

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA
FACULTAD ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

MODELO DE MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO ENTIDADES EJECUTORAS DE
PROYECTOS DE INVERSIÓN DEL SGR

ALBA JASBLEIDI BARRERA CASTRO
HEIMAR ELLIUDT SUÁREZ MORALES

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:

Msc. CAROLINA SALDAÑA

BOGOTÁ D.C.

OCTUBRE, 2020

Nombre de jurado

Nombre de jurado

Nombre de jurado

Bogotá D.C.

Octubre, 2020

Dedicatoria

A Dios por llenar nuestras vidas y matrimonio de bendiciones.

A los amores de nuestras vidas, **Andrés Felipe y María José**, quienes siendo aún pequeños impulsan todo nuestro ser. A nuestros Padres: **Isabel y Julio y Álvaro y Ana** por su apoyo incondicional.

A **Carolina Saldaña**, gracias por acompañarnos y orientarnos desde el primer día en este proyecto.

A todos los que de una u otra manera nos brindaron su apoyo y creyeron en nuestra idea.

Tabla de Contenido

1.	Planteamiento del Problema	12
1.1	Antecedentes	12
1.2	Planteamiento del Problema.....	14
1.3	Preguntas de Investigación.....	15
1.4	Objetivos	16
1.5	Alcance.....	17
1.6	Justificación.....	17
1.7	Delimitaciones.....	18
2.	Marco Teórico y Contextual.....	19
2.1	Marco Teórico	19
2.1.1	Proyectos.....	19
2.1.2	Inversión Pública	23
2.1.3	Fuentes de Financiación.....	23
2.1.4	Indicadores	24
2.1.5	Indicadores compuestos	30
2.1.6	Estándares Internacionales de Gestión de Proyectos	34
2.1.7	Eficiencia	36
2.1.8	Teoría de la envoltura de datos – DEA	37
2.1.9	Eficiencia Relativa	38

2.1.10	Monitoreo y Evaluación.....	39
2.2	Marco Contextual	40
2.2.1	El Departamento Nacional de Planeación - DNP.	40
2.2.2	Sistema General de Regalías.....	42
3.	Diseño Metodológico	47
3.1.1	Identificación y Análisis del modelo existente	47
3.1.2	Identificación y análisis de modelos internacionales.....	48
3.1.3	Diseño del modelo de medición del desempeño de proyectos de inversión.....	49
3.2	Población Muestra población proyectos evaluados (terminados), muestra: proyectos con toda la información.....	53
3.3	Conveniencia del diseño.....	53
4.	Modelo de Evaluación de eficiencia de proyectos del SGR.....	55
4.1	Variables que determinan el éxito de proyectos de inversión pública.	55
4.1.1	Banco Interamericano de Desarrollo - BID	55
4.1.2	Perú	56
4.1.3	Argentina.....	57
4.1.4	Chile.....	59
4.1.5	México	60
4.1.6	Otros Países.....	61
4.1.7	Banco Mundial.....	62

4.2	Análisis del Modelo Actual.....	66
4.2.1	Índice de Medición de Desempeño:.....	66
4.2.2	Índice de Evaluación Ejecutiva Regional – IEER	68
4.2.3	Índice de Gestión de Proyectos de Regalías:	69
4.3	Modelo de Medición Propuesto	84
4.3.1	Selección de variables.....	85
4.3.2	Determinación de las DMU´s	89
4.3.3	Identificación Inputs y Outputs.....	90
4.3.4	Estandarización de la data y generación de indicadores	92
4.3.5	Análisis de Resultados	93
5.	Conclusiones.....	99
6.	Referencias	104

Lista de Figuras

Figura 1. Triangulo de hierro tradicional	22
Figura 2. Rangos de los resultados por proyecto del MDP – Fuente: DNP 2019.....	67
Figura 3. Criterios y Variables de Evaluación de Resultados. Fuentes DNP 2019	69
Figura 4 Estructura del IGPR; Fuente: DNP -SMSCE	71
Figura 5. Correlación del resultado de IGPR por entidad – Fuente: propia.....	81
Figura 6. Distribución de proyectos Eficiencia por estado – Fuente: propia	94
Figura 7. Eficiencia por sector	96
Figura 8. Eficiencia por Tipo de ejecutor– Fuente: propia con base en los resultados de eficiencia del modelo propuesto.....	97
Figura 9. Eficiencia por Región – Fuente: propia con base en los resultados de eficiencia del modelo propuesto	97

Lista de Tablas

Tabla 1. Grupos de procesos de ejecución del proyecto	21
Tabla 2. Etapas de construcción de un índice compuesto	32
Tabla 3. Diferentes prácticas para la identificación de proyectos exitosos.....	64
Tabla 4. Variables y ponderaciones de Medición de Desempeño de los proyectos visitados por el SMSCE.....	67
Tabla 5. Afectación del indicador por intervenciones del SMSCE.	75
Tabla 6. Tratamiento de datos del IGPR.....	78
Tabla 7. Variables para aplicación metodología DEA.....	85
Tabla 8. Variables de Resultado según el estado del proyecto del caso propuesto	88
Tabla 9. Estadísticos descriptivos para proyectos en sin contratar	91
Tabla 10. Estadísticos descriptivos para proyectos en ejecución.....	91
Tabla 11. Estadísticos descriptivos para proyectos terminados	92
Tabla 12. Estadísticos descriptivos para resultados de eficiencia en modelo propuesto	95

Listado de abreviatura y siglas

BID	Banco Interamericano de Desarrollo.
DEA	Análisis Envolvente de Datos
DIFP	Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas del DNP
DNP	Departamento Nacional de Planeación
DVR	Dirección de Vigilancia a las Regalías del DNP
EOP	Estatuto Orgánico de Presupuesto
EPICO	Sistema de Información para la Evaluación del Presupuesto de Inversión

Colombiano

IEER	Índice de Evaluación Ejecutiva Regional
IGPR	Índice de Gestión de Proyectos de Regalías
MGA	Metodología General Ajustada
MDP	Medición del desempeño de los proyectos.
OCAD	Órgano Colegiado de Administración y Decisión.
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PAP	Procedimiento Administrativo Preventivo
PGN	Presupuesto General de la Nación
PMI	Project Management Institute.
SGR	Sistema General de Regalías
SMSCE	Sistema de Monitoreo, Seguimiento, Control y Evaluación
SUIFP-SGR	Sistema Unificado de Inversiones y Finanzas Públicas – Banco de

Programas y Proyectos del Sistema General de Regalías.

Introducción

El Estado Colombiano en contraprestación por la explotación de los recursos naturales no renovables recibe recursos denominados Regalías definidas desde la Constitución Política de Colombia en el año 1991. Actualmente su inversión se reglamenta en el Sistema General de Regalías, a su vez el Sistema de Monitoreo, Seguimiento, Control y Evaluación a cargo del Departamento Nacional de Planeación tiene como función velar por el uso eficiente y eficaz de estos recursos. En marco de esa labor se implementó desde marzo de 2016 el Índice de Gestión de Proyectos de Regalías, para determinar el desempeño de las entidades públicas ejecutoras de dichos recursos. Considerando la importancia de esta medición y su impacto nacional en la toma de decisiones de los diferentes actores del Sistema General de Regalías, en este trabajo de grado se propuso realizar un diagnóstico a la medición de desempeño actual y a partir del mismo generar un modelo de medición basado en la metodología de análisis envolvente de datos.

El diagnóstico se centra en la evaluación del enfoque conceptual del IGPR y la consistencia estadística del cálculo, por su parte el modelo propuesto parte del concepto de eficiencia del proyecto evaluando las variables tiempo, costo y alcance para cada estado; para los proyectos sin contratar, el tiempo transcurrido sin gestión contractual desde la aprobación, para los proyectos en ejecución en función del método de valor ganado, y para los proyectos terminados midiendo los resultados en función de población beneficiada, indicadores de producto y resultado formulados y el tiempo y costo planeado; finalmente estas variables corresponden a resultados u outputs que alimentaran el modelo de análisis envolvente de datos para encontrar la frontera eficiente en los más de 10.000 proyectos ejecutados con recursos de regalías a 30 de junio de 2020.

Este trabajo de grado que inició en febrero de 2019, tomo un tiempo considerable dado aunque no fue contemplado en el alcance del proyecto de grado, la propuesta de cambio de la metodología del IGPR, en lo correspondiente al enfoque conceptual de la nueva medición fue implementada en el Sistema de Monitoreo, Seguimiento Control y Evaluación del Departamento Nacional de Planeación, como consta en la Circular 9-4 del año 2020 y sus anexos técnicos, a partir del 30 de junio de 2020, el desempeño de los proyectos es determinado a partir de indicadores de seguimiento como el cumplimiento del cronograma, cumplimiento del costo y retrasos.

En los capítulos siguientes se podrá conocer detalladamente la función del IGPR dentro del proceso de seguimiento a los proyectos de inversión del Sistema General de Regalías, la bases y conclusiones del diagnóstico, las prácticas internacionales de mayor relevancia de medición de eficiencia y/o desempeño de proyecto y finalmente el modelo propuesto de medición, cuyo resultado final se obtiene con la metodología de análisis envolvente de datos.

1. Planteamiento del Problema

1.1 Antecedentes

En Colombia, como política pública el concepto de proyecto está definido como unidad básica de ejecución de los recursos de inversión pública en los dos sistemas presupuestales, el Estatuto Orgánico de Presupuesto (en adelante, EOP) que reglamenta las inversiones del Presupuesto General de la Nación (en adelante, PGN) como para el Sistema General de Regalías (en adelante, SGR) (Departamento Nacional de Planeación - DIIF, 2017) este último, objeto de análisis en el presente trabajo de grado.

La Constitución Política de Colombia en su Artículo 343, ha determinado que la entidad nacional de planeación que señale la ley – actualmente el DNP tendrá a su cargo el diseño y la organización de los sistemas de evaluación de gestión y resultados de la administración pública, tanto en lo relacionado con políticas como con proyectos de inversión (Const., 1991). En cumplimiento de esto, el DNP dispone de dos mecanismos de medición de las entidades que ejecutan los recursos públicos (Ley 152 de 1994; Ley 1530 de 2012). El primero, el sistema de información para la Evaluación del Presupuesto de Inversión Colombiano (en adelante, EPICO,) instrumento a partir del cual evalúa para una vigencia los proyectos de inversión financiados con PGN en dos dimensiones Prioridad y Desempeño, sus resultados en línea entregan en el componente de Prioridad el análisis sobre qué tanto el proyecto de inversión está alineado a los objetivos nacionales plasmados en el Plan Nacional de Desarrollo vigente, así como con las prioridades de su sector; el componente de Desempeño evalúa el comportamiento del avance físico y financiero tanto en la vigencia como respecto a su tendencia histórica de los últimos tres

años, si aplica (DNP, 2019). El segundo mecanismo es el Índice de Gestión de Proyectos de Regalías (en adelante, IGPR), que mide la gestión de las entidades ejecutoras de los proyectos del SGR en doble condición: gestión administrativa y gestión del desempeño de los proyectos (DNP, 2019) y es administrado por el Sistema de Monitoreo, Seguimiento, Control y Evaluación (en adelante, SMSCE) del DNP.

El IGPR implementado para los recursos del SGR a partir de marzo de 2016 captura información a través del aplicativo web Gesproy-SGR diseñado por la Dirección de Vigilancia a las Regalías (en adelante, DVR), que recolecta en tiempo real la información del desarrollo del proyecto a partir de su aprobación, detalla la ejecución física, incluyendo información presupuestal, de contratación, ejecución financiera, ejecución de indicadores de producto, cierre del proyecto, entre otros, lo que permite tener mayor información sobre el desempeño de los proyectos y la gestión integral de la entidad. La captura de información actualmente implementada por la DVR permite el almacenamiento, procesamiento y análisis de datos en pro de mejorar la evaluación de los proyectos, este proceso se articula con lo recomendado para Colombia por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (en adelante, OCDE), luego de su adhesión, referente a las Estrategias de Gobierno Digital como la Creación de una cultura de uso estratégico de los datos públicos y el Uso Coherente de las Tecnologías Digitales en todas las áreas y todos los niveles de Gobierno (OCDE, 2018).

El Gobierno nacional ha diseñado un incentivo a las entidades territoriales con apropiaciones bienales del SGR inferiores a los cuatro mil salarios mínimos y con un adecuado desempeño en la gestión de dichos recursos, que consiste en la definición directa de sus proyectos de inversión cuando estos tengan como objeto la implementación del Acuerdo de Paz (Congreso de Colombia, 2017); la Resolución 0935 de 2018 reglamentó que el IGPR es la metodología definida por el

DNP para la medición del adecuado desempeño en la ejecución de los recursos del SGR (DNP, 2018).

Bajo estas consideraciones se evidencia la importancia a nivel estatal que ha adquirido la evaluación de desempeño de los proyectos ejecutados con recursos del SGR; evaluado actualmente a partir de un indicador compuesto que incluye múltiples variables asociadas a la gestión administrativa de las entidades territoriales y del desempeño en la gestión de sus proyectos.

1.2 Planteamiento del Problema

La medición del desempeño en la gestión de los recursos de regalías representa gran importancia para el Gobierno Nacional y las entidades territoriales por cuanto habilita a las entidades con adecuado desempeño a aprobar directamente sus proyectos y se promueve por el DNP como una herramienta de toma de decisiones y gestión de proyectos (DNP, 2019), por lo cual el modelo debe responder a un sustento teórico y técnico que lo valide.

Actualmente el desempeño de los proyectos se determina a partir del modelo de medición denominado Índice de Gestión de Proyectos de Regalías, un indicador compuesto por quince (15) indicadores simples. En el mismo sentido, no se evidencia un marco teórico que lo sustente, la universalidad de datos no se garantiza y no se evidencia una validación estadística que identifique las metodologías del tratamiento de datos faltantes, normalización, ponderación y agregación de datos, análisis de incertidumbre y sensibilidad, entre otros. La fuente de información para catorce (14) indicadores simples corresponde a lo registrado por cada entidad en los aplicativos dispuestos por el DNP para tal fin, no obstante para el indicador simple asociado a las intervenciones del SMSCE representa el 20% del resultado total, la fuente de información

corresponde a visitas selectivas del seguimiento a proyectos, asignado 100 puntos en su resultado a los proyectos que no han sido visitados. El que un indicador compuesto no se sustente en un diseño metodológico, no tenga información completa o existan datos inconsistentes pueden dar lugar a conclusiones, si no erróneas, demasiado simplificadas (Schuschny & Soto, 2009).

Aunque las inversiones del SGR se ejecutan a través de proyectos, la medición de desempeño a través del IGPR con un resultado nacional de 70 puntos sobre 100 a diciembre de 2019, no incluye estándares internacionales de gestión de proyectos asociados a la eficiencia en términos del cumplimiento del alcance, tiempo y costo, teniendo como consecuencia una lectura errada de eficiencia en la ejecución de recursos, dificultando la identificación de desviaciones reales en la planeación y limitando el seguimiento eficiente de las inversiones en función del logro de las metas, productos y resultados propuestos en la formulación.

A 31 de diciembre de 2019, el estado de las inversiones del SGR en Colombia contaba con 17.582 proyectos de inversión aprobados por \$45,9 billones (DNP, 2020) la medición del IGPR a esta misma fecha evaluó 16.945 proyectos por \$44.4 billones, excluyendo aquellos proyectos ejecutados y cerrados antes del 30 de junio de 2019 (DNP, 2020).

