pasar a una aplicación web, o una aplicación móvil, facilitaría enormemente el desarrollo de las evaluaciones y les imprimiría una mayor dinámica. La posibilidad de que todos los participantes puedan contar con una guía paso a paso mientras desarrollan la evaluación y recibir análisis de los resultados de una manera fácil de entender, mejorará indudablemente la calidad del resultado de la evaluación.

7 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, L. J. (2019). *Inteligencia de negocios y analítica de datos*. México: Alfaomega.
- Chung, C., & Gibson, E. (2001). Building project scope definition using project definition. *Journal of architectural engineering*, 115-125.
- Dumont, P., Gibson, E., & Fish, J. (1997). Scope management using project definition rating index. *Journal of Management in Engineering*, 54-60.
- ISACA. (2018). *COBIT 2019 Guía de diseño*. Schaumburg, IL, USA.
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The definitive guide to dimensional modeling*. Indianapolis: John Wiley & Sons.
- Los autores del manifiesto ágil. (2001). *Historia: el manifiesto ágil*. Obtenido de <https://agilemanifesto.org/history.html>.
- Los autores del manifiesto ágil. (2001). *Manifiesto para el desarrollo ágil de software*. Obtenido de <https://agilemanifesto.org/>.
- Muñoz, L., & Ulloa, G. (2011). Gobierno de TI - Estado del arte. *Sistema & Telemática*, Vol 9, 23-53.
- Pérez, D. (2006). De la administración al gobierno de TI. *Sistemas* 96, 65-72.
- PMI. (2017). *Guía práctica de ágil*. Pennsylvania.
- PMI. (2021). *Guía del PMBOK*. Pennsylvania.
- Project Canvas. (2014). *Project Canvas Explanatory Manual*.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La guía de Scrum*.
- Vacanti, D. (2020). *The Kanban Guide*.
- Wang, Y. R. (2002). *Applying the pdri in project risk management [Doctor of philosophy thesis]*. The University of Texas, Austin.

8 ANEXOS

Anexo 1. Abreviaciones

PDRI	Project Definition Rating Index, Índice de Definición de Proyectos
BI	Business Intelligence, Inteligencia de Negocios

Anexo 2. Resultados de la entrevista No 1

Tabla 9-1. Resultados entrevista No 1 con Especialistas

EDT	Sección/Categoría/Elemento	Preguntas guía para la evaluación de cada elemento	Observaciones Merly Velásquez	Observaciones Jorge Forero	Fundaciones Merly Velásquez				Fundaciones Jorge Forero						
					P1(%)	P2(%)	P3(%)	R	P1(%)	P2(%)	P3(%)	R			
0	ESTRUCTURACIÓN PROYECTO DE BI	¿Cuántas personas y con que perfiles deberían hacer parte del equipo evaluador?	El equipo evaluador debería para mi estar conformado por 4 personas: Desarrollador de Frontend, Desarrollador de Backend, Arquitecto técnico y Project Manager	El equipo evaluador debería estar conformado por 5 personas: Líder funcional, Arquitecto de datos, Especialista en BI, Líder técnico, Gerente de proyecto											
1	CASO DE NEGOCIO	De acuerdo con (PML, 2021), un caso de negocio refleja la propuesta de valor del proyecto, incluyendo beneficios financieros y no financieros que esperan lograrse con la ejecución del proyecto.	¿Qué tipo de preguntas puedo responder con la bedega de datos?		30%			33%				40%			
1.1	Identificación de patrocinio ejecutivo	¿Se identifica un patrocinador con suficiente autoridad para movilizar la iniciativa y dirimir diferencias entre las áreas involucradas?	Autoridad también para aprobar cambios de alcance y presupuesto				5			5				5	
1.2	Propósito	¿Cuál es el propósito del proyecto? ¿Por qué se está proponiendo este proyecto? ¿Cuál es la motivación del negocio sólida y convincente para abordar la iniciativa de BI?		¿Beneficios del propósito?				4			4			4	
1.3	Alcance	¿Existe una descripción del alcance a alto nivel que permita establecer con claridad que contiene y que no contiene el proyecto?. ¿Existe una descripción de los componentes principales del sistema DW/BI que será implementado?	¿Qué preguntas va a responder el negocio a la hora de implementar el proyecto de BI? ¿Qué áreas cubre la información que se va a entregar con la implementación del proyecto?	¿Están definidas las fuentes para cumplir el alcance?			5			5			5		
1.4	Criterios de éxito	¿Es claro qué se debe lograr para que el proyecto se considere exitoso? ¿Es claro cómo se pueden medir los criterios de éxito?						4			4			4	
1.5	Cronograma de lanzamiento	¿Es claro cuanto se estima que dure el proyecto? ¿Se identifican fácilmente los tiempos de liberación de los principales componentes e hitos claves? ¿Las estimaciones de tiempo son coherentes y tienen soporte?	¿Existe algún tipo de flexibilidad? ¿Holgura? ¿Tolerancia?	Estimación de experto				4			3			3	
1.6	Equipo	¿Están identificados los roles requeridos? ¿Quiénes conforman el equipo de proyecto?	¿Experiencia del equipo? Es importante identificar la experiencia del equipo, que el nivel de experiencia sea el adecuado para el proyecto. Que haya alguien que gude técnicamente. Que el equipo sea interdisciplinario	¿Están identificadas las fortalezas y debilidades del equipo?				4			3			3	
1.7	Interesados	¿Se identifica claramente quiénes están interesados en el éxito del proyecto y de que manera están involucrados?						4			4			4	
1.8	Usuarios	¿Se identifica quiénes se beneficiarán del resultado del proyecto?	¿Qué áreas de negocio se van a beneficiar de los resultados del proyecto? ¿Tipo de usuarios? (Estratégico, gerencial, operativo, táctico) Grupos de usuarios ¿Qué información consumen?	¿Qué tanto se puede liberar su capacidad en horas?				4			2			3	
1.9	Presupuesto	¿Cuanto se estima costará el proyecto y cada uno de sus componentes principales? ¿Puede apreciarse el costo de todos los recursos del proyecto? ¿La manera como se llegó a esos estimados es coherente y tiene sustento en precios del mercado?	(presupuesto definido para arquitectura e infraestructura? ¿Servidores? ¿Herramientas? ¿Licencias? Power BI, Tableau, etc.	¿Eliminar lo de sustento en precios del mercado porque no me parece relevante				5			4			4	
1.10	Restricciones	¿Se identifican las limitaciones que tiene el proyecto?	Dejémosla esta pregunta en otras más específicas - Infraestructura - Apps - Presupuesto - Alcance - Equipo de trabajo	¿Hay alguna actividad de contingencia para mitigar las limitaciones? Plan para mitigar limitaciones				4			3			3	
1.11	Riesgos	¿Se tienen identificados los riesgos que podrían materializarse durante el proyecto? ¿Cómo se tratarían esos riesgos?	Cambiarla tratarían por gestionarlos	¿Cómo se clasificarían esos riesgos?				4			5			4	
1.12	Viabilidad financiera	¿Están determinados los beneficios y costos asociados a la implementación de la solución de BI? (La VPN, TIR, Payback, muestran que la solución es financieramente viable? ¿Es posible para la organización contar con los recursos para pagar las inversiones.						5			4			4	

EDT	Sección/Categoría/Elemento	Preguntas guía para la evaluación de cada elemento	Observaciones Merly Velásquez	Observaciones Jorge Forero	Producciones Merly Velásquez				Producciones Jorge Forero						
					P1(%)	P2(%)	P3(%)	R	P1(%)	P2(%)	P3(%)	R			
2	INFORMACIÓN TÉCNICA	Muestra que tan bien definidos están los requerimientos del negocio, los parámetros y las especificaciones técnicas, que permitan la adecuada comprensión del alcance del proyecto para una implementación y entrega efectivas		Le llamaría levantamiento técnico	50%				65%				60,2%		
2.1	REQUERIMIENTOS DE NEGOCIO	Muestra que tan bien definidos están las necesidades del negocio				30%			40%				16,2%		
2.1.1	Identificación	¿Los requerimientos están listados y tienen un número de identificación único?					4				5				4
2.1.2	Clasificación	¿Los requerimientos se encuentran clasificados por áreas de negocio, funcionales y no funcionales, por tipo de datamart (tomador de decisión) y por tipo de explotación de información (tableros, reportes)?					3				3				3
2.1.3	Priorización	¿Existe un criterio de priorización? ¿Los requerimientos están priorizados bajo ese criterio?		¿Criterio de priorización aprobado por el cliente?				3			3				3
2.1.4	Pruebas	¿Existe un set de pruebas para requerimientos? ¿Se probaron los requerimientos?		¿Se probaron los requerimientos de acuerdo al paso a paso definidos o de acuerdo a un checklist definidos?				4			4				4
2.1.5	Estándares institucionales	¿Hay claridad los estándares de la organización en cuanto a colores, letras, logos, etc, que deben ser tenidos en cuenta en el desarrollo?	¿Están definidos los estándares de la organización y son claros en cuanto a colores, ... Etc?	¿Estándares en el Backend y Frontend?				3			3				3
2.1.6	Aprobación	¿Existe una aprobación clara por las partes?	Cambiaría la redacción de aprobación clara a aprobación formal	¿Los criterios de aceptación están claros para ambas partes?				5			4				4
2.1.7	Permisos	¿Hay claridad sobre los permisos de acceso a los tipos de usuarios?	¿Están definidos los permisos de acceso por tipo de usuario?					4			3				3
2.1.8	Capacitación	¿Tramo para usuarios técnicos como de negocio es claro quienes deben ser capacitados y en qué?						4			2				3
2.1.9	Matriz de bus simplificada	¿En la matriz de BUS están todas las dimensiones confrontadas con cada uno de los procesos de Negocio y/o medidas? ¿Está reflejados en la matriz de BUS todos los procesos de negocio (transacciones)?						5			3				4
2.2	TECNOLOGÍA	Comprende la definición de la arquitectura y los elementos para la adquisición de las soluciones			30%				15%				22,2%		
2.2.1	DISEÑO DE ARQUITECTURA	Es el marco que soporta la integración entre tecnología y aplicaciones		Agregaría un ítem llamado Infraestructura ¿Tienen todos los usuarios el correcto acceso a los tableros de visualización?			50%			60%				55%	
2.2.1.1	Equipo de arquitectura	¿La arquitectura fue avalada por un Arquitecto técnico, un Arquitecto de ETL y un Arquitecto de Aplicaciones?						5			4				4
2.2.1.2	Requerimientos de arquitectura	¿Están claramente identificadas las implicaciones en arquitectura de las necesidades del negocio?						4			4				4
2.2.1.3	Políticas TI	¿Está claramente acordado con el área de TI de la compañía los estándares, las directrices técnicas y los límites no negociables que deben ser tenidos en cuenta en la solución de DW/BI?						5			4				4
2.2.1.4	Fuentes de información	¿Todas las fuentes de información junto con sus conectores de acceso están claramente identificadas?						5			5				5
2.2.1.5	Ambientes	¿Se identifican los ambientes que serán manejados (Desarrollo, Pruebas, Pre producción, Producción)?		¿Se identifican y se disponibilitan los ambientes que serán manejados?				4			4				4
2.2.1.6	Servidores	¿Se encuentran definidas las características de los servidores para Backend y Frontend?	¿Se encuentra aprobada la infraestructura? ¿Se garantiza que esa infraestructura va a estar para el proyecto?	La pregunta me parece válida pero por ambiente				5			5				5
2.2.1.7	Plano	¿Existe un diagrama donde puedan apreciarse cada uno de los componentes del Backend, Frontend y las fuentes de información?	Que en el plano queden todos los elementos de la arquitectura					4			3				3
2.2.2	SELECCIÓN DE PRODUCTO	Elementos necesarios para la correcta selección y adquisición de las soluciones de DW/BI requeridas para el proyecto				50%				40%				45%	
2.2.2.1	Proceso de compras	¿Hay claridad sobre el proceso de compra/recomiendo que deben llevarse a cabo para el proyecto? ¿Existe una RFP (a aplicar), una RFP (a aplicar), una RFQ? ¿Se contempla solicitar la elaboración de un prototipo para la toma de decisión de la compra?		¿Prototipo y una prueba de valor para tomar decisión de compra?				5			4				4
2.2.2.2	Matriz de evaluación	¿Existe una matriz de evaluación de producto que contiene los criterios ponderados de evaluación de proveedores?						4			5				4
2.3	DATOS	Comprende el modelo dimensional, físico y el diseño ETL			20%				25%				22,2%		
2.3.1	Modelo dimensional	Comprende la definición de las dimensiones y hechos				34%				50%				42,0%	
2.3.1.1	Modelo	¿El modelo es denormalizado? Es decir, ¿tiene redundancia de datos?						5			4				4
2.3.1.2	Dimensiones	¿Las dimensiones que provienen de fuentes externas tienen sus claves de negocio? ¿Las dimensiones cuentan con claves subrogadas y están asociadas a las correspondientes tablas de hechos?						5			4				4