Por lo anterior es necesario que la medición del desempeño de proyectos involucre el concepto de eficiencia de los estándares internacionales de valor ganado y la validación del cumplimiento de los objetivos propuestos en la formulación, garantizando la universalidad de datos y la consistencia estadística en el modelo de cálculo.

1.3 Preguntas de Investigación

i) ¿Qué variables y parámetros son relevantes en el momento de realizar la medición del desempeño de los proyectos de inversión pública?

ii) ¿Cuáles son las características de una entidad exitosa en la ejecución de proyectos de inversión pública en Colombia?

iii) ¿Cuáles son las características y limitaciones de la metodología que actualmente utiliza el SGR para medir el desempeño de los proyectos de inversión frente la ejecución física y presupuestal?

iv) ¿Cuál es el modelo matemático que permitirá diseñar el instrumento de medición del desempeño de las entidades ejecutoras de proyectos de inversión del SGR en el país?

1.4 Objetivos

El objetivo general de este proyecto es el de proponer un nuevo modelo de medición del adecuado desempeño de las entidades como ejecutoras de proyectos de inversión pública financiados con recursos del SGR que permita medir la eficiencia y la eficacia en los procesos de gestión de proyectos, este objetivo se cumplirá por medio de los siguientes objetivos específicos:

- i. Determinar variables y parámetros relevantes en la medición del desempeño de las entidades ejecutoras de proyectos del SGR.
- ii. Analizar las características del modelo actual de medición del desempeño de las entidades ejecutoras de recursos del SGR y determinar sus potencial y limitaciones.
- iii. Diseñar un modelo de evaluación que permita valorar los proyectos de inversión pública financiados con el SGR en Colombia y los aspectos que determinan el éxito de la gestión de una entidad ejecutora de proyectos de inversión.

1.5 Alcance

El alcance del presente trabajo de grado incluye la propuesta de un modelo de medición de adecuado desempeño de las entidades ejecutoras de proyectos de inversión pública financiados con el Sistema General de Regalías, en cualquier estado de desarrollo del proyecto a partir de su aprobación, que involucre conceptos estandarizados de eficiencia en función del cumplimiento del alcance, costo y tiempo durante la ejecución, así como, el cumplimiento de los indicadores de producto y resultado y la población beneficiada que oriente la toma de decisiones a las entidades ejecutoras de estos proyectos y que facilite la corrección de desviaciones en tiempo real o la retroalimentación en nuevos proyectos a partir de las lecciones aprendidas.

1.6 Justificación

Este trabajo de grado es de gran importancia dado que son más de 1.359 entidades públicas ejecutoras de proyectos de inversión financiados con SGR, que contarán con un instrumento oportuno en el que se establecen comparaciones del desempeño de las unidades de análisis a partir de las cuales se calculan (benchmarking), en este caso proyectos, su uso facilita la interpretación de los escenarios que deben considerar los tomadores de decisiones, (Schuschny & Soto, 2009) se podrán identificar fortalezas y debilidades, gestionar el autocontrol, el mejoramiento institucional y la promoción de buenas prácticas, así como contribuir al uso eficiente y eficaz de los recursos del SGR ejecutados a través de 17.582 proyectos a 31 de diciembre en todo el territorio nacional.

A partir de los resultados del modelo se identificará el nivel de desempeño de las entidades ejecutoras de los proyectos de inversión financiados con recursos del SGR en términos de eficiencia mediante una herramienta articulada aplicable en el desarrollo del proyecto luego de su

aprobación, para su seguimiento y control en tiempo real. Esto medirá la gestión de proyectos públicos, política que podrá incrementar positivamente la satisfacción de las necesidades de la población del país.

1.7 Delimitaciones

La implementación del modelo diseñado para la medición de la gestión de las entidades ejecutoras de proyectos del SGR propuesta en este trabajo de grado depende de decisiones del Gobierno Nacional.

La medición del desempeño de las entidades ejecutoras de los proyectos financiados con recursos diferentes al SGR requiere de la creación de mecanismos de captura de información detallada en tiempo real de la ejecución de los proyectos, proceso que actualmente no se encuentra definido, por lo cual el modelo se diseñará para las inversiones financiadas con el SGR, el cual cuenta con la información detallada por proyecto.

La metodología de formulación de proyectos a la fecha no incluye obligatoriedad en el uso de estándares internacionales de planeación y seguimiento en la ejecución, por lo cual la metodología de medición propuesta no es aplicable en forma retroactiva.

2. Marco Teórico y Contextual

2.1 Marco Teórico

El objetivo de este capítulo es realizar una revisión de literatura sobre modelos de medición de desempeño de entidades ejecutoras de recursos de inversión pública, de variables determinantes para el éxito de la ejecución de un proyecto de inversión y la definición de indicadores de desempeño tanto para proyectos como para entidades administradoras de recursos.

2.1.1 Proyectos.

El Banco Interamericano de Desarrollo (en adelante BID), quien apoya financiera y técnicamente a través del financiamiento y la asistencia técnica de proyectos de desarrollo a los países de América Latina y del Caribe en el 2015 resaltó la importancia de “entender la conceptualización de un proyecto desde el punto de vista de las metas de desarrollo de un país para obtener una mejor comprensión de los factores que influyen en él” (BID, 2015, pág. 8).

Por esta razón señala que los proyectos en el ámbito de desarrollo tienen como objetivo final la obtención de resultados concretos que impulsen el desarrollo socioeconómico de un país o una región, basándose en la premisa que estos cumplirán sus objetivos dentro de la limitación de alcance, tiempo y presupuesto (BID, 2015).

Por su parte, el Project Management Institute (en adelante PMI) define el proyecto como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, que por su naturaleza temporal implica que tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán, o cuando ya no existe la necesidad que le dio origen” (PMI, 2017, pág. 542) .

Pinto (2015) definió al proyecto como “una iniciativa única con un principio y un final, llevada a cabo por personas para alcanzar las metas establecidas dentro de los parámetros de costo, plazo y calidad” (Pinto, 2015, pág. 5). En las políticas públicas colombianas se ha adoptado el proyecto como la unidad básica para la ejecución de los recursos de inversión por parte de entidades públicas (Departamento Nacional de Planeación - DIIF, 2017). La normatividad lo ha definido como aquella iniciativa que contempla actividades limitadas en el tiempo, que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción o de provisión de bienes o servicios por parte del Estado (Decreto 1082 de 2015) art. 2.2.6.2.1 y 2.2.4.1.1.3.1.

Si se considera un proyecto por fases interrelacionadas, existe mayor probabilidad de asegurar su éxito, la suma de estas fases es lo que se considera como ciclo del proyecto cuya estructura varía según su industria y naturaleza (BID, 2015). Son las fases secuenciales por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre definidas en función de las necesidades de gestión y control de la organización (PMI, 2017). Las fases son un conjunto de actividades relacionadas de manera lógica que culminan con uno o varios entregables (PMI, 2017).

Por otra parte, el estado colombiano, plantea el ciclo de vida de un proyecto como la síntesis de todas las etapas que este debe surtir desde el momento de su concepción hasta la evaluación del cumplimiento de sus objetivos, con cuatro fases secuenciales que presentan características propias que las diferencian entre sí: Preinversión, Inversión, Operación y Evaluación ExPost (DNP - DIFP).

La Tabla 1, resume el grupo de procesos graduales e interrelacionados de un proyecto, asimismo se describen las fases del ciclo de proyecto de inversión pública.

Tabla 1.
Grupos de procesos de ejecución del proyecto

Fuente	Grupos de procesos de ejecución del proyecto			
(BID, 2015)	Inicio	Planificación: se desarrollan y aprueban los planes.	Implementación: ejecución de entregables y objetivos	Cierre
	Monitoreo y Control			
(PMI, 2017)	Inicio: Definición del proyecto. Se termina con el acta de constitución del proyecto.	Organización y preparación: define alcance, objetivos y el curso de acción para lograrlos	Ejecución del trabajo: Desarrollo y terminación del trabajo definido en el plan	Cierre
	Monitoreo y Control			
(Pinto, 2015)	Conceptualización: se refiere al desarrollo del objetivo inicial y de las especificaciones técnicas de un proyecto.	Planeación: en esta etapa se desarrollan las especificaciones detalladas, esquemas, programas y otros planes.	Ejecución: durante esta etapa se ejecuta el trabajo real del proyecto, el sistema de información se desarrolla, o se crea y fabrica el producto ideado.	Terminación: ocurre cuando el proyecto finalizado se entrega al cliente, sus recursos reasignan y se cierra formalmente el proyecto.

Fases del proyecto

Fuente	Fases del proyecto de inversión pública			
DNP – DIFP	Preinversión: comprendida por tres fases: perfil, prefactibilidad y factibilidad. Se define e identifica la mejor alternativa de solución	Inversión: ejecución de las actividades propias del proyecto y entrega de los bienes o servicios objeto de la inversión.	Operación: funcionamiento del proyecto y entrega de beneficios estimados a la población	Evaluación Ex post: evaluación de los fines propuestos con la ejecución del proyecto – impactos sociales.

Independiente de las fases que se definan dentro del ciclo de vida del proyecto, estas no pueden ser vistas de manera independiente, para garantizar una mejor ejecución y control de cada una, se requiere completarlas exitosamente antes de seguir con la siguiente (BID, 2015).

El éxito de un proyecto es medido según la calidad del producto, la puntualidad, el cumplimiento del presupuesto y del grado de satisfacción de las necesidades del cliente (PMI,

2017), asimismo, el éxito del proyecto durante su ejecución se relaciona también con el cumplimiento de lo definido en el *triángulo de hierro* donde se pide al gerente del proyecto que alcance un equilibrio razonable entre varias restricciones concurrentes, heterogéneas y visibles (Carccamese & Bragantini, 2012).



Figura 1. Triángulo de hierro tradicional. Fuente: Carccamese & Bragantini, 2012

Benko y McFarlan (2003) mencionaron que “mientras que para una organización el concepto de éxito se relaciona con los beneficios que esta puede obtener del proyecto o programa, también se puede indicar que el éxito está basado en la posibilidad de concretar ideas en acciones que apunten a brindar resultados al negocio” (Machicago Valencia, 2006). El éxito de una organización pública adicionalmente involucra el concepto político, que hace de la gestión pública un proceso más complejo con mayores variables culturales (Machicago Valencia, 2006). Subirats y Carmona (1998) citado por Machicago Valencia (2006), definió cada política como “el producto de la compleja interacción de personas y organizaciones, donde cada actor transporta una cierta definición del problema a abordar, una cierta imagen de la realidad”; el éxito de la organización estará medido no solo en la eficiencia en el desarrollo del proyecto sino en los beneficios sociales que estos le brinden a la comunidad.

2.1.2 Inversión Pública

“Se considera inversión pública todo gasto, de origen público, destinado a mantener o incrementar la capacidad de producción de bienes o servicios. Con frecuencia se incluyen todas las actividades del preinversión e inversión que realizan las entidades del sector público” (ILPES, 2002, pág. 12)

Por su parte, el estado colombiano define la inversión pública contempla los recursos destinados a los proyectos de inversión contenidos en el Plan Operativo Anual de Inversiones, que se incluyen en la Ley Anual del Presupuesto, de las entidades descentralizadas del orden nacional y los recursos de Regalías. Las inversiones y finanzas públicas deben garantizar el cumplimiento de las políticas y metas de inversión pública, contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo, Plan Plurianual de Inversiones, y el Marco Fiscal de Mediano Plazo (DNP - DIFP, 2019).

2.1.3 Fuentes de Financiación

La gestión presupuestal converge en dos sistemas presupuestales independientes, cada uno con sus propios principios, características, reglas y procedimientos. El primero, el presupuesto general de la nación definido en el Capítulo III del Título XII de la Constitución Política, desarrollado por la Ley 38 de 1989, la Ley 179 de 1994 y la Ley 225 de 1995, compiladas en el Decreto 111 de 1996, y el segundo por el Sistema General de Regalías previsto por el artículo 361 de la Constitución Política y desarrollado por la Ley 1530 de 2012 (DNP - DIFP, 2017, pág. 9).

Cada sistema presupuestal define actores y procedimientos diferenciados que soportan el ciclo de gestión de la inversión, sin embargo, desde el punto de vista metodológico y técnico la

unidad básica de análisis es el proyecto de inversión, lo cual propicia la estandarización de conceptos independientemente del sistema presupuestal o fuente de financiación que lo soporte (DNP - DIFP).

2.1.4 Indicadores

“Solo se puede mejorar lo que se puede medir” (Salgueiro, 2001, pág. 2). Para el ser humano es importante medir la mayoría de las cosas o situaciones que se presentan en el entorno, permanentemente se realizan realizando mediciones, no es ajeno entonces que si se quiere mejorar el desempeño de las organizaciones públicas en cuanto a la ejecución de recursos se realice su respectiva medición a partir de indicadores. La palabra “Indicador” significa, “Que indica o sirve para indicar”. Proviene del latín “Indicare”, que significa: “Mostrar o significar algo, con indicios y señales” (Real Academia de la lengua). En el sector público un Indicador de Desempeño se define como una expresión que establece una relación entre dos o más variables que, comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar desempeño” (Armijo, 2011).

También se define como una síntesis de variables con el fin de mostrar aspectos o resultados importantes de una realidad social, financiera, o administrativa de un sector, de una entidad (Colegio Mayor de Antioquia, 2017); o como una variable o factor cuantitativo o cualitativo que proporciona un medio sencillo y fiable para medir logros, reflejar los cambios vinculados con una intervención o ayudar a evaluar los resultados de un organismo de desarrollo (OCDE - CAD, 2019). Son un instrumento para evaluar el éxito, la eficiencia y la eficacia de una entidad frente a la gestión de los proyectos de inversión pública que ejecuta.

Los indicadores sirven para interpretar lo que ocurre en un determinado momento y se puede pronosticar que puede ocurrir en el futuro mediante tendencias que se identifican, entender la relación de causa y efecto y así incidir sobre resultados. (Colegio Mayor de Antioquia, 2017)

Como lo mencionó (Perez, 2002, pág. 52), una de las definiciones más utilizadas por diferentes organismos y autores es la que Bauer dio en 1966: “Los indicadores (...) son estadísticas que nos facilita estudiar dónde estamos y hacia dónde nos dirigimos con respecto a determinados objetivos y metas, así como evaluar programas específicos y determinar su impacto”.

Un indicador “es una clave de rendimiento, comúnmente denominado por sus siglas en inglés KPI, con seis atributos que le caracterizan: predecible: pronostica tendencias, medible: puede expresarse cuantitativamente, accionable, desencadena cambios que pueden ser necesarios, relevante: se relaciona directamente con el éxito o fracaso del proyecto. Automatizado: su reporte minimiza el error humano y pocos en número: sólo los necesarios” (Montero Fernández-Vivancos, 2016, pág. 8).

Los indicadores tienen características cómo: i) tienen marco teórico o conceptual que corresponde a una estructura que lo ubica en un marco explicativo; ii) Son específicos: están vinculados con los fenómenos económicos, sociales, culturales o de otra naturaleza sobre los que se pretende actuar. iii) Son explícitos: su nombre es suficiente para entender si se trata de un valor absoluto o relativo, de una tasa, una razón, un índice, etc. iv) Están disponibles para varios años, con el fin de que se pueda observar el comportamiento del fenómeno a través del tiempo; v) Son claros, de fácil comprensión para los miembros de la comunidad, de forma que no haya duda o confusión acerca de su significado. vi) Técnicamente son sólidos, es decir, válidos, confiables y

comparables, así como factible, en términos de que su medición tenga un costo razonable y vii) Son sensibles a cambios en el fenómeno, tanto para mejorar como para empeorar (Perez, 2002).

Los pasos para la construcción integrada de indicadores de desempeño deben considerar las fases que le dan sentido al proceso que es la evaluación y la comunicación de los desempeños logrados: i) establecer las definiciones estratégicas como referente para la medición, ii) establecer las áreas de desempeño relevantes a medir, iii) formular el indicador y describir la fórmula de cálculo, iv) validar los indicadores aplicando criterios técnicos, v) recopilar los datos, vi) establecer las metas o el valor deseado del indicador y la periodicidad de la medición; vii) señalar la fuente de los datos, viii) establecer supuestos, ix) evaluar: establecer referentes comparativos y establecer juicios y x) comunicar e Informar el desempeño logrado (CEPAL, 2011).

Existen al menos, dos criterios para clasificar a los indicadores a partir de la dimensión o valoración de la realidad económica, social, política o humana que se pretende expresar, o partiendo del tipo de medida o procedimiento estadístico necesario para su obtención. Depende del campo de conocimiento a analizar, se habla de indicadores económicos, sociales o ambientales (Perez, 2002).

Considerando la forma como se obtiene la información para construir los indicadores, se diferencia entre los objetivos y subjetivos. Los primeros basados en evidencias externas independientes del informante y los segundos son juicios, casi siempre en modo y en concepto, y reflejan percepciones y opiniones de la población con respecto a su situación, a la de la sociedad o al país (Perez, 2002).

La clasificación de los indicadores específicamente los de desempeño es muy variada, existen autores que abarcan seis o más categorías, incorporando las dimensiones de evaluación de

la eficiencia, eficacia, economía, calidad, y también los atributos de dichas medidas tales como “equidad”, “entorno”, “tecnología” (CEPAL, 2011).

El enfoque que requiere este trabajo corresponde a los indicadores que permitan la medición de desempeño de las entidades que ejecutan recursos públicos a través de proyectos de inversión, por lo que se relacionará los distintos tipos de indicadores en cuanto a las dimensiones de eficiencia, eficacia, calidad y economía.

Los indicadores desde el punto vista de la etapa del proceso productivo cuantifican los recursos físicos, humanos, y/o financieros utilizados en la producción de los bienes y servicios y se clasifican en i) indicadores de producto, que muestra los bienes y servicios de manera cuantitativa producidos y provistos por una organización público y ii) indicadores de resultado final o impacto que miden los resultados a nivel del fin último esperado con la entrega del bien y/o servicio (CEPAL, 2011).

Por su parte, en la planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público, analiza: Eficiencia, Economía, Eficacia, agregando el indicador de calidad de forma separada del indicador de “eficacia” (CEPAL, 2011). Esta clasificación de indicadores se ha utilizado en varios gobiernos de la región y en la mayor parte de los gobiernos de países de la OCDE. Se centra en los aspectos básicos y necesarios para entender el desempeño de la intervención pública y permite comprender la interrelación entre el proceso productivo de bienes y servicios y las dimensiones del desempeño (CEPAL, 2011).

El indicador de eficacia se definió como el grado de cumplimiento de los objetivos estratégicos, sin considerar necesariamente los recursos asignados para ello. Las medidas clásicas de eficacia corresponden a las áreas que cubren los objetivos de una institución: cobertura, focalización, capacidad de cubrir la demanda y el resultado final (CEPAL, 2011). *La Cobertura,*

es la expresión numérica del grado en que los bienes y/o servicios ejecutados son capaces de cubrir o satisfacer la demanda total que por ellos existe. Es una comparación de la situación actual respecto al máximo potencial que se puede entregar (CEPAL, 2011). *La focalización* es el nivel de precisión con que las prestaciones y servicios están llegando a la población objetivo previamente establecido. La medición verifica si los usuarios reales a los que se está cubriendo coinciden con la población objetivo (CEPAL, 2011). *La capacidad para cubrir la demanda actual* es la capacidad que tiene una institución pública para absorber de manera adecuada los niveles de demanda que tienen sus servicios. Este tipo de mediciones son más restringidas que las de cobertura y focalización, debido a que independientemente de cuál sea la "demanda potencial", sólo dice que parte de la demanda real que se enfrenta está siendo satisfecha en las condiciones de tiempo y calidad apropiadas (CEPAL, 2011). Y el *resultado final* busca medir la contribución del conjunto de la intervención de la entidad pública. Como resultado final se entenderá el efecto "final" o impacto que las acciones tuvieron sobre la realidad que se está interviniendo (CEPAL, 2011).

El indicador de Eficiencia describe la relación entre la producción física de un bien o servicio y los insumos que se utilizaron para alcanzar ese nivel de producto. Se conceptualiza como "alcanzar un nivel determinado de servicios utilizando la menor cantidad de recursos posible" (CEPAL, 2011). Es la razón o grado de exactitud con la que se realizan ciertas actividades partiendo de un 100% hipotético para esas operaciones, también es el nivel de certeza con que son realizadas dichas actividades. (CEPAL, 2011).

La medida de la eficiencia es un elemento fundamental para el desarrollo de cualquier organización dado que analiza los objetivos propuestos y los recursos utilizados para alcanzarlos (Cruz, Barahona, & Pérez, 2007), se clasifica como eficiencia relativa al identificar el nivel de

certeza con que se realizan actividades respecto a otras; eficiencia técnica o productiva cuando a partir de una tecnología fija se consigue alcanzar el máximo nivel posible de output, eficiencia asignativa cuando conocidos los precios de los inputs y pudiendo cambiar la tecnología de producción se emplea la mejor combinación para alcanzar el output con el mejor costo (Ferrel, 1957) y eficiencia de escala cuando la tecnología de producción presenta rendimientos de escala variables (Forsund, Lovell, & Schmidt, 1980).

Un indicador de eficiencia es el costo unitario de producción donde se relaciona la productividad física y el costo de los factores e insumos utilizados en la generación del bien o servicio (CEPAL, 2011). Sumado a la importancia del cálculo del indicador se encuentra el análisis del resultado, detectando los factores ineficientes que pueden estar generando un valor de indicador que escape a la media de los estándares comparativos, o de las metas que estime razonables de ser obtenidas (CEPAL, 2011).

El análisis de la eficiencia se refiere a la adquisición y el aprovechamiento de los insumos (inputs), que deben ser adquiridos en tiempo oportuno, al mejor costo posible o al costo aceptable, la cantidad adecuada y con una calidad aceptable (Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas, AECA, 2002). Las técnicas basadas en la revisión de los inputs tienen que ver con el costo del bien o servicio por unidad, por ejemplo, el costo por kilómetro de carretera construido (CEPAL, 2011).

El indicador de Economía es la capacidad de una institución para generar y movilizar adecuadamente los recursos financieros en el cumplimiento de sus objetivos. Todo organismo que administre fondos, especialmente públicos, es responsable del manejo eficiente de sus recursos de caja, de ejecución de su presupuesto de acuerdo con lo programado y de la administración adecuada de su patrimonio (CEPAL, 2011).

Finalmente, el indicador de calidad del servicio es una dimensión específica del desempeño que se refiere a la capacidad de la institución para responder en forma rápida y directa a las necesidades de sus usuarios. Son extensiones de la calidad factores tales como: oportunidad, accesibilidad, precisión y continuidad en la entrega de los servicios, comodidad y cortesía en la atención (CEPAL, 2011).

2.1.5 Indicadores compuestos

El Indicador Compuesto, en adelante IC, es aquel que por su capacidad de síntesis resume la información contenida en un sistema de indicadores que contribuye a la formulación y al análisis de políticas públicas así como a su evaluación y comunicación (Bas Cerdá, 2014), es una representación simplificada que busca resumir un concepto multidimensional en un índice simple (unidimensional) con base en un modelo conceptual subyacente (Schuschny & Soto, 2009). En el contexto del análisis, los IC se utilizan para establecer el desempeño de las unidades de análisis con respecto a un referente (Huggins, 2003) en (Bas Cerdá, 2014). De acuerdo con (Nardo, y otros, 2008) citado en (Bas Cerdá, 2014) un IC es la combinación matemática de un conjunto de indicadores simples con el objetivo de resumir un concepto multidimensional en un índice simple que puede ser cuantitativo o cualitativo según se requiera. Otra definición de (Hammond, Adriaanse, Rodenburg, Bryant, & Woodward, 1995) citado en (Bas Cerdá, 2014) indica que un IC es algo que proporciona una pista sobre un asunto de mayor importancia o hace perceptible una tendencia o fenómeno que no es detectable a simple vista, una variable no observada.

Los IC tienen como objeto la construcción de un ranking de unidades de análisis y su evaluación comparativa, y son útiles para proporcionar a los interesados la dirección de los acontecimientos, la comparación entre unidades de análisis, la evaluación de estado y tendencia,

una rápida alerta o advertencia sobre posibles situaciones extremas y la anticipación de condiciones futuras y tendencias y finalmente es un canal de comunicación para el público en general (Bas Cerdá, 2014). La característica más relevante que se le puede atribuir a los IC es la de resumir, en un valor, numerosos aspectos que pueden estar interrelacionados (Schuschny & Soto, 2009, pág. 14).

Los IC presentan otras características como Completitud, Pertinencia, Simplicidad, Precisión, Utilidad y adicionalmente deben ser aceptados por los agentes implicados por lo que es fundamental la participación de todos ellos en el diseño (Bas Cerdá, 2014).

Un IC debe contar con al menos los siguientes aspectos: i) un marco conceptual sólido, clarificando objetivos, el contexto y una definición clara de lo que se desea medir, ii) Un proceso sólido de construcción que utilice herramientas metodológicas con rigurosidad por cada etapa de construcción, para obtener un indicador compuesto con sustento técnico; y iii) Una buena calidad de los datos con información confiable que de validez al modelo (Bas Cerdá, 2014; Schuschny & Soto, 2009).

En la literatura se encuentra diez etapas, ninguna con mayor importancia que la otra: i) Desarrollo de una marco conceptual teórico, ii) selección del conjunto de indicadores, iii) Tratamiento de datos, iv) Análisis multivariado, v) Normalización de datos, vi) Ponderación y agregación de los indicadores simples, vii) Análisis de incertidumbre y sensibilidad del IC, viii) Conexión con otros indicadores, ix) Identificación de los indicadores simples en el IC, y x) Visualización de los resultados (Bas Cerdá, 2014).

Tabla 2.
Etapas de construcción de un índice compuesto

Etapa	Objetivos para alcanzar al final de la etapa
<p>1. Marco conceptual teórico Proporciona la base para la selección y combinación de los indicadores simples utilizados en la construcción del IC bajo unos principios de adecuación a los fines. En esta etapa se requiere la opinión de expertos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tener una clara comprensión y definición del concepto multidimensional que se pretende medir - Definir los diferentes subgrupos o dimensiones del concepto, si fuera necesario - Crear una lista de criterios de selección para los indicadores simples
<p>2. Selección del conjunto de indicadores simples La selección debe basarse en la mensurabilidad, la cobertura de las unidades de análisis, la pertinencia de los indicadores que se utilizan para medir el fenómeno y la relación entre ellos. El uso de variables proxy debe considerarse cuando los datos son escasos. En esta etapa se requiere de la opinión de expertos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar la calidad de los indicadores simples disponibles - Estudiar las fortalezas y debilidades de cada indicador seleccionado - Crear una tabla resumen donde aparezcan las características de los indicadores como, por ejemplo, disponibilidad periódica de los datos, fuente de datos, interpretación, etc.
<p>3. Tratamiento de datos El tratamiento de datos consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imputar datos faltantes - Examinar la presencia de valores atípicos (ya que pueden convertirse en puntos de referencia no deseados) - Transformar datos sesgados 	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener un conjunto de datos completo - Obtener una medida de fiabilidad de cada valor imputado con el fin de estudiar el impacto de la técnica de imputación en la puntuación final del IC - Tratar la presencia de valores atípicos en el conjunto de datos - Aplicar ajuste de escalas, si fuera necesario - Transformar los indicadores, si fuera necesario
<p>4. Análisis Multivariado Se aplica para estudiar la estructura subyacente de la base de datos, evaluar la idoneidad de los indicadores simples seleccionados y guiar las elecciones metodológicas posteriores (asignación de pesos, agregación).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar la estructura subyacente del conjunto de datos a través de dos dimensiones principales: los indicadores simples y las unidades de análisis (observaciones) (aplicación de métodos multivariantes apropiados: análisis de componentes principales, análisis de conglomerados,) - Identificar los subgrupos de indicadores individuales o grupos de unidades de análisis que son estadísticamente ‘similares’ e interpretar los resultados obtenidos - Analizar la estructura estadística de la base de datos y comparar los resultados con el marco conceptual teórico con el fin de tratar las posibles diferencias o similitudes
<p>5. Normalización de los datos Debe llevarse a cabo para hacer comparables los indicadores simples</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar un procedimiento de normalización adecuado con el marco conceptual teórico y con las propiedades de los datos

Etapa	Objetivos para alcanzar al final de la etapa
<p>6. Ponderación y agregación de los indicadores simples Debe realizarse siguiendo las líneas del marco conceptual teórico definido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar el procedimiento de ponderación y agregación apropiado con los objetivos del estudio - Discutir si se va a considerar o no la compensación entre los indicadores o entre las dimensiones
<p>7. Análisis de incertidumbre y sensibilidad Se realiza para evaluar la calidad y robustez del IC teniendo en cuenta las diferentes elecciones metodológicas realizadas durante su construcción (argumentos para decidir la inclusión o exclusión de un indicador, el método de normalización, la imputación de datos faltantes, la elección de los pesos, el método de agregación, etc.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Considerar procedimientos metodológicos alternativos para la construcción del IC y, si fuese posible, escenarios conceptuales alternativos - Identificar las fuentes de incertidumbre en el desarrollo del IC y proporcionar las puntuaciones de este según dichas fuentes de incertidumbre - Llevar a cabo un análisis de sensibilidad y de incertidumbre de cada uno de los escenarios definidos
<p>8. Conexión con otros indicadores Debe calcularse la correlación entre el IC (o sus dimensiones) e indicadores existentes en el mismo ámbito de estudio (simples o compuestos) para determinar los vínculos a través de regresiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Calcular la correlación del IC con otros fenómenos medibles relevantes teniendo en cuenta las variaciones del IC determinadas según el análisis de sensibilidad
<p>9. Identificación de los indicadores simples en el IC Deben identificarse los indicadores simples que afectan positiva o negativamente al valor final del IC para cada unidad de análisis. La transparencia, tanto en el proceso como en los resultados, es primordial para un buen análisis y una buena formulación de políticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiar el comportamiento de las unidades de análisis a través de los indicadores simples para revelar cuáles son los más influyentes en la puntuación final del IC y así, poder aplicar políticas de mejora individualizadas para cada unidad de análisis
<p>10. Visualización de los resultados Esta etapa debe recibir una especial atención dado que la visualización del IC puede influir (o contribuir para mejorar) en su interpretación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar un conjunto coherente de herramientas de presentación para el público objetivo - Seleccionar aquellas técnicas de visualización que proporcionen más información. - Visualizar los resultados del IC de forma clara, sencilla y precisa

Fuente: (Bas Cerdá, 2014)

2.1.6 Estándares Internacionales de Gestión de Proyectos

El valor ganado hace parte de la metodología de control a los procesos dentro de la gestión de proyectos y puede ser utilizada por cualquier tipo de organización, incluidas las organizaciones públicas, privadas o comunitarias, y para cualquier tipo de proyecto, independientemente de su complejidad, tamaño o duración (ISO 21508, 2018). El valor Ganado integra el alcance del proyecto o programa, el costo real, el presupuesto y el cronograma para la evaluación del progreso y el desempeño (ISO 21508, 2018).