EDT	Sección/Categoría/Elemento	Preguntas guía para la evaluación de cada elemento	Observaciones Merly Velásquez	Observaciones Jorge Forero	Ponderaciones Merly Velásquez				Ponderaciones Jorge Forero					
					P1(%)	P2(%)	P3(%)	R	P1(%)	P2(%)	P3(%)	R		
		¿En los casos que aplica, las dimensiones están conformadas de manera que no exista duplicidad en dimensiones?	Esta nota me parece ambigua ¿Duplicidad de información? ¿ Dimensiones duplicadas?											
		En el caso de varias dimensiones con poco número de filas ¿Están agrupadas como dimensiones Junk?												
		En los casos de dimensiones que estén relacionadas muchos a muchos, ¿Están relacionadas través de una tabla puente?												
		En caso de requerimientos que impliquen guardar historia, ¿Se puede apreciar que las dimensiones asociadas guarden historia?												
2.3.1.3	Hechos	¿Las tablas de hechos tienen al menos una relación con la dimensión tiempo?	Agruparlas (Las tablas de hechos tienen las líneas subyugadas que se relacionan con las dimensiones del dataset? Lo anterior para que quede armada la estrella.				5			4				4
		¿Las medidas de las tablas de hechos tienen la misma granularidad?												
		¿Existen relaciones muchos a muchos en las tablas de hechos?												
2.3.2	Modelo Físico	Los siguientes elementos están claramente expresado en las especificaciones a tener en cuenta para la implementación:					30%	5		20%	4		20%	4
		Las tablas de hechos y dimensiones deberán contar con sus índices correspondientes												
		Para las tablas más grandes deberá existir un esquema de particionamiento de datos												
		No se deberán permitir nulos en los datos cargados												
		Las dimensiones tendrán creados sus miembros estadísticos correspondientes												
		Prácticas de nombramiento de campos		Agregar descripciones o documentación de tablas y campos en el momento de la creación										
		Prácticas de longitudes y tipos de datos												
		Dimensionamiento del espacio físico en la carga inicial												
		Dimensionamiento del crecimiento mensual												
2.3.3	Diseño ETL	Los siguientes elementos están claramente expresado en las especificaciones a tener en cuenta para la implementación:					30%	5		20%	3		20,0%	4
		Calendario para ejecutar procesos ETL												
		Se manejarán mallas de carga de información												
		Deberá existir un mecanismo que permita el reprocesamiento y cargue de información sin que se duplique la data												
		Deberá existir un mecanismo para que las dimensiones sean cargadas una sola vez, sin importar que la necesite más de un dataset												
		Existirá un mecanismo de Alerta/Información en caso que se llegue a producir un error												
		Los ETL harán uso de los miembros estáticos en caso de no hallar correspondencia en la información												
		Los procesos ETL deberán quedar documentados												
		Los ETL dejarán información acerca de su procesamiento (Log)												
		Existirán manejos de excepciones de manera que sea fácil identificar un registro que produzca una falla												
2.4	APLICACIONES	Los siguientes elementos están claramente expresado en las especificaciones a tener en cuenta para la implementación:					20%	5		20%	3		20,0%	4
		Deberá existir un documento que permita hacer la trazabilidad de como los requerimientos se están cumpliendo con la aplicación												
		Los tableros e informes deberán seguir estándares de buen diseño tales como semejanzas por colores, formas o contrastes												
		Los tableros e informes deberán seguir los estándares institucionales levantados en los requerimientos												
		La información contenida en las gráficas deberá ser clara y legible												
		Los gráficos /reportes /dashboards deberán mostrarse con agilidad y mostrarse refrescados según los ANS definidos en los requerimientos												
		Existirán mecanismos que alertarán la no disponibilidad o refresco de un informe												
		El acceso a los informes coincide con los permisos identificados en los requerimientos												