Una de las herramientas y técnicas definidas para controlar el cronograma y los costos de un proyecto, es el análisis del valor ganado el cual compara la línea base para la medición del desempeño con respecto al desempeño real del cronograma y del costo (PMI, 2017).

“La gestión del valor ganado es un método estructurado utilizado para proporcionar un sistema de medición del rendimiento para la revisión del rendimiento pasado y previsto de un proyecto o programa, es un método de gestión del rendimiento, que prevé la planificación, la implementación y el control del desempeño de un proyecto o programa para lograr el alcance del trabajo del proyecto o programa” (ISO 21508, 2018, pág. 4).

La gestión de valor ganado facilita el análisis y toma de decisiones, proporcionando herramientas para mantener el control de los proyectos, con tres grandes beneficios el desarrollo de técnicas de medición objetiva, la disponibilidad de datos para decisiones de gestión de proyectos o programas y la provisión de un sistema para monitorear el proyecto o programa (ISO 21508, 2018).

Los datos que intervienen en la gestión del valor ganado son el costo real, el valor planificado, la estimación para completar y el presupuesto al final. Un sistema de gestión del valor ganado debe mostrar el estado planificado, así como el estado real del proyecto o programa.

La revisión de las métricas de rendimiento debe realizarse de forma regular y programada para permitir la comparación y el análisis del rendimiento (ISO 21508, 2018).

Las mediciones de rendimiento obtenidas mediante el uso del valor ganado se utilizan para determinar el progreso de un proyecto o programa, el progreso hacia el trabajo realizado, la finalización de los entregables y el progreso hacia la entrega de un proyecto o programa (ISO 21508, 2018).

Estas mediciones, combinadas con el umbral de variación acordado, se usan para determinar las variaciones de costo y programación, y los índices de rendimiento de costo y programación que permite pronosticar el desempeño futuro del proyecto (ISO 21508, 2018).

Existen diversas técnicas para desarrollar la metodología del valor ganado, varias organizaciones internacionales dedicadas a establecer estándares para la gestión de proyectos entre las que están el Project Management Institute (PMI), Projects in Controlled Environments (PRINCE), el International Project Management Association (IPMA), la Association for Project Management (APM) (BID, 2015).

Las diversas técnicas convergen en que para la aplicación de la metodología, el ejecutor del proyecto debe descomponer el alcance del proyecto en una estructura desglosa de trabajo de forma completa, ordenada y lógica, asignar responsabilidades para cada elemento del trabajo, programar el trabajo que consiste en planificar, monitorear el proyecto y evaluar el progreso real en comparación con los objetivos definidos, es necesario tener una secuencia lógica que identifique duración, actividades, hitos e interdependencias y se mantenga a lo largo del proyecto; desarrollar el presupuesto por fases donde se puedan identificar por separado la mano de obra, el material u otros costos; establecer medidas objetivas de desempeño que midan el avance de manera clara e inequívoca, el rendimiento puede medirse en términos de moneda, horas de

trabajo u otras unidades; establecer la línea de base de medición de rendimiento; acumular e informar datos de rendimiento: los costos presupuestados, el valor devengado, los costos reales y la estimación a completar, acumulación de datos de programación, la identificación del estado de las actividades programadas con las fechas de finalización pronosticadas para las actividades actuales y las fechas de inicio y finalización pronosticadas de las actividades futuras (ISO 21508, 2018).

La medición del rendimiento se debe utilizar de forma constante y periódica; el valor ganado para las actividades y los elementos de la estructura del desglose del trabajo deben compararse con el valor planificado correspondiente para determinar la variación del cronograma; deben compararse con el costo real correspondiente para determinar la variación del costo, entonces se podrá determinar la causa y el impacto en el proyecto o programa: si la variación está o no dentro de la tolerancia establecida aceptada para el proyecto o programa, se analiza la decisión sobre si se requiere alguna acción correctiva (ISO 21508, 2018).

Los informes del estado del proyecto o programa a las partes interesadas internas dentro de la organización o partes interesadas externas deben seguir el análisis de los datos de desempeño que permitan emprender acciones de gestión para compensar las desviaciones actuales o rectificar las desviaciones proyectadas desde la línea de base (ISO 21508).

2.1.7 Eficiencia

La real academia de la lengua española define eficiencia como “virtud y facultad para lograr un efecto determinado” por su parte el diccionario Larousse en Mokate 2001 define eficiencia como la relación existente entre el trabajo desarrollado, el tiempo invertido, la inversión realizada en hacer algo o el resultado logrado. (Mokate, Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: qué queremos decir?, 2001) Por otro lado, la ejecución de un proyecto se puede catalogar como

eficiente cuando este no presenta retrasos, cuando sus especificaciones se están cumpliendo, cuando se cumplen sus metas y cuando no se presentan recortes en lo planeado (Diez-Silva, 2012). Mokate 2001 concluye definiendo la eficiencia como el grado en que se cumplen los objetivos de una iniciativa al menor costo posible, advirtiendo que el costo se refiere también al uso del tiempo, al desgaste o deterioro de un recurso ambiental o al sacrificio de otro bien no tangible.

2.1.8 Teoría de la envoltura de datos – DEA

La metodología del análisis envolvente de datos (en adelante DEA), del inglés Data Envelopment Analysis, apoyada en técnicas de programación lineal es usada para analizar y evaluar la eficiencia relativa de un número de unidades de similares características a través del uso de múltiples insumos (inputs) y resultados (outputs) y que intenta maximizar la eficiencia en dichas unidades de toma de decisión conocidas como DMU por sus siglas en inglés de *Decision-Making Unit* (Charnes, 1978).

La metodología DEA organiza y analiza la información estimando la eficiencia relativa de las unidades de decisión comparando cada una de ellas solamente con las mejores unidades (DMU), una de las ventajas es que permite relacionar simultáneamente todos los inputs con los outputs (Fraser, 1999), identificando que inputs están siendo subutilizados.

La clave está en encontrar una mejor unidad de decisión virtual para cada unidad de decisión real. Para determinar la eficiencia relativa en contextos donde hay múltiples entradas y salidas y que indica como una unidad de decisión DMU debería modificar uno o varios de sus insumos y/o resultados (Productos) para alcanzar el nivel de desempeño de la mejor unidad observada (Saldaña). Esta herramienta permite identificar las oportunidades de mejora de las unidades ineficientes, frente a las unidades más eficientes, es decir aquellas que se ubican en la frontera

eficiente, por lo cual se considera un modelo de benchmarking (Hoyos Restrepo, Saldaña Cortés, & Redondo Soto, 2020); en el mismo sentido, tiene la capacidad de analizar situaciones con múltiples recursos y resultados (inputs y outputs), expresados en diferentes unidades, al ser una técnica no paramétrica no supone relación funcional entre los recursos y resultados, así determina la frontera de mejores prácticas (Hoyos Restrepo, Saldaña Cortés, & Redondo Soto, 2020). La metodología DEA analiza la eficiencia de una DMU en particular y la considera eficiente si ninguna otra DMU es capaz de producir un nivel superior de outputs utilizando los mismos inputs, o producir el mismo nivel de output a partir de un menor nivel de inputs. Así, se distinguen las unidades que se comportan de forma eficiente de aquellas que no lo son, de forma que las unidades eficientes definen la “frontera eficiente” (Hoyos Restrepo, Saldaña Cortés, & Redondo Soto, 2020).

La mayor ventaja de DEA es su flexibilidad, en el sentido que impone condiciones menos restrictivas sobre la tecnología de referencia y también en cuanto a que se adapta a contextos multiproducto con relativa sencillez (Hoyos Restrepo, Saldaña Cortés, & Redondo Soto, 2020).

2.1.9 Eficiencia Relativa

Se define eficiencia relativa como el nivel de certeza con la que se ejecutan algunas actividades frente a otras (Saldaña), es la obtenida de comparar varias unidades de producción homogéneas. Esta determina el nivel de eficiencia de una DMU, en referencia a las DMU que presentan un mejor desempeño (Armenta Vergara, Barreto Nieto, & Prieto Bustos, 2012).

2.1.10 Monitoreo y Evaluación

La medición del desempeño de las organizaciones públicas es un proceso continuo y de análisis, integrado por el monitoreo y la evaluación de sus resultados, dos mecanismos dinámicos y activos para medir variables frente a parámetros previamente establecidos; este proceso permite aprender que en determinados entornos una causa genera un efecto y en otros, la misma causa genera un efecto distinto, por lo que deben realizarse ajustes oportunos que faciliten que las actividades en el marco de los proyectos sean eficaces y eficientes (Mokate, El Monitoreo y la Evaluación: Herramientas Indispensables de la Gerencia Social, 2000).

El monitoreo se basa en realizar un acompañamiento de la ejecución de actividades y la evaluación en la medición de la eficacia, eficiencia e impacto de los proyectos que ejecuta, a la luz de sus objetivos, combinación que permite realizar seguimiento sistemático de acciones y sus resultados y la relación entre esas dos actividades, por su parte la evaluación contempla al menos 3 elementos clave: el marco conceptual que define lo que la iniciativa propone realizar, los actores que tengan intereses en dichos procesos, los estándares que van a aplicar (Mokate, El Monitoreo y la Evaluación: Herramientas Indispensables de la Gerencia Social, 2000).

El BID (1997) en (Mokate, El Monitoreo y la Evaluación: Herramientas Indispensables de la Gerencia Social, 2000) indica que el monitoreo “busca comprobar la efectividad y eficiencia del proceso de ejecución, mediante la identificación de los aspectos limitantes y/o ventajosos”. El propósito del monitoreo consiste en detectar de manera oportuna las fortalezas y deficiencias de los procesos de ejecución, con de tal hacer ajustes para una óptima gestión de las iniciativas.

El punto de partida del monitoreo es el plan de trabajo, es decir si no existe una planeación no es posible realizar las labores de monitoreo, dado que este hace un acompañamiento a la

ejecución de actividades, la entrega de productos y el uso de los recursos (Mokate, El Monitoreo y la Evaluación: Herramientas Indispensables de la Gerencia Social, 2000).

Por otra parte evaluar es emitir un juicio sobre la calidad o mérito de alguna cosa (Mokate, El Monitoreo y la Evaluación: Herramientas Indispensables de la Gerencia Social, 2000), es la acción y efecto de señalar el valor de una cosa, significa estimar, apreciar, calcular el valor de una cosa (Real Academia de la lengua). La evaluación consiste en un proceso para determinar el mérito o valor de algo, por tanto, involucra alguna identificación de estándares relevantes y el análisis de lo que se evalúa con base en estos estándares; en el marco de la gerencia publica se requiere de la especificación y concertación de expectativas y/o estándares y su aplicación al juicio de las iniciativas (Mokate, El Monitoreo y la Evaluación: Herramientas Indispensables de la Gerencia Social, 2000).

La evaluación no propone necesariamente distinguir tajantemente “lo bueno” del “malo”; o “lo exitoso” del “no exitoso”, sin embargo se puede distinguir dos partes del proceso evaluativo una parte técnica que genera información y una valorativa que pondera las informaciones con el fin de llegar a una conclusiones con respecto al valor (Mokate, El Monitoreo y la Evaluación: Herramientas Indispensables de la Gerencia Social, 2000).

2.2 Marco Contextual

2.2.1 El Departamento Nacional de Planeación - DNP.

En 1958, se creó el Consejo Nacional de Política Económica y Planeación, así como el Departamento Administrativo de Planeación y Servicios Técnicos, entidades que tuvieron funciones de estudio y recomendación de la política económica. No obstante, a partir de Ley 19

de 1958 fueron modificadas sus estructuras para crear lo que hoy se conoce como Departamento Nacional de Planeación, que según se define en su portal web, es un Departamento Administrativo que pertenece a la Rama Ejecutiva del poder público y depende directamente de la Presidencia de la República; cuya función es impulsar la implantación de una visión estratégica del país en los campos social, económico y ambiental (DNP, 2018).

Los departamentos administrativos son entidades de carácter técnico encargadas de dirigir, coordinar un servicio y otorgar al Gobierno la información adecuada para la toma de decisiones. Tienen la misma categoría de los Ministerios, pero no tienen iniciativa legislativa (DNP, 2018).

En marco de esta legislación, en 1991 la Constitución Política de Colombia (CPC), en su Artículo 343, indicó que la entidad nacional de planeación que señale la ley tendrá a su cargo el diseño y la organización de los sistemas de evaluación de gestión y resultados de la administración pública, tanto en lo relacionado con políticas como con proyectos de inversión, en las condiciones que ella determine.

Así es, que siendo el DNP una entidad eminentemente técnica que impulsa la implantación de una visión estratégica del país en los campos social, económico y ambiental, a través del diseño, la orientación y evaluación de las políticas públicas colombianas, el manejo y asignación de la inversión pública y la concreción de estas en planes, programas y proyectos del Gobierno, ha establecido diferentes metodologías de medición referentes a la ejecución de recursos de inversión pública de las diversas fuentes de financiación.

Se identifica entonces que el DNP, es la entidad a quien se propondrá las políticas de evaluación de gestión de proyectos obtenidas de este trabajo de grado. A partir del diseño del instrumento que permita medir la eficiencia y la eficacia de las entidades en sus procesos de ejecución física y presupuestal de los proyectos.

2.2.2 Sistema General de Regalías

La distribución, objetivos, fines, administración, ejecución, control, el uso eficiente y la destinación de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables precisando las condiciones de participación de los beneficiarios constituyen el Sistema General de Regalías (Const., 1991, art 360). Todos los recursos del SGR financian proyectos de inversión presentados por las entidades territoriales a los Órganos Colegiados de Administración y Decisión (en adelante OCAD).

2.2.2.1 Sistema de Monitoreo, Seguimiento, Control y Evaluación

El SMSCE tiene por objeto velar por el uso eficiente y eficaz de los recursos del Sistema General de Regalías, fortaleciendo la transparencia, la participación ciudadana y el buen Gobierno (Const., 1991, art 361). La Dirección de Vigilancia de las Regalías encargada del SMSCE, diseñó dos herramientas informáticas Gesproy-SGR y Cuentas -SGR, las cuales tienen como objeto la recopilación en línea de la información generada en desarrollo de los proyectos del SGR, la primera captura la información relacionada con la ejecución del proyecto desde su aprobación, información presupuestal, procesos de contratación, ejecución de contratos, liquidación y cierre de proyecto. Por su parte el aplicativo Cuentas-SGR captura la información correspondiente a los movimientos de las cuentas maestras. Para el manejo de Asignaciones Directas de Regalías hasta de la vigencia 2018 son administrados en cuenta maestra autorizada y los recursos de los Fondos hasta de la vigencia 2016 definidos por la Ley son administrados desde la cuenta maestra registrada ante el DNP.

La información registrada es fuente para el cálculo de indicadores y la elaboración de informes de retroalimentación con la identificación de acciones u omisiones que generen riesgo en el uso eficiente y eficaz de los recursos del SGR.

Las labores del sistema se determinan a partir del componente de Monitoreo, definido como la recolección, consolidación, análisis y verificación de la información correspondiente a la administración de los recursos del SGR y su ejecución (Ley 1530 de 2012, Art. 102). El seguimiento como la verificación periódica y selectiva en forma directa de la ejecución y resultados de las inversiones financiadas con recursos del SGR, en términos de eficacia, eficiencia, calidad y cumplimiento de los requisitos legales (Ley 1530 de 2012, Art. 102), el componente de control como la adopción de medidas preventivas, correctivas y sancionatorias, para prevenir o corregir el uso inadecuado, ineficiente, ineficaz o sin el cumplimiento de los requisitos legales por los beneficiarios y ejecutores de los recursos del Sistema (Ley 1530 de 2012, Art. 102) y el componente de evaluación como la valoración periódica y selectiva de la gestión y de los resultados obtenidos en la ejecución de las inversiones financiadas con recursos del SGR, en términos de eficacia, eficiencia, calidad y el impacto de las mismas (Ley 1530 de 2012, Art. 102).

A partir de las visitas de seguimiento del SMSCE y según corresponda por proyecto el SMSCE en conjunto con la entidad, elabora un plan de mejora que contiene las acciones que correspondan para mejorar su desempeño, en caso de que la entidad no ejecute su plan de mejora en el tiempo definido este incumplimiento es reportado al componente de control.

De la misma forma, un proyecto es catalogado como crítico si en el desarrollo de la visita de seguimiento y evaluación se identifican retrasos significativos injustificados, deficiencias y/o insuficiencias técnicas graves y/o ausencia de garantías de funcionalidad y/o sostenibilidad (DNP, 2018)

El componente de Control del SMSCE, se enfoca principalmente en tres acciones principales, la primera el Procedimiento Administrativo Preventivo, en adelante PAP, que se

deriva por: a) No enviar, ni registrar información o hacerlo de manera incompleta, errónea o inconsistente, en los términos y plazos establecidos por el Departamento Nacional de Planeación; b) No ejecutar las acciones de mejora derivadas del ejercicio de la función de monitoreo, seguimiento y evaluación y c) Ejecutar acciones que representen inminente peligro de uso inadecuado, ineficaz, ineficiente o con el incumplimiento de requisitos legales en el uso de los recursos de regalías. (Ley 1530 de 2012, Art. 102). En caso de que la entidad no adelante las acciones para el cierre de este proceso, se desencadena una medida preventiva de suspensión de giros según aplique a proyecto o entidad. (Ley 1530 de 2012, Art. 110 y 111).

La segunda acción corresponde al Procedimiento Administrativo Correctivo, en adelante PAC, derivara por a) Incumplir las normas sobre la utilización y ejecución de los recursos del Sistema General de Regalías, previstas en la presente ley; b) Ejecutar con recursos del Sistema General de Regalías proyectos que no hayan sido aprobados por los Órganos Colegiados de Administración y Decisión; c) Ejecutar recursos del Sistema General de Regalías en gastos de funcionamiento o en gastos o inversiones sin competencia legal, o que configuren auxilios o donaciones de conformidad con el artículo 355 de la Constitución Política; d) Incumplir por causas no justificadas las metas del proyecto aprobado por el Órgano Colegiado de Administración y Decisión; e) Realizar con recursos del Sistema General de Regalías, inversiones financieras no permitidas o abstenerse de realizar las ordenadas legalmente; y f) Renuencia de las entidades beneficiarias o ejecutoras de adoptar las acciones de mejora formuladas dentro del componente de monitoreo, seguimiento y evaluación a pesar de haber sido objeto de suspensión de giros como medida preventiva (Ley 1530 de 2012, Art. 113). . En cualquier etapa del procedimiento, se podrán suspender los giros de los recursos del Sistema General de Regalías, con el fin de protegerlos (Ley 1530 de 2012, Art. 114).

2.2.2.1.1 Estados de proyectos:

El aplicativo Gesproy ha definido los siguientes estados del proyecto: Aprobado: Proyecto priorizado y viabilizado mediante acto administrativo de los Órganos Colegiados de Administración y Decisión que será financiado con recursos del Sistema General de Regalías (Ley 1530 de 2012, Art 27): i) Migrado a Gesproy: Proyecto aprobado y con designación de ejecutor en el Banco Único de Programas y Proyectos de Inversión / SUIFP que puede visualizarse en el aplicativo Gesproy/SGR; ii) Sin Contratar: Proyecto aprobado y migrado a Gesproy SGR que no registra en este sistema gestión precontractual, contratos y/o actividades de contratación ni egresos. Un proyecto con todos sus contratos con acta de liquidación en cero (DNP, 2018); iii) En Proceso De Contratación: Proyecto con gestión precontractual, sin contratos y avance físico cero (0), sin egresos; iv) Contratado sin acta de inicio: Proyecto con registro de acto administrativo de cierre del proceso precontractual, o que todos sus contratos registrados se encuentran sin acta de inicio y avance físico en cero (0), sin egresos; v) Contratado en ejecución: Proyecto con al menos un contrato registrado con acta de inicio, o con avance físico mayor a cero (0) o con egresos registrados; vi) Terminado: Proyecto con avance físico en 100%, o terminado por autonomía de la entidad bajo consideraciones del sistema Gesproy; vii) Para cierre: Proyecto que ha validado los requisitos del sistema para cerrar: estar previamente en estado terminado, con contratos liquidados, saldos no ejecutados reintegrados, si aplica, sin planes de mejora del SMSCE, entre otros; y viii) Cerrado: El proyecto ha terminado sus obligaciones con el SMSCE y ha registrado el acto administrativo con aprobación del representante legal de la entidad.

2.2.2.1.2 Alertas de los aplicativos SGR.

Las alertas son eventos identificados respecto del no reporte de información y la calidad de los datos reportados en los aplicativos del SMSCE, así como la información de gestión de los

proyectos de inversión por las entidades beneficiarias de recursos, ejecutoras de proyectos y secretarías técnicas de los OCAD, con el fin de adelantar acciones que contribuyan al uso eficiente y eficaz de los recursos del SGR. (DNP, 2020)

A partir del cruce de variables registradas en Gesproy-SGR y Cuentas-SGR, el sistema realiza validaciones para determinar completitud o inconsistencias en el reporte de información de cada proyecto. Para este proceso, Gesproy ha definido la sección “*alertas*” dividida en tres categorías, la primera *No reporte de Información*, la segunda *Información inconsistente* y la tercera *información incompleta*. Cada categoría presenta eventos de alertas específicos por cada validación.

3. Diseño Metodológico

Este es un tipo de investigación metodológico aplicado a la evaluación del desempeño del SGR, con enfoque mixto alcance explicativo, diseño no experimental longitudinal con recolección de información poblacional.

El objeto general de este trabajo de grado es proponer un nuevo modelo de evaluación de desempeño de las entidades como ejecutoras de proyectos del Sistema General de Regalías que mida la eficiencia y la eficacia en los procesos de gestión de proyectos; para lograr este objetivo se plantean seguir tres fases que permitirán recoger y analizar la información existente y el planteamiento del nuevo modelo.

3.1.1 Identificación y Análisis del modelo existente

Considerando que el Departamento Nacional de Planeación - DNP es la entidad estatal encargada de la medición del diseño y la organización de los sistemas de gestión y evaluación de resultados de la administración pública, tanto en lo relacionado con políticas como de proyectos de inversión (Const., 1991, art 343) definido a través de la Ley 1530 de 2012 para SGR, se identificarán las variables del SGR y se analizarán las características del modelo actual de medición de desempeño de entidades ejecutoras.

Las fuentes de información serán secundarias, se tomarán las bases de datos públicas de la Dirección de Vigilancia a las Regalías del DNP, dispuestas en la página web www.sgr.gov.co, correspondientes a los proyectos aprobados a 30 de junio de 2020, los resultados del Índice de Gestión de proyectos de Regalías con corte a 31 de diciembre de 2019 y los resultados de los

componentes de Seguimiento y Evaluación del SMSCE a proyectos visitados de manera selectiva y en los cuales se determinan variables de desempeño de proyectos.

Para las inversiones ejecutadas del Sistema General de Regalías, se usarán los resultados del Índice de Gestión de Proyectos de Regalías – IGPR y los resultados de seguimiento y evaluación a los proyectos del SMSCE para un análisis cuantitativo, usando la data repetitiva y confiable existente, orientado a la comprobación de hipótesis (Cerón, 2006) para este caso, el éxito de una organización pública. El análisis cuantitativo también permitirá la búsqueda de objetividad, de relaciones causales y de generalización (Cerón, 2006).

Se elaborará un estudio correlación y colinealidad con el cual se busca determinar la independencia entre las variables de tal manera que no expliquen el mismo concepto. Asimismo, se podrán determinar los criterios de éxito definidos para una entidad con base en las muestras tomadas de las bases de datos que incluyen tanto para proyectos exitosos, indicadores de alcance, tiempo y costo, como para organizaciones exitosas, indicadores de calidad de vida, beneficios sociales y transparencia, este último en términos de reporte de información a los aplicativos del SGR.

3.1.2 Identificación y análisis de modelos internacionales

Con base en Rowley y Slack, (2004) citado por (Petro, 2017, pág. 27) donde menciona que la revisión de la literatura sirve como resumen del campo temático estudiado que apoyará las preguntas de investigación, esta sección tiene como objeto hacer una revisión de literatura referente a los modelos de medición de desempeño de organizaciones públicas internacionales basadas en proyectos, a partir de las experiencias y la identificación de las características

comunes de las estructuras organizacionales y modelos implementados o propuestos para determinar variables de éxito tanto para proyectos como para las organizaciones en sí.

Se busca detallar las prácticas de organizaciones exitosas en ejecución de proyectos en países miembros de la OCDE, Unión Europea, Estados Unidos y en Suramérica y describir las metodologías usadas para determinar el desempeño, no se pretende desarrollar nuevos conceptos, sino a partir métodos probados caracterizar variables y patrones aplicables a toda organización para generar una herramienta en la gestión de recursos públicos a través de proyectos de inversión.

3.1.3 Diseño del modelo de medición del desempeño de proyectos de inversión.

Se diseñará un modelo matemático, entendido como una representación simplificada de una realidad compleja y una herramienta para la toma de decisiones (Ramos, Sánchez, Ferrer, Barquín, & Linares, 2010) que consolide el resultado que dé cuenta del desempeño de las entidades que ejecutan proyectos de inversión con recursos del SGR.

El paradigma de investigación aplicable al diseño de modelo matemático involucra una combinación entre el paradigma cuantitativo y cualitativo, dado que mezcla las orientaciones a la comprobación y confirmación con orientaciones exploratorias y descriptivas (Cook & Reichardt, 1986).

El resultado del análisis de datos contendrá no sólo el diseño del modelo sino los parámetros de la estructura organizacional del estado que debe administrarlo. El modelo en sí contemplará la definición de indicadores que permitan la medición del desempeño y a su vez el diseño de variables que permitan estimar la eficiencia de una entidad ejecutora de proyectos.

Se elaborará un modelo piloto y se correrá el modelo con la misma información base con la que se analizó el modelo actual, se comparan los resultados que permitirán concluir sobre las diferencias y mejoras del modelo.

3.1.3.1 Metodología de análisis de datos- estadística descriptiva - DEA-output orientado

El presente trabajo de grado plantea que para la medición de la eficiencia de los proyectos financiados con recursos del SGR se utilizara la metodología DEA, la cual es una técnica de programación lineal que permite evaluar el desempeño en términos de eficiencia, mediante la comparación de Unidades de Toma de Decisiones (DMU) que presenten técnicas de producción similares, para nuestro caso, el proyecto, dado que es la unidad básica de ejecución de las inversiones del SGR. DEA permite ordenar cada una de las DMU (proyectos), otorgándoles un puntaje de eficiencia relativa igual a 1, de esta forma los proyectos que obtengan este puntaje serán los más eficientes de la muestra y serán la “función frontera”.

La técnica DEA indica como una unidad de decisión (proyecto) puede variar alguno de sus resultados (productos) para mejorar su nivel de desempeño respecto de la “función frontera” de esta forma la metodología seleccionada es “Out Put Orientada”, así se consideran constantes los inputs, y los outputs deben ser incrementados, lo que se refleja en un aumento de la relación output-input (Berrio Guzman & Munoz Santiago, 2005).

Se usa esta metodología para el modelo que determinará el desempeño de los proyectos del SGR (eficiencia), dado que permitirá identificar las oportunidades de mejora de los proyectos ineficientes, frente a los más eficientes, es decir aquellos ubicados en la frontera eficiente (Hoyos Restrepo, Saldaña Cortés, & Redondo Soto, 2020); adicionalmente, la metodología tiene la capacidad de analizar situaciones con múltiples recursos y resultados (inputs y outputs),

expresados en diferentes unidades, lo cual corresponde a características de las variables de los proyectos de inversión analizados.

3.1.3.2 Modelo matemático de análisis envolvente de datos (DEA)

Los modelos inicialmente propuestos por (*Charnes, 1978*) son inputs- orientados, con rendimientos a escala constantes, denominados CRS, luego se extendieron a modelos output- orientados con escala variables por medio de los modelos VRS (*Banker, Charnes, & Cooper, 1984*). Las DMUs emplean varios inputs para obtener simultáneamente varios outputs y se puede generalizar en la expresión de la eficiencia de la DMU como cociente de la suma ponderada de los outputs sobre la suma ponderada de los inputs. Para el caso de M outputs y N inputs tenemos, la anterior expresión puede escribirse como (1) (*Hoyos Restrepo, Saldaña Cortés, & Redondo Soto, 2020*).

$$\theta_j = \frac{\sum_{r=1,M} \vartheta_r Y_{r,j}}{\sum_{i=1,N} \rho_i X_{i,j}} \quad (1)$$

donde:

- j** índice asociado a la DMU
- r** índice asociado al output genérico
- i** índice asociado al input genérico
- θ_j eficiencia relativa de la DMU j
- ϑ_r peso asociado al output genérico r
- ρ_i peso asociado al input genérico
- Y_{rj}** cantidad de output genérico **r** en la DMU j
- X_{ij}** cantidad de input genérico **i** en la DMU

En consecuencia, de la definición de eficiencia relativa, se plantea el problema de determinar los conjuntos de pesos ϑ_r y ρ_i que permiten normalizar tanto los outputs como los inputs. Una primera cuestión consiste en dilucidar si los pesos a aplicar a las diferentes DMUs deben o no ser los mismos. Los primeros trabajos en este campo (Farrell, 1957, Farrell & Fieldhouse, 1962) abordaron este problema intentando establecer un mismo conjunto de pesos para ponderar los outputs e inputs de todas las DMUs. Por el contrario, (Charnes, 1978) sostuvieron que cada DMU puede valorar sus outputs e inputs de manera diferente.

La forma de determinar los mejores conjuntos de pesos para los outputs y para inputs de cada DMU constituye el núcleo analítico de la metodología DEA. De esta manera, asumiendo la hipótesis que a mayor producción mayor eficiencia, la eficiencia de la DMU j se obtendrá maximizando el cociente que mide la eficiencia de dicha unidad y restringiendo el proceso de optimización a que la eficiencia de todas las DMUs sea menor o igual que la unidad.