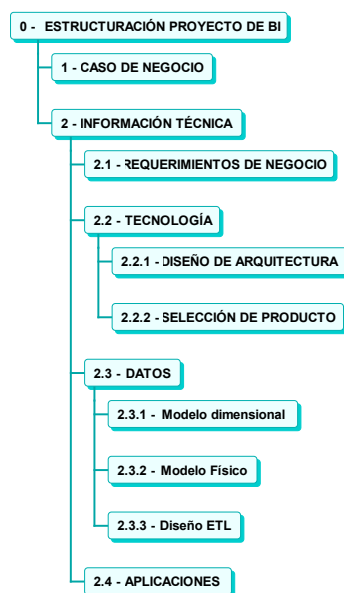
Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Instructivo de uso de la herramienta

El Project Definition Rating Index (PDRI) para proyectos de BI es una herramienta que permite calcular el grado de definición de un proyecto de BI, previo a su autorización de inicio como proyecto. Se trata de una lista de verificación ponderada que consta de 36 elementos de evaluación, agrupados en dos secciones, cuatro categorías y cinco subcategorías. Las ponderaciones corresponden al grado de afectación que puede generar cada uno de los elementos a la implementación, en caso de que el elemento no se encuentre bien definido.

Caso de negocio es la primera sección y consta de 12 elementos. Información técnica, la segunda sección, consta de cuatro categorías; Requerimientos de negocio, Tecnología, Datos y Aplicaciones. Requerimientos de negocio consta de 9 elementos. Tecnología se compone de dos subcategorías; Diseño de arquitectura y Selección de producto con 7 y 2 elementos respectivamente. La categoría Datos, se compone de 3 subcategorías; Modelo Dimensional con tres elementos, Modelo físico con un elemento y Diseño ETL con un elemento. La categoría aplicaciones consta de un solo elemento. El gráfico siguiente resume de manera gráfica la manera como está compuesta la herramienta.

Figura 8-1. Composición del PDRI para proyectos de BI



Fuente: *Elaboración propia*

Para cada elemento existen 5 grados de definición así:

- **Grado 1:** Definición completa
- **Grado 2:** Deficiencias menores
- **Grado 3:** Algunas deficiencias
- **Grado 4:** Deficiencias mayores
- **Grado 5:** Incompleto o definición pobre

Una vez realizada la evaluación de los 36 elementos, esta herramienta arroja un puntaje que va de 200 a 1000 puntos. Mientras mayor sea el puntaje, menor definido se encuentra el proyecto

EVALUACIÓN

1. **Conformación equipo evaluador:** Para realizar la evaluación, deberá primero tener a mano la información de la estructuración del proyecto de BI y conformar el equipo de Jurados. Se recomienda que una persona que haya participado de la estructuración del proyecto, participe en la evaluación para resolver inquietudes que los jurados puedan tener en cuanto a donde se encuentra la información y se pueda así agilizar el proceso.

El equipo evaluador estará conformado por 5 personas, con los siguientes perfiles:
(En caso de proyectos pequeños, es posible que una misma persona cumpla más de un rol)

Jurado 1: Project Manager

Jurado 2: Arquitecto Técnico

Jurado 3: Arquitecto ETL

Jurado 4: Arquitecto de Aplicaciones

Jurado 5: Líder funcional

2. **Selección de moderador:** Se deberá seleccionar a uno de los miembros del equipo evaluador para diligenciar la información de la pestaña herramienta y moderar la evaluación
3. **Entrega de cuestionarios:** A cada uno de los miembros del equipo se le entregará un cuestionario con los elementos a evaluar y las preguntas guía correspondientes. Para esto, se recomienda entregar en medio físico o digital a cada jurado, la información de la pestaña "Cuestionario" de este archivo.
4. **Conducir la evaluación:** El moderador irá dando lectura a cada uno de los elementos del cuestionario y otorgará un tiempo concertado para que cada uno de

los miembros del equipo indique su calificación que puede ser un número de 1 a 5 de acuerdo a lo observado en la información del proyecto.