Para el caso de rendimientos constantes a escala (CRS), en términos analíticos, se puede formular un modelo de programación fraccional, cuyas variables representan los pesos más favorables para la DMU $_j$. La estructura algebraica del modelo, para resolver el modelo de programación fraccional se debe proceder a su linealización, teniendo en cuenta que en la maximización de una fracción lo que realmente importa, no son los valores individuales, sino los valores relativos que alcanzan el numerador y el denominador de la fracción. Por lo tanto, se adopta la siguiente formulación en el caso de estar orientado a maximizar los outputs:

$$\text{Maximizar } \theta_j = \frac{\sum_{r=1,M} \vartheta_r Y_{r,j}}{\sum_{i=1,N} \rho_i X_{i,j}} \quad (2)$$

Sujeto a:

$$\frac{\sum_{r=1,M} \vartheta_r Y_{r,m}}{\sum_{i=1,N} \rho_i X_{i,m}} \leq 1 \quad \forall m \in DMU's \quad (3)$$

$$\vartheta_r \geq \gamma \quad (4)$$

$$\rho_i \geq \gamma \quad (5)$$

Donde \mathbf{m} es un índice asociado a las **DMU** s, \mathbf{y} es un pequeño término de perturbación (por ejemplo igual a 0,001) y **DMUS** representa el conjunto de todas las **DMUs**.

3.2 Población Muestra población proyectos evaluados (terminados), muestra: proyectos con toda la información

Mensualmente, el SMSCE, publica una base de datos con el listado de proyectos aprobados con variables que permiten reconocer el estado general de un proyecto. El universo de proyectos corresponde a los datos obtenidos del SMSCE A 30 de junio de 2020, en donde se encuentra un total de 19.212 registros; de los cuales se excluyen del modelo 358 aprobaciones que corresponden a inversiones en objetos diferentes a proyectos denominados inflexibilidades y 783 proyectos desaprobados, 52 proyectos aprobados y/o migrados posterior al 30 de junio de 2020 y 7.999 proyectos terminados y cerrados a marzo de 2020 de los cuales no se tiene información actualizada de inputs y outputs. Finalmente le modelo se correrá con 10.025 proyectos, 740 en estado sin contratar, 4.543 en ejecución y 4.742 terminados.

3.3 Conveniencia del diseño

En el modelo actual no se evidencia un enfoque conceptual que permita identificar claramente la unidad de medida ni lo que se quiere medir, por otro lado, no se puede garantizar la

consistencia en la medición dado que no cuenta con universalidad de datos, tratamiento de datos, ni metodología matemática de ponderación, agregación, todo lo anterior permite concluir que no cuenta con una base técnica que sustente la calidad de la medición.

Por su parte, el modelo propuesto plantea un marco conceptual que identifica claramente lo que se busca medir, para este caso la eficiencia de los proyectos financiados con recursos del SGR, también identifica la unidad de toma de decisión que para este caso es el mismo proyecto, adicionalmente el DEA ha sido utilizado en múltiples estudios con el fin evaluar las capacidades de unidades gubernamentales con el fin de maximizar los niveles de producto (Armenta Vergara, Barreto Nieto, & Prieto Bustos, 2012) .

4. Modelo de Evaluación de eficiencia de proyectos del SGR

4.1 Variables que determinan el éxito de proyectos de inversión pública.

El propósito de esta sección es la revisión de prácticas y procedimientos en diferentes organizaciones y/o países asociados a identificar la ejecución exitosa de recursos públicos a través de proyectos de inversión.

4.1.1 Banco Interamericano de Desarrollo - BID

El BID, define el desempeño de un proyecto como la determinación del grado en el cual éste alcanzó los resultados previstos dentro de los plazos y recursos programados (BID, 1997), por ello plantea que para obtener los resultados previstos el mecanismo más idóneo son “las buenas evaluaciones” que contribuirían a mejorar el desempeño de un proyecto en todas sus etapas, éstas permiten analizar el desempeño de la organización en la definición y planificación de los proyectos, medir el progreso obtenido en la consecución de los objetivos de los proyectos y evaluar los efectos e impactos de los proyectos sobre sus beneficiarios (BID, 1997).

Para el BID la evaluación de las variables del proyecto permite medir el desempeño del mismo y por consiguiente el de la organización ejecutora, ya que se toma la evaluación como “una actividad vital de tipo continuo que no solo proporciona información correctiva a nivel de los proyectos, sino también un entendimiento de los problemas a nivel de programa, política y estrategia” (BID, 1997); finalmente la evaluación genera algunos productos tales como: mejorar el desempeño de proyectos nuevos y en ejecución, conocer las mejores prácticas en un campo determinado y mejorar la sustentabilidad de los proyectos.

Ahora bien, en el ámbito internacional en algunos países se han realizado propuestas encaminadas a definir distintas variables y criterios dirigidos a conocer el desempeño de un proyecto y de la entidad que lo ejecuta, mediante instrumentos de medición de los resultados que se obtienen de los programas o proyectos.

4.1.2 Perú

En Perú se ha planteado la administración por resultados como el mecanismo para determinar el cumplimiento o no, de los objetivos definidos en el marco de una política o proyecto, estableciendo responsabilidades de gestión y un énfasis en la satisfacción de la población, que implica priorizar el cumplimiento de los objetivos en el proceso de la gestión de los recursos públicos (Shack Yalta, 2002), dichos objetivos son los propuestos para los proyectos o los planteados para una organización.

Por una parte, Perú, cuenta con un sistema de monitoreo y evaluación del desempeño que se relaciona con el logro de los propósitos de la administración pública, dicho sistema utiliza variables que mide mediante indicadores tanto cualitativos como cuantitativos (de insumo, producto, resultado e impacto IPRI) que permiten conocer si un proyecto ha cumplido o no con sus objetivos planteados, este sistema mide las principales variables que se asocian al cumplimiento de los objetivos. Los indicadores de desempeño utilizados satisfacen criterios tales como: pertinencia, independencia, costo, confiabilidad, simplicidad, oportunidad, no redundancia, entre otros. (Shack Yalta, 2002). Este sistema de medición y evaluación del desempeño de las organizaciones ejecutoras de proyectos en Perú considera 4 etapas: la primera el establecimiento de una visión, misión y objetivos, la segunda la definición de indicadores de medición del desempeño que identifica las unidades programáticas (proyecto o entidad que ejecuta el proyecto), la definición de los indicadores de medición del desempeño (de insumo,

producto, resultado e impacto) que deben estar asociados al tipo de unidad programática (proyecto o entidad ejecutora) y el establecimiento de valores a alcanzar; la tercera etapa contiene el sistema de medición y evaluación del desempeño que consiste en el proceso de seguimiento que involucra el registro y análisis periódico de las acciones que se ejecutan en el marco del proyecto (por medio de indicadores de insumo y producto) y del proceso de evaluación, registro y análisis (por medio de indicadores de resultado e impacto); y finalmente la cuarta etapa que involucra las responsabilidades en el sistema de medición y evaluación del desempeño (Shack Yalta, 2002).

Por otro lado, la clave de un proceso eficaz de modernización hacia la evaluación por resultados reside especialmente en cambiar la actual cultura organizacional centrada en la normas a una que centre su atención en los resultados de la gestión pública con una clara orientación hacia la satisfacción del usuario y la eficiencia, eficacia y economía de las operaciones a través de un cambio sustancial en el sistema de incentivos al funcionario público (Shack, Barboza, Mendoza, & Reyes, 1996.) en (Shack Yalta, 2002).

4.1.3 Argentina

El gobierno argentino con el fin de promover el desarrollo y la difusión de las mejoras continuas de la calidad en la producción de bienes y servicios en la esfera de la administración pública, a fin de apoyar la modernización y eficiencia de esas organizaciones (Gobierno de Argentina, 2020), ha creado el Premio Nacional de Calidad, que consiste en reconocer a las instituciones que implementan procesos de mejora continua o sistemas de gestión de calidad con el fin de mejorar sus prestaciones, con atributos de calidad como Desarrollo, capacitación y participación de todos los miembros de la organización; la satisfacción de los intereses de la comunidad; la eficiencia alcanzada y la utilización óptima de los recursos asignados.

Argentina además cuenta con un sistema de gestión por resultados (Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación de la Gestión – SISEG), una herramienta de monitoreo de planes, programas y proyectos sustantivos de los organismos de la administración pública (CEPAL, 2020). El monitoreo y la evaluación son herramientas de gestión que permiten conocer los resultados de las intervenciones que realizan los organismos públicos con sus procesos, productos y programas.

Además, fomentan los procesos de aprendizaje para la mejora permanente de la gestión y fortalecen el momento de la toma de decisiones en la planificación y la implementación de políticas públicas. (Gobierno de Argentina, 2020)

En Argentina se presenta un sistema de indicadores que involucra las variables fundamentales para facilitar el monitoreo y evaluación de los programas y con vista en las políticas públicas, constituye una herramienta metodológica fundamental para alcanzar la coordinación estratégica de gobierno (Herrera, 2006), que además de sus funciones como herramienta para el seguimiento de la gestión presupuestaria, permite evaluar la calidad del gasto por medio de la confección de indicadores de eficiencia y eficacia. (Herrera, 2006) La función de coordinación estratégica corresponde ejecutarla a la Jefatura de Gabinete de Ministros, de acuerdo con lo que prescribe el artículo 100 de la Constitución Nacional.

Con este marco institucional, se diseña e implementa el Sistema de Información para la Gestión –SIG- que contempla un sistema integrado de indicadores de logro, de proceso y presupuestarios bajo parámetros específicos que se propone mostrar las interdependencias y conexiones entre los mismos, así como la coherencia que deberían tener con la estrategia organizacional (Herrera, 2006). El SIG se basa en un modelo decisorio que prioriza los fines y su evaluación en términos de éxitos o fracasos posteriores y, por ende, la finalidad de las

organizaciones del aparato institucional del estado, que es el de producir valor público; entendido como la satisfacción equitativa de necesidades humanas. Así, se genera valor público cuando disminuye la pobreza, mejora la provisión de los servicios de educación, salud y todo ello puede proyectarse en términos de escenarios para verificarse la calidad de los resultados (Hintze, 2003) en (Herrera, 2006).

De la misma forma, Argentina promueve que una de las finalidades de la evaluación debe ser que la ciudadanía disponga de información continua y confiable sobre el comportamiento de las principales variables de la gestión pública (Herrera, 2006). Por ello determina que la transparencia sobre la gestión requiere de la existencia de mecanismos de información sobre el desempeño de las agencias estatales (Herrera, 2006).

4.1.4 Chile

En la entrevista realizada por Romina Nicaretta, especialista senior de comunicaciones de la División de Gestión Fiscal del BID a Fernando Cartes, Jefe de la División de Evaluación Social de Inversiones del Ministerio de Desarrollo Social de Chile, sobre los factores claves para el éxito de la gestión de inversión pública chilena señala que son la evaluación ex-post de las inversiones y la capacitación de recursos humanos (Cartes, 2017).

El sistema de inversión pública diseñado en Chile permite al Estado diseñar e implementar proyectos de mejor calidad y medir cómo aporta en resolver los problemas de la población (Cartes, 2017). La medición se hace a partir de la evaluación ex post de los proyectos a corto y a mediano plazo. Para la evaluación a corto plazo, liderada por los equipos regionales de los 600 proyectos en promedio ejecutados por año se toma una muestra de 200 a 240 por capacidad institucional, donde se analiza si el proyecto se ejecutó con los costos y plazos planificados, así como si fue cumplido el alcance del proyecto. El resultado de esta evaluación determina

variaciones en los proyectos en su etapa de ejecución con respecto a lo planificado e identifica sus causas para administrarlas a través de normas y/o procedimientos a definir por el Sistema Nacional de Inversiones (Cartes, 2017).

La medición a mediano plazo ocurre de 2 a 5 años después que termina el proyecto, incorporando su operación y cuando el proyecto ha entregado los bienes o servicios previstos. En este proceso se verifica cómo está operando el proyecto, si la demanda fue la planificada, si los beneficios y los costos fueron los estimados, si el modelo de gestión ejecutado es lo concebido y si lo que se dijo que iba funcionar está funcionando (Cartes, 2017).

De estos procesos surgen elementos que permiten introducir mejoras en el diseño de futuros proyectos o en las estimaciones de los beneficios o costos de operación, aspectos que permiten retroalimentar las metodologías de formulación y evaluación de proyectos (Cartes, 2017).

Finalmente, se resalta la importancia de las capacidades de los profesionales quienes en el gobierno chileno se han fortalecido continuamente apoyándose en las universidades las cuales incluyeron currículos de evaluación de proyectos (Cartes, 2017).

4.1.5 México

En México, la constitución nacional indica que el estado tiene una función rectora en el desarrollo económico y en el bienestar social y además indica que esta tarea se debe desempeñar con eficacia (Pérez Partida, 2015), el método utilizado para el cumplimiento de este objetivo es el Presupuesto Basado por Resultados PbR dado que ha sido el más efectivo para la presupuestación de programas sustantivos de gobierno que impacten en el ciudadano. Por ello, es más completo como un sistema integral de planeación, presupuestación, ejercicio, seguimiento, control y transparencia de los programas y recursos públicos. (Pérez Partida, 2015). Para la materialización del PbR México cuenta con un esquema de medición de desempeño de ejecutores de proyectos

denominado Sistema de Evaluación del Desempeño – SED administrado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, a través del cual se enfocan las funciones del gobierno a la mejora en la entrega de bienes y servicios a la población, se eleva la calidad del gasto público y se promueve la rendición de cuentas (SHCP Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2020). Para lo anterior el SED está basado en dos pilares: seguimiento y evaluación, dicho sistema presenta los siguientes elementos: definición de indicadores, sistema de información ejecutivo que corresponde a un aplicativo informático que tiene la capacidad de capturar mes a mes el desempeño por indicador reflejado en semáforos que indican el nivel de cumplimiento de cada de las metas fijadas, de convenios de desempeño que se materializan mediante compromisos públicos establecidos con los ejecutores fijando metas de desempeño alineadas a los indicadores de resultados, de encuestas que son el elemento que arroja información cualitativa y complementa la información cuantitativa generada por los indicadores, de auditorías de resultado para validar la calidad de las bases de datos, de la evaluación y la retroalimentación.

4.1.6 Otros Países

Países como Gran Bretaña, Nueva Zelandia, Australia y Estados Unidos han realizado reformas hacia la administración por resultados las cuales han implicado una mayor delegación de responsabilidades, el establecimiento de mayores controles a través del acceso transparente a la información y la gestión orientada a la satisfacción de los ciudadanos y usuarios de los proyectos (Shack Yalta, 2002). Se han diseñado de igual forma, elementos como indicadores de desempeño institucional, la creación de sistemas de información gerencial transparentes, los sistemas de relaciones intra -gubernamentales representados en los convenios institucionales con términos de referencia que contengan indicadores de resultados y donde se especifican la misión

y los objetivos así como compromisos asumidos por cada parte; la creación una planificación estratégica y finalmente el diseño de incentivos al buen desempeño (Shack Yalta, 2002).

En Estados Unidos la Oficina de Responsabilidad Gubernamental, en adelante GAO tiene como una de sus funciones está la de ayudar al Congreso en su supervisión del gobierno federal, incluida la administración de los fondos públicos por parte de las agencias. Para utilizar los fondos públicos de manera efectiva, el gobierno debe emplear prácticas y procesos de gestión efectivos, incluida la medición del desempeño del programa gubernamental, la cual se desarrolla a través de prácticas estandarizadas como estructura desglosada de trabajo y valor ganado. (U.S. GAO, 2015).

Finalmente se resalta que la Unión Europea también ha desarrollado Open PM², una iniciativa del Centro de Excelencia en Gestión de Proyectos de la Comisión Europea que ofrece a todas las instituciones y contratistas de la Unión Europea, la metodología de gestión de proyectos PM² y a sus recursos asociados, con el objetivo de hacer posible una mayor eficacia en la gestión y la comunicación del trabajo del proyecto, esta metodología incluye la identificación de etapas por ciclo del proyecto, y técnicas de valor ganado (Comisión Europea - Centro de Excelencia en Gestión de Proyectos, 2017).

4.1.7 Banco Mundial

El modelo propuesto por (Banco Mundial, 2015) aboga por un control diferenciado que sea compatible con una ejecución más ágil, supone un cambio de enfoque del control ejercido por el gobierno nacional a través de la diferenciación por tipo de proyecto (proyectos tipo A y Tipo B) y capacidad del ejecutor lo cual constituye dos variables esenciales de escala que facilitan la clasificación de las mediciones a realizar.

La gestión discriminada por tipo de proyecto y por tipo de ejecutor requiere de una diferenciación de variables y métricas que permita clasificar los ejecutores en diferentes grupos por su capacidad para diseñar y ejecutar los proyectos de inversión acorde con los estándares esperados.

El ejercicio más reciente ha sido diseñado por parte del DNP consistente en un conjunto de indicadores que permiten identificar buenas prácticas de gestión de recursos de regalías en gobernaciones y municipios. En este ejercicio se consideraron 4 dimensiones Transparencia, Sin medidas de control, eficiencia y eficacia. (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2018).

En un contexto más actual se establece que el éxito del desempeño de un proyecto ha involucrado durante los últimos años los conceptos que definen el “triángulo de hierro” Alcance, Costo, tiempo y calidad los cuales se relacionan directamente con la eficiencia y la eficacia (Caccamese & Bragantini, 2012), sin embargo se han dado pasos tendientes a integrar “factores Blandos” en las entidades ejecutoras que conllevan a generar valor a los interesados de los proyectos estos factores contemplan. El espacio motivacional, que se hace visible en el contexto de la motivación individual (Verma, 1995) en (Caccamese & Bragantini, 2012) El espacio social, que consiste principalmente en reglas sociales, como la puntualidad en la finalización de la tarea, el tiempo acordado para leer y responder a los mensajes, el respeto de las decisiones por consenso, la honestidad, la verdad, la preparación y asistencia a las reuniones y la puntualidad en las reuniones, (Whatley, 2009) en (Caccamese & Bragantini, 2012), y el espacio analítico / holístico. En este espacio el proyecto debe fomentar y facilitar el desarrollo de modelos de pensamiento individual. (Capra, 1982) en (Caccamese & Bragantini, 2012).

Estas nuevas variables blandas podrán contar con parámetros básicos y fáciles de cuantificar como, por ejemplo, número y tipo de reuniones para el espacio social, número y tipo de tareas para el espacio analítico / holístico, y número y tipo de actividades motivacionales para el espacio motivacional (Caccamese & Bragantini, 2012).

Tabla 3.

Diferentes prácticas para la identificación de proyectos exitosos.

ENTIDAD	ESTRATEGIA	QUE MIDE	QUE RECOMIENDA
BID	La evaluación periódica	El desempeño de proyectos en todas sus etapas	Conocer las mejores prácticas en un campo determinado y mejorar la sustentabilidad de los proyectos Considerar el proyecto en fases interrelacionadas (ciclo del proyecto)
PERÚ	Administración por resultados. Sistema de indicadores	Eficiencia, Eficacia, Economía, Transparencia, Calidad	Realizar medición por etapas del proyecto.
ARGENTINA	Gestión por resultados Sistema de indicadores. Premio nacional de calidad	Eficiencia. Eficacia	Determina que la transparencia sobre la gestión requiere de la existencia de mecanismos de información sobre el desempeño de las agencias estatales
CHILE	Evaluación ex post de los proyectos	Evaluación a: Corto plazo, Mediano plazo y Largo plazo	
MÉXICO	Presupuesto basado por resultados	Desempeño del ejecutor que permite enfocar la mejora en la entrega de bienes y servicios a la población	
ESTADOS UNIDOS	Administración por resultados.	medición del desempeño de programas	
UNIÓN EUROPEA			Realizar la medición del desempeño por etapas del ciclo del proyecto.
BANCO MUNDIAL			Realizar control diferenciado por: Tipo de proyecto. Tipo de ejecutor

En resumen, se puede establecer a partir de la bibliografía consultada las siguientes características comunes en los modelos que permiten medir el desempeño de las entidades

ejecutoras de proyectos: i) Determinar la eficiencia y la eficacia de los proyectos y por ende de sus ejecutores es un factor común en los países latinoamericanos en cuanto al desempeño de las entidades ejecutoras de proyectos, la medición de la eficiencia de la gestión también es el criterio fundamental aplicado por la Unión Europea; ii) El control diferenciado específicamente por tipo de proyecto y por tipo de entidad es una recomendación del banco mundial que se considera fundamental para facilitar la medición de la eficiencia de proyectos y de entidades ejecutoras; iii) La unión europea contempla una metodología que incluye la identificación de etapas del ciclo del proyecto, y técnicas de valor ganado con el fin de medir la eficiencia de sus proyectos; iv) Se debe contar con la institucionalidad que defina y coordine una única estrategia frente a la ejecución de la inversión pública en el país; v) Definición y construcción de indicadores tanto de gestión como de impacto que faciliten identificar debilidades y oportunidades de mejora en el cierre de cada etapa del ciclo del proyecto con el fin de articular adecuadamente el componente político mediante el diseño de propuestas alineado con las necesidades de la población; vi) Debe existir un sistema de información unificado para todas las fuentes de financiación de la inversión pública que sea transparente, ágil, que capture la información, que permita el análisis de los indicadores construidos para evaluar el nivel de desempeño de las entidades que ejecutan proyectos; vii) Evaluación de indicadores al cierre de cada una de las etapas del ciclo del proyecto; viii) Adopción de estándares internacionales que faciliten la evaluación del desempeño de las entidades al finalizar cada etapa del ciclo del proyecto; ix) Retroalimentación permanente a las entidades ejecutoras con el fin de incrementar sus capacidades de gestión y x) Sistema de incentivos a las entidades exitosas y a las que involucren en su gestión practicas actualizadas de gerencia de proyectos relacionadas hoy día con habilidades blandas.

El éxito está basado en la posibilidad de concretar ideas en acciones que apunten a brindar resultados al negocio” el éxito de la organización estará medido no solo en la eficiencia en el desarrollo del proyecto sino en los beneficios sociales que estos le brinden a la comunidad (Machicago Valencia, 2006). Finalmente se puede decir que una entidad ejecutora de proyectos es eficiente en la medida que sus proyectos cumplen con el alcance definido, no presentan retrasos, cumplen con sus especificaciones y esto se logra al menor costo posible o respetando el costo planeado inicialmente.

4.2 Análisis del Modelo Actual

El propósito de esta sección es conocer y elabora un diagnóstico de la metodología del modelo actual de medición de la gestión de las entidades ejecutoras de recursos del Sistema General de Regalías.

Dentro de la labor desarrollada por el Sistema de Monitoreo, Seguimiento, Control y Evaluación se identificaron tres (3) metodologías de medición de proyectos de inversión financiados con recursos del Sistema General de Regalías. La primera la Medición del DESEMPEÑO (en adelante, MDM), realizada a los proyectos visitados por el componente de *Seguimiento*, la segunda un indicador de desempeño para proyectos terminados determinado por el componente de *Evaluación* (DNP, 2019) y la tercera, el Índice de Gestión de Proyectos de Regalías, metodología que involucra un indicador compuesto para la medición de la gestión de los proyectos del Sistema General de Regalías (DNP, 2018).

4.2.1 Índice de Medición de Desempeño:

Es “la herramienta que permite valorar las situaciones identificadas en las visitas a los proyectos de inversión que pueden llegar a afectar la ejecución y puesta en marcha de estos” (DNP,

2019, pág. 27). La medición contempla indicadores cualitativos y cuantitativos según el tipo de proyecto, el tipo A que corresponden a la formación bruta de capital a partir de la inversión de recursos públicos y el tipo B que apoyan la capacidad de provisión de bienes, de servicios o de atención de necesidades” (DNP, 2019, pág. 27).

Tabla 4.

Variables y ponderaciones de Medición de Desempeño de los proyectos visitados por el SMSCE. Fuente: DNP 2019.

Etapa	Dimensión	Valoración		
		Proyecto tipo A		Proyecto tipo B
		Ejecución	Terminado	
Formulación	Identificación y preparación	8	8	8
Viabilidad	Decisión	4	4	4
Ejecución	Eficiencia	42	3	3
	Eficacia	13	6	6
	Transparencia	14	14	14
Operación	Puesta en marcha	19	65	65

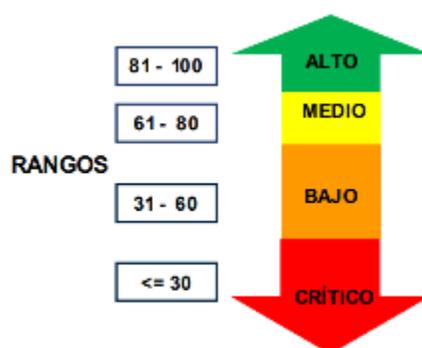


Figura 2. Rangos de los resultados por proyecto del MDP – Fuente: DNP 2019

Mide cuatro etapas del proyecto de inversión visitado por el componente de seguimiento del SMSCE: la primera *Formulación* donde valida aspectos de la metodología de Marco Lógico, la segunda *Viabilidad* que evalúa variables de priorización y aprobación, así como los requisitos de inicio de la ejecución; la tercera la *Ejecución* que evalúa la eficiencia, eficacia, transparencia, participación ciudadana y gestión técnico-administrativa y finalmente la cuarta etapa Operación correspondiente a la puesta en marcha del proyecto. Salvo el componente de *Eficiencia y Eficacia* de la categoría de *Ejecución*, los resultados son de carácter cualitativo obtenidos a partir de las respuestas a preguntas orientadoras realizadas a la entidad (DNP, 2019) .

4.2.2 Índice de Evaluación Ejecutiva Regional – IEER

El componente de Evaluación del SMSCE, que valora periódica y selectivamente la gestión y los resultados obtenidos en la ejecución de los proyectos del SGR, en términos de eficacia, eficiencia, calidad e impacto (DNP, 2020).

Como lo señala (DNP, 2019) las evaluaciones realizadas durante el bienio 2017 – 2018 por el SMSCE, analizaron si los proyectos seleccionados cumplieron con los propósitos, metas, productos, resultados y beneficios esperados, en términos de eficiencia, eficacia, calidad y sostenibilidad (pág. 131). Las variables usadas se visualizan en la figura 3.

(DNP, 2019) señala que con dichos criterios se diseñó y aplicó a un determinado número de proyectos evaluados un indicador de desempeño con el cual se ponderó, la calidad de vida (50%) determinada por la contribución del proyecto a los Objetivos de Desarrollo del Milenio – ODS, referenciados en el Plan Nacional de Desarrollo; la calidad de la planeación y en la ejecución (15% cada uno) y la operación y sostenibilidad y la participación (10% cada uno), los resultados oscilan entre 0 y 10 puntos.

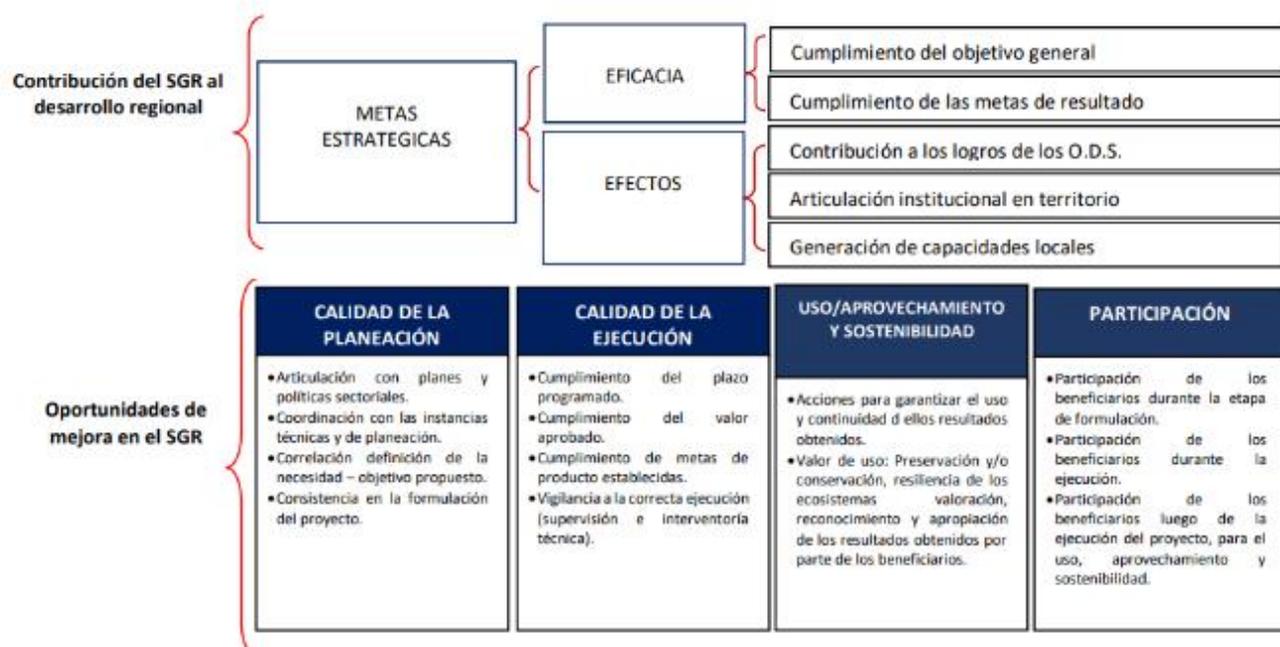


Figura 3. Criterios y Variables de Evaluación de Resultados. Fuentes DNP 2019

4.2.3 Índice de Gestión de Proyectos de Regalías:

Como lo definió (DNP, 2018) el Índice de Gestión de Proyectos de Regalías, en adelante IGPR, es la metodología con la cual se determina el desempeño de los proyectos ejecutados con recursos del Sistema General de Regalías. De acuerdo con la información histórica disponible en la página web del DNP, se encuentran resultados asociados a la medición del índice desde marzo de 2016 para las entidades ejecutoras estos recursos.

Es una herramienta de gestión y control preventivo, que incentiva los procesos de mejora continua, impulsa el autocontrol y el fortalecimiento institucional a través de la identificación y gestión de riesgos, así como también permite resaltar las entidades con buenas prácticas y la focalización de las labores del SMSCE (DNP, 2018). El IGPR no identifica hechos de corrupción, calidad técnica de obras, desempeño de las entidades por el número y cuantía de proyectos que ejecuten ni el impacto social. (DNP, 2018).

El IGPR también es la metodología señalada en la Resolución 935 de 12 de abril de 2018 del DNP que determina el adecuado desempeño de las entidades para la definición directa de sus proyectos, es decir sin aprobación por parte del OCAD.

4.2.3.1 Contexto del IGPR

El IGPR no cuenta formalmente con un documento o sección específica en donde se defina su Marco Teórico, a pesar de ser un indicador compuesto, la descripción de indicadores y su agrupación se encuentra en el documento “*fichas técnicas de los indicadores*”, dispuesta por el DNP, donde se identifica un enfoque teórico general asociado a la “*gestión*”, con dos unidades de medición: entidades ejecutoras y proyectos financiados por el SGR. Para cada indicador se describen las variables que lo componen y la fuente de obtención de la información.