Tabla 9-2. Escalas de calificación de elementos

Calificación	Definición
1	Definición completa
2	Deficiencias menores
3	Alguna deficiencias
4	Deficiencias mayores
5	Incompleto o definición pobre

Fuente: Elaboración propia

- 5. Ingresar las calificaciones:** Las calificaciones otorgadas por cada uno de los jurados serán diligenciadas por el moderador en los campos J1 a J5 de la pestaña "Herramienta" de este archivo
- 6. Obtener el resultado:** Una vez ingresadas las calificaciones de los jurados en la pestaña "Herramienta", se podrá apreciar de manera automática en esta misma pestaña el PDRI total, por secciones, por categorías, por subcategoría y elemento por elemento. En la pestaña Resumen, podrá encontrar un consolidado con los valores mínimo y máximo de referencia para mayor claridad.

Anexo 4. Cuestionario

Tabla 9-3. Preguntas guía para la evaluación de los elementos

EDT	Sección/Categoría/Subcategoría/Elemento	Preguntas guía para la evaluación de cada elemento
0	ESTRUCTURACIÓN PROYECTO DE BI	
1	CASO DE NEGOCIO	
1.1	Identificación de patrocinio ejecutivo	¿Se identifica un patrocinador con suficiente autoridad para movilizar la iniciativa y dirimir diferencias entre las áreas involucradas?
1.2	Propósito	¿Cuál es el propósito del proyecto? ¿Por qué se está proponiendo este proyecto? ¿Cuál es la motivación del negocio sólida y convincente para abordar la iniciativa de BI?
1.3	Alcance	¿Existe una descripción del alcance a alto nivel que permita establecer con claridad que contiene y que no contiene el proyecto? ¿Existe una descripción de los componentes principales del sistema DW/BI que será implementado? ¿Qué áreas del negocio está cubriendo la información que se va a entregar con la implementación del proyecto de BI? ¿Qué preguntas va a responder el negocio con la implementación del proyecto de BI? ¿Están disponibles las fuentes de información para responder las preguntas del negocio?
1.4	Criterios de éxito	¿Es claro qué se debe lograr para que el proyecto se considere exitoso? ¿Es claro cómo se pueden medir los criterios de éxito?
1.5	Cronograma de lanzamiento	¿Es claro cuanto se estima que dure el proyecto? ¿Se identifican fácilmente los tiempos de liberación de los principales componentes e hitos claves? ¿Las estimaciones de tiempo tienen soporte y están validadas por un experto? ¿Se aprecian cuales son las holguras para liberaciones parciales y la entrega final?
1.6	Equipo	¿Están identificados los roles requeridos junto con su correspondiente nivel de conocimiento y experiencia? ¿Quiénes conforman el equipo de proyecto? ¿El equipo cuenta con la interdisciplinariedad suficiente para abordar las temáticas requeridas en el desarrollo del proyecto? ¿Están identificados el nivel de conocimiento y experiencia de cada uno de los miembros del equipo para desempeñar su rol? ¿Para aquellos miembros del equipo que hay que fortalecer, existe una ruta clara para este fin?
1.7	Interesados	¿Se identifica claramente quiénes están interesados en el éxito del proyecto y de que manera están involucrados?
1.8	Usuarios	¿Se identifica quiénes se beneficiarán del resultado del proyecto y en qué áreas de la organización se encuentran? ¿Existe una clasificación de los tipos de usuario por el tipo de información que consumen? (Estratégico, Gerencial, Operativo, Táctico, Técnico)
1.9	Presupuesto	¿Cuánto se estima costará el proyecto y cada uno de sus componentes principales? ¿Puede apreciarse el costo de todos los recursos del proyecto incluyendo entre otros rubros la implementación de la arquitectura, servidores, herramientas, licencias, etc?

EDT	Sección/Categoría/Subcategoría/Elemento	Preguntas guía para la evaluación de cada elemento
		¿La manera como se llegó a esos estimados tiene soporte y a sido validado por un experto?
1.10	Restricciones	Se identifican las limitaciones que tiene el proyecto en los siguientes elementos entre otros: - Presupuesto - Políticas de TI (Infraestructura, aplicaciones, proveedores, etc) - Equipo de trabajo - Alcance
1.11	Riesgos	¿Se tienen identificados y clasificados los riesgos que podrían materializarse durante el proyecto? ¿Cómo se gestionarían esos riesgos?
1.12	Viabilidad financiera	¿Están determinados los Beneficios y costos asociados a la implementación de la solución de BI? ¿La VPN, TIR, Payback, muestran que la solución es financieramente viable? ¿Es posible para la organización contar con los recursos para realizar las inversiones?
2 INFORMACIÓN TÉCNICA		
2.1 REQUERIMIENTOS DE NEGOCIO		
2.1.1	Identificación	¿Los requerimientos están listados y tienen un número de identificación único?
2.1.2	Clasificación	¿Los requerimientos se encuentran clasificados por áreas de negocio, funcionales y no funcionales, por tipo de datamart (tomador de decisión) y por tipo de explotación de información (tablero, reporte)?
2.1.3	Priorización	¿Existe un criterio de priorización acordado con el cliente? ¿Los requerimientos están priorizados bajo ese criterio?
2.1.4	Pruebas	¿Existe un set de pruebas para requerimientos acordado con el cliente? ¿Se probaron los requerimientos de acuerdo al set de pruebas definido?
2.1.5	Estándares institucionales	¿Se están utilizando los estándares definidos por la organización para la recolección de requerimientos? ¿Están definidos los estándares de la organización en cuanto a colores, letras, logos, etc, que deban ser tenidos en cuenta en el desarrollo? ¿Están definidos los estándares de la organización para el backend?
2.1.6	Aprobación	¿Existe una aprobación formal de los requerimientos y los criterios de aceptación por las partes?
2.1.7	Permisos	¿Están definidos los permisos de acceso por tipos de usuarios?
2.1.8	Capacitación	¿Tanto para usuarios técnicos como de negocio es claro quienes deben ser capacitados y en qué?
2.1.9	Matriz de bus simplificada	¿En la matriz de BUS están todas la dimensiones confrontadas con cada uno de los procesos de Negocio y/o medidas? ¿Está reflejados en la matriz de BUS todos los procesos de negocio levantados?
2.2 TECNOLOGÍA		
2.2.1 DISEÑO DE ARQUITECTURA		
2.2.1.1	Equipo de arquitectura	¿La arquitectura fue avalada por un Arquitecto técnico, un Arquitecto de ETL y un Arquitecto de Aplicaciones?
2.2.1.2	Requerimientos de arquitectura	¿Están claramente identificadas las implicaciones en arquitectura de las necesidades del negocio?

EDT	Sección/Categoría/Subcategoría/Elemento	Preguntas guía para la evaluación de cada elemento
2.2.1.3	Políticas TI	¿Está claramente acordado con el área de TI de la compañía los estándares, las directrices técnicas y los límites no negociables que deben ser tenidos en cuenta en la solución de DW/BI?
2.2.1.4	Fuentes de información	¿Todas las fuentes de información junto con sus conectores de acceso están claramente identificadas?
2.2.1.5	Ambientes	¿Se identifican y disponibilizan los ambientes que serán manejados (Desarrollo, Pruebas, Pre producción, Producción)?
2.2.1.6	Servidores	¿Se encuentran definidas las características de los servidores para Backend y Frontend en cada uno de los ambientes definidos en el elemento anterior? ¿Se encuentra aprobada la infraestructura? ¿Se garantiza que esa infraestructura va a estar para el proyecto?
2.2.1.7	Plano	¿Existe un diagrama por ambientes donde pueden apreciarse cada uno de los componentes del Backend, Frontend y las fuentes de información?
2.2.2	SELECCIÓN DE PRODUCTO	
2.2.2.1	Proceso de compras	¿Hay claridad sobre el proceso de compras recomiendo que debe llevarse a cabo para el proyecto? ¿Existe una RFI (si aplica)?, una RFP (si aplica), una RFQ? ¿Se contempla solicitar la elaboración de un prototipo para la toma de decisión de la compra?
2.2.2.2	Matriz de evaluación	¿Existe una matriz de evaluación de producto que contiene los criterios ponderados de evaluación de proveedores?
2.3	DATOS	
2.3.1	Modelo dimensional	
2.3.1.1	Modelo	¿El modelo es desnormalizado? Es decir, ¿Tiene redundancia de datos?
2.3.1.2	Dimensiones	¿Las dimensiones que provienen de fuentes externas tienen sus llaves de negocio? ¿Las dimensiones cuentan con llaves subrogadas y están asociadas a las correspondientes tablas de hechos? ¿En los casos que aplica, las dimensiones están conformadas de manera que no exista duplicidad en dimensiones? En el caso de varias dimensiones con poco número de filas ¿Están agrupadas como dimensiones Junk? En los casos de dimensiones que estén relacionadas muchos a muchos, ¿Están relacionadas a través de una tabla puente? En caso de requerimientos que impliquen guardar historia, ¿Se puede apreciar que las dimensiones asociadas guarden historia?
2.3.1.3	Hechos	¿Las tablas de hechos tienen al menos una relación con la dimensión tiempo? ¿Las medidas de las tablas de hechos tienen la misma granularidad? ¿Existen relaciones muchos a muchos en las tablas de hechos? ¿Las tablas de hechos tienen las llaves subrogadas que se relacionan con las dimensiones del datamart?
2.3.2	Modelo Físico	Los siguientes elementos están claramente expresado en las especificaciones a tener en cuenta para la implementación: Las tablas de hechos y dimensiones deberán contar con sus índices correspondientes

EDT	Sección/Categoría/Subcategoría/Elemento	Preguntas guía para la evaluación de cada elemento
		Para las tablas más grandes deberá existir un esquema de particionamiento de datos
		No se deberán permitir nulos en los datos cargados
		Las dimensiones tendrán creados sus miembros estáticos correspondientes
		Deberán utilizarse los estándares propios de la organización para el nombramiento de campos y demás elementos del modelo
		Prácticas de longitudes y tipos de datos
		Dimensionamiento del espacio físico en la carga inicial
		Dimensionamiento del crecimiento mensual
2.3.3	Diseño ETL	Los siguientes elementos están claramente expresado en las especificaciones a tener en cuenta para la implementación:
		Calendario para ejecutar procesos ETL
		Se manejarán mallas de cargue de información
		Deberá existir un mecanismo que permita el reprocesamiento y cargue de información sin que se duplique la data
		Deberá existir un mecanismo para que las dimensiones sean cargadas una sola vez, sin importar que la necesite más de un datamart
		Existirá un mecanismo de Alerta/Información en caso que se llegue a producir un error
		Los ETL harán uso de los miembros estáticos en caso de no hallar correspondencia en la información
		Los procesos ETL deberán quedar documentados
		Los ETL dejarán información acerca de su procesamiento (Log)
		Existirán manejos de excepciones de manera que sea fácil identificar un registro que produzca una falla
2.4	APLICACIONES	Los siguientes elementos están claramente expresado en las especificaciones a tener en cuenta para la implementación:
		Deberá existir un documento que permita hacer la trazabilidad de como los requerimientos se están cumpliendo con la aplicación
		Los tableros e informes deberán seguir estándares de buen diseño tales como semejanzas por colores, formas o contrastes
		Los tableros e informes deberán seguir los estándares institucionales levantados en los requerimientos
		Las información contenida en las gráficas deberá ser clara y legible
		Los gráficos /reportes /dashboards deberán mostrarse con agilidad y mostrarse refrescados según los ANS definidos en los requerimientos
		Existirán mecanismos que alertarán la no disponibilidad o refresque de un informe
		El acceso a los informes coinciden con los permisos identificados en los requerimientos

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Herramienta

Tabla 9-4. Herramienta de evaluación PDRI para proyectos de BI

EDT	Sección/Categoría/Subcategoría/Elemento	J1	J2	J3	J4	J5	C	Definición	PDRI
0	ESTRUCTURACIÓN PROYECTO DE BI								1000
1	CASO DE NEGOCIO								400
1.1	Identificación de patrocinio ejecutivo	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	43
1.2	Propósito	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	35
1.3	Alcance	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	43
1.4	Criterios de éxito	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	35
1.5	Cronograma de lanzamiento	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	26
1.6	Equipo	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	26
1.7	Interesados	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	35
1.8	Usuarios	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	26
1.9	Presupuesto	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	35
1.10	Restricciones	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	43
1.11	Riesgos	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	43
1.12	Viabilidad financiera	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	43
2	INFORMACIÓN TÉCNICA								600
2.1	REQUERIMIENTOS DE NEGOCIO								210
2.1.1	Identificación	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	27
2.1.2	Clasificación	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	20
2.1.3	Priorización	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	20
2.1.4	Pruebas	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	27
2.1.5	Estándares institucionales	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	20
2.1.6	Aprobación	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	27
2.1.7	Permisos	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	20
2.1.8	Capacitación	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	20
2.1.9	Matriz de bus simplificada	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	27
2.2	TECNOLOGÍA								132
2.2.1	DISEÑO DE ARQUITECTURA								73
2.2.1.1	Equipo de arquitectura	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	10
2.2.1.2	Requerimientos de arquitectura	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	10
2.2.1.3	Políticas TI	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	10
2.2.1.4	Fuentes de información	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	10
2.2.1.5	Ambientes	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	10
2.2.1.6	Servidores	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	10
2.2.1.7	Plano	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	10
2.2.2	SELECCIÓN DE PRODUCTO								59
2.2.2.1	Proceso de compras	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	30
2.2.2.2	Matriz de evaluación	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	30
2.3	DATOS								132
2.3.1	Modelo dimensional								55
2.3.1.1	Modelo	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	18
2.3.1.2	Dimensiones	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	18
2.3.1.3	Hechos	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	18
2.3.2	Modelo Físico	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	38
2.3.3	Diseño ETL	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	38
2.4	APLICACIONES	5	5	5	5	5	5	Incompleto o definición probre	126

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Cálculos

Tabla 9-5. Hoja de cálculos PDRI para proyectos de BI

EDT	Sección/Categoría/Subcategoría/Elemento	P1	P2	P3	R	C	S	NF	NS
0	ESTRUCTURACIÓN PROYECTO DE BI								1000
1	CASO DE NEGOCIO	40,0%	1	1			92	4,35	400,00
1.1	Identificación de patrocinio ejecutivo	0,4	1	1	5	5	10	4,35	43,48
1.2	Propósito	0,4	1	1	4	5	8	4,35	34,78
1.3	Alcance	0,4	1	1	5	5	10	4,35	43,48
1.4	Criterios de éxito	0,4	1	1	4	5	8	4,35	34,78
1.5	Cronograma de lanzamiento	0,4	1	1	3	5	6	4,35	26,09
1.6	Equipo	0,4	1	1	3	5	6	4,35	26,09
1.7	Interesados	0,4	1	1	4	5	8	4,35	34,78
1.8	Usuarios	0,4	1	1	3	5	6	4,35	26,09
1.9	Presupuesto	0,4	1	1	4	5	8	4,35	34,78
1.10	Restricciones	0,4	1	1	3	5	6	4,35	26,09
1.11	Riesgos	0,4	1	1	4	5	8	4,35	34,78
1.12	Viabilidad financiera	0,4	1	1	4	5	8	4,35	34,78
2	INFORMACIÓN TÉCNICA	60,0%							600
2.1	REQUERIMIENTOS DE NEGOCIO		35,0%				32,55	6,45	210,00
2.1.1	Identificación	0,6	0,35	1	4	5	4,2	6,45	27,10
2.1.2	Clasificación	0,6	0,35	1	3	5	3,15	6,45	20,32
2.1.3	Priorización	0,6	0,35	1	3	5	3,15	6,45	20,32
2.1.4	Pruebas	0,6	0,35	1	4	5	4,2	6,45	27,10
2.1.5	Estándares institucionales	0,6	0,35	1	3	5	3,15	6,45	20,32
2.1.6	Aprobación	0,6	0,35	1	4	5	4,2	6,45	27,10
2.1.7	Permisos	0,6	0,35	1	3	5	3,15	6,45	20,32
2.1.8	Capacitación	0,6	0,35	1	3	5	3,15	6,45	20,32
2.1.9	Matriz de bus simplificada	0,6	0,35	1	4	5	4,2	6,45	27,10
2.2	TECNOLOGÍA		22,0%						132,00
2.2.1	DISEÑO DE ARQUITECTURA			55%			10,164	7,14	72,60
2.2.1.1	Equipo de arquitectura	0,6	0,22	0,55	4	5	1,452	7,14	10,37
2.2.1.2	Requerimientos de arquitectura	0,6	0,22	0,55	4	5	1,452	7,14	10,37
2.2.1.3	Políticas TI	0,6	0,22	0,55	4	5	1,452	7,14	10,37
2.2.1.4	Fuentes de información	0,6	0,22	0,55	4	5	1,452	7,14	10,37
2.2.1.5	Ambientes	0,6	0,22	0,55	4	5	1,452	7,14	10,37
2.2.1.6	Servidores	0,6	0,22	0,55	4	5	1,452	7,14	10,37
2.2.1.7	Plano	0,6	0,22	0,55	4	5	1,452	7,14	10,37
2.2.2	SELECCIÓN DE PRODUCTO			45%			2,376	25	59,40
2.2.2.1	Proceso de compras	0,6	0,22	0,45	4	5	1,188	25,00	29,70
2.2.2.2	Matriz de evaluación	0,6	0,22	0,45	4	5	1,188	25,00	29,70
2.3	DATOS		22,0%						132,00
2.3.1	Modelo dimensional			42,0%			3,3264	16,67	55,44
2.3.1.1	Modelo	0,6	0,22	0,42	4	5	1,1088	16,67	18,48
2.3.1.2	Dimensiones	0,6	0,22	0,42	4	5	1,1088	16,67	18,48
2.3.1.3	Hechos	0,6	0,22	0,42	4	5	1,1088	16,67	18,48
2.3.2	Modelo Físico	0,6	0,22	0,29	4	5	0,7656	50	38,28
2.3.3	Diseño ETL	0,6	0,22	0	4	5	0,7656	50	38,28
2.4	APLICACIONES	0,6	0,21	1	4	5	2,52	50	126

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Resumen

Tabla 9-6. Resumen de resultados de la evaluación

EDT	Sección/Categoría/	Referencia Superior	Referencia Inferior	PDRI
0	ESTRUCTURACIÓN PROYECTO DE BI	1000	200	1000
1	CASO DE NEGOCIO	400	80	400
2	INFORMACIÓN TÉCNICA	600	120	600
2.1	REQUERIMIENTOS DE NEGOCIO	210	42	210
2.2	TECNOLOGÍA	132	26	132
2.2.1	DISEÑO DE ARQUITECTURA	73	15	73
2.2.2	SELECCIÓN DE PRODUCTO	59	12	59
2.3	DATOS	132	26	132
2.3.1	MODELO DIMENSIONAL	55	11	55
2.3.2	MODELO FÍSICO	38	8	38
2.3.3	DISEÑO ETL	38	8	38
2.4	APLICACIONES	126	25	126

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Perfil de los entrevistados

Merly Velásquez Marín: Merly es Ingeniera de Sistemas egresada de la Universidad Manuela Beltrán, certificada como Scrum Master y como Profesional en Ciencias de Datos, con más de 16 años de experiencia en gestión y consultoría de proyectos de Inteligencia de Negocios.

Jorge Eduardo Forero Vásquez: Jorge es Ingeniero de Sistemas, egresado de la Fundación Universitaria de San Gil, con más de 9 años de experiencia en Consultoría de Proyectos de BI para importantes empresas del sector financiero y de tecnologías de la información.