Del mismo modo el DNP define el IGPR en cuatro categorías: transparencia: con una ponderación del veinte por ciento (20%) cuya medición se realiza teniendo en cuenta la oportunidad y consistencia en el reporte de información en los aplicativos dispuestos por el DNP; la Eficiencia: con ponderación del cuarenta por ciento (40%) que evalúa la consistencia en la programación para la ejecución de los proyectos y recursos del SGR; la Eficacia con ponderación del veinte por ciento (20%) validando el cumplimiento en la terminación de los proyectos, de las metas del producto y el cierre de los proyectos y finalmente las Actuaciones del SMSCE con una ponderación del veinte por ciento (20%) considerando los planes de mejora, proyectos críticos, los procedimientos y las medidas de control (DNP, 2018).

4.2.3.2 Descripción de Indicadores del IGPR actual

La medición del IGPR se realiza con 15 indicadores clasificados en las cuatro (4) categorías descritas anteriormente, agregadas a su vez en dos (2) dimensiones: Gestión administrativa y gestión del desempeño. Figura 4 (DNP, 2017).

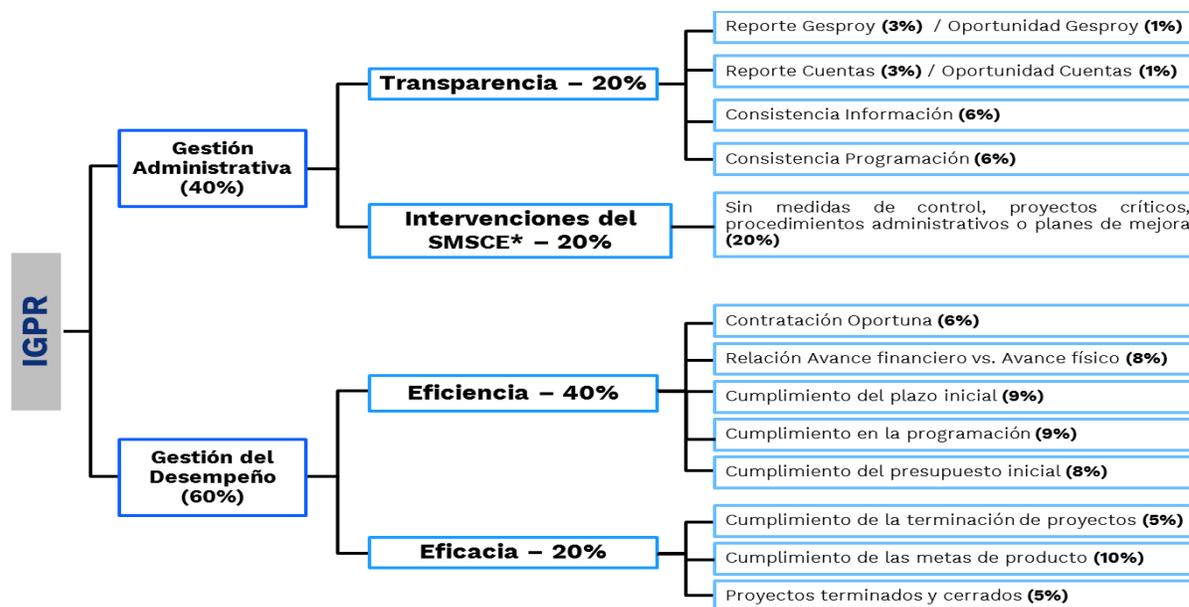


Figura 4 Estructura del IGPR; Fuente: DNP -SMSCE.

<https://www.sgr.gov.co/SMSCE/%C3%8Dndice%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20Proyectos%20de%20Regal%C3%ADas.aspx>

En la Gestión Administrativa se mide el cumplimiento de las entidades frente a las obligaciones legales y acciones de apoyo en la gestión de proyectos en dos (2) categorías (DNP, 2019):

La primera categoría, transparencia es evaluada a partir de 6 indicadores así:

Indicador 1. Reporte Cuentas – SGR, con un peso del tres por ciento (3%) sobre el resultado final de la entidad, evalúa el cumplimiento en el reporte mensual de información al aplicativo Cuentas-SGR referente a los movimientos de las cuentas maestras autorizadas o registradas en donde las entidades administran los recursos del SGR. Considera las variables

fecha de inicio de la obligación que corresponde a la autorización o registro de la cuenta maestra ante el DNP; el número de periodos obligados a reportar dentro del trimestre medido y el reporte realizado por la entidad, que se determina como válido si se reportan los movimientos del trimestre y hasta un mes después de la fecha de medición. Para las entidades que manejan todos los recursos mediante pago a beneficiario final a través del Sistema de Presupuesto y Giro de Regalías del Ministerio de Hacienda, el resultado del indicador es “*no aplica - NA*” (DNP, 2017).

Indicador 3. Oportunidad Cuentas – SGR, con un peso del uno por ciento (1%) sobre el resultado final de la entidad, evalúa los mismos parámetros del indicador 1 “*Reporte Cuentas – SGR*” con la diferencia que determina como válido el reporte de los movimientos si se realizó en los plazos establecidos en el párrafo del Artículo 2.2.4.2.4.1 del Decreto 1082 de 2015, que define como plazo máximo de reporte el día 15 del mes siguiente. Para las entidades que manejan todos los recursos mediante pago a beneficiario final a través del Sistema de Presupuesto y giro de Regalías del Ministerio de Hacienda, el resultado del indicador es “*no aplica - NA*” (DNP, 2017).

Indicador 2. Reporte Gesproy-SGR, se calcula por proyecto, el resultado para la entidad corresponde al promedio del resultado de sus proyectos medidos y tiene un peso del tres por ciento (3%) sobre el resultado final de la entidad. El indicador por proyecto se divide en dos partes proporcionales, la primera evalúa la completitud de la información según el estado en el aplicativo Gesproy-SGR a partir de la no subsanación de la alerta de “*No reporte de Información*” evento: EJ-1-01 - “*proyectos sin información registrada en Gesproy-SGR*”. La segunda parte considera el número de meses del trimestre medido que se reportó, aprobó y envió información hasta un mes adicional a la fecha de medición. Se asigna el resultado de “*no aplica - NA*” a aquellos proyectos que han sido cerrados antes del trimestre medido. (DNP, 2017).

Indicador 4. Oportunidad Gesproy-SGR, se calcula por proyecto, el resultado para la entidad corresponde al promedio del resultado de sus proyectos medidos y tiene un peso del uno por ciento (1%) sobre el resultado final de la entidad. Considera el número de meses del trimestre medido que reportó, aprobó y envió información durante los 15 días siguiente a reportar. Se asigna el resultado de “*no aplica - NA*” a aquellos proyectos que han sido cerrados antes del trimestre medido (DNP, 2017).

Indicador 5. Consistencia de la información reportada, con un peso del seis por ciento (6%) sobre el resultado final de la entidad, su objeto es determinar la consistencia de la información reportada en los aplicativos Gesproy-SGR y Cuentas-SGR. Se divide en tres partes, la primera con un peso del treinta por ciento (30%) sobre el resultado del indicador, considera por proyecto cuantos de los nueve (9) eventos de alerta de “*Información Inconsistente*” se encuentran sin subsanar; se asigna el resultado de “*no aplica - NA*” a aquellos proyectos que han sido cerrados antes del trimestre medido. (Departamento Nacional de Planeación, 2017); la segunda parte con el treinta por ciento (30%) del indicador, evalúa por entidad la proporción entre el número de proyectos con eventos de alerta de “*información inconsistente*” y el número de proyectos de la entidad, excluyendo los que se encuentren en estado cerrado o para cierre, definiendo el resultado de “*no aplica – NA*”. La tercera parte con el cuarenta por ciento (40%) del indicador, evalúa por proyecto terminado, que el plazo ejecutado reportado no sea inferior al plazo contratado menos un mes, en cuyo caso se asigna cero (0) al proyecto; se asigna el resultado de “*no aplica - NA*” a aquellos proyectos en estado diferente a terminado, para cierre o cerrados en un trimestre anterior al medido (DNP, 2017).

Indicador 6. Consistencia de la programación, con un peso del seis por ciento (6%) sobre el resultado final de la entidad, evalúa la consistencia de la programación del proyecto en

términos de valor, fecha de inicio y plazo determinado. El resultado por entidad corresponde al promedio de los resultados por proyecto. Las variables asociadas son la existencia de la programación, la correspondencia de la fecha de inicio de la programación con la aprobación del proyecto, la suscripción y el plazo definido en sus contratos y/o el inicio de ejecución de estos, así como el valor programado respecto al valor del proyecto aprobado. Se asigna al proyecto el resultado “*no aplica- NA*”, cuando el estado del proyecto es sin contratar y su tiempo desde la aprobación es inferior a seis (6) meses, o cuando el proyecto está cerrado con más de seis (6) meses anteriores al inicio del trimestre medido (DNP, 2017).

La segunda categoría “*Intervenciones del SMSCE*” evalúa con un solo indicador que compila todas las intervenciones del SMSCE como su nombre lo indica:

Indicador 7. Sin medidas de control, proyectos críticos, procedimientos administrativos o planes de mejora, hace un reconocimiento a aquellas entidades que no han sido objeto de medidas de intervención por parte del SMSCE con suspensión de giros a entidad o proyecto, identificación de proyectos críticos, procedimientos administrativos preventivos vigentes a entidad o proyecto, procedimientos administrativos correctivos o sancionatorios fallados a proyectos y planes de mejora suscritos a proyectos. (DNP 2017).

Las afectaciones en el indicador están asignadas según lo muestra la tabla 5.

Tabla 5.
Afectación del indicador por intervenciones del SMSCE. Fuente (DNP, 2017)

Intervenciones del SMSCE		Detalle	Afectación del puntaje	
Entidad suspendida	Cantidad	>= 2 medidas de suspensión	-10	
		1 medida de suspensión	-5	
	Peligro inminente		Causal de peligro inminente por entidad.	-90
	No reporte de información	Gesproy	No reporte de información	-30 * %proy*
			No aprobación y envío	-15 * %proy*
	Cuentas	No reporte cuenta Asignaciones Directas	-10	
No reporte cuenta Fondos		-10		
Proyectos suspendidos	Valor	> al 20% del valor de proyectos sin cerrar.	-30	
		< al 20% del valor de proyectos sin cerrar.	-15	
Proyectos críticos	Cantidad	>= 3 proyectos críticos	-30	
		< 3 proyectos críticos	-15	
	Causal	Deficiencias técnicas y/o retrasos injustificados.	-20	
		Falta sostenibilidad, operación y/o continuidad.	-10	
	Valor	> al 20% del valor de proyectos sin cerrar.	-10	
		< al 20% del valor de proyectos sin cerrar.	-5	
PAP		Procedimiento Administrativo Preventivo vigente	-10	
PACS		Procedimiento Administrativo Correctivo o Sancionatorio vigente	-10	
Plan de mejora		Plan de mejora vigente	-5	

Nota: Los proyectos que no tienen intervenciones se les asigna el resultado de “no aplica – NA”.

La segunda dimensión, Gestión del Desempeño mide el rendimiento en la ejecución de los proyectos y la eficacia en la terminación a través de dos categorías: Eficiencia y Eficacia.

La categoría “Eficiencia”, se encuentra evaluada a través de 5 indicadores:

Indicador 8. Contratación Oportuna de proyectos: corresponde al seis por ciento (6%) del resultado final del IGPR por entidad, su objeto es evaluar por proyecto la oportunidad de las entidades ejecutoras para adelantar las gestiones relacionadas con la contratación para la ejecución de los proyectos de inversión financiados con recursos del SGR a partir de la normativa aplicable (DNP 2017). La variable considerada es el tiempo entre la aprobación del proyecto y la fecha de inicio del primer proceso precontractual, asignando 100 puntos a los proyectos cuyo

plazo de contratación esté entre 0 y 6 meses; para plazo mayores a 6 se otorga un puntaje hasta 9 o 12 meses dependiendo de la normatividad aplicable al proyecto según Acuerdo 45 de la Comisión Rectora del SGR. Se asigna al resultado del proyecto “*no aplica – NA*” cuando este no ha sido contratado y el tiempo desde su aprobación es inferior a seis (6) meses (DNP, 2017).

Indicador 9. Relación avance financiero vs. Avance físico de proyectos en ejecución, con un peso del ocho por ciento (8%) del resultado final del IGPR por entidad, evalúa por proyecto en ejecución la proporción del valor pagado frente a los productos recibidos en desarrollo de los proyectos a su cargo (DNP 2017). Para este indicador se ha establecido un avance financiero eficiente que considera un anticipo del treinta por ciento (30%), de acuerdo con el avance físico del proyecto. El avance financiero que supere el avance financiero eficiente se considera como un proceso ineficiente, asignando su puntaje proporcional a la distancia que exista entre estos. Se asigna al resultado del proyecto “*no aplica – NA*” cuando el proyecto tiene un estado diferente a en ejecución (DNP 2017).

Indicador 10. Cumplimiento del plazo inicial, con un peso del nueve por ciento (9%) del resultado del IGPR por entidad, este indicador mide por proyecto el cumplimiento del plazo actual respecto del establecido inicialmente para la ejecución del proyecto aprobado (DNP 2017). Calcula la proporción entre la diferencia de fecha final de la última programación y la fecha final de la primera programación y el plazo inicial definido. Para los casos que el proyecto obtenga cero puntos en el indicador 6 “*Consistencia en la programación*” se asigna 0 puntos (DNP 2017).

Indicador 11. Cumplimiento de la programación actual, con un peso del nueve por ciento (9%) del resultado del IGPR por entidad, evalúa por proyecto en ejecución el tiempo en meses entre el periodo que programó el porcentaje de avance físico registrado a la fecha de corte y la fecha de corte. Para los casos que el resultado del proyecto sea cero (0) puntos en el indicador 6

“*Consistencia en la programación*” se asigna 0 puntos. Se asigna al resultado del proyecto “*no aplica – NA*” cuando el proyecto tiene un estado diferente a en ejecución (DNP, 2017).

Indicador 12. Cumplimiento del presupuesto inicial, con un peso del ocho por ciento (8%) del resultado del IGPR por entidad, mide el cumplimiento por proyecto sobre el uso de los recursos destinados para la ejecución del proyecto entre el momento de la aprobación del proyecto y la fecha de medición, identificando si existió mayor valor ejecutado sobre el aprobado (DNP 2017).

La categoría “*Eficacia*”, se evalúa a través de 3 indicadores:

Indicador 13. Cumplimiento en la terminación de proyectos, con un peso del cinco por ciento (5%) del resultado del IGPR por entidad, tiene como objetivo medir el cumplimiento de la entidad sobre la culminación de actividades respecto del número de proyectos que había programado terminar a la fecha de corte (DNP 2017), a partir de la fecha de terminación programada con la fecha de corte; para los proyectos con fecha de programación de terminación anterior o igual al corte y que no se registren terminados se asigna un puntaje de 0, para proyectos cuya fecha de terminación sea posterior a la fecha de medición se asigna “*no aplica (NA)*” (DNP, 2017).

Indicador 14. Cumplimiento metas de producto en proyectos terminados, con el 10% del peso sobre el resultado del IGPR por entidad, mide por proyecto terminado el cumplimiento en la ejecución de las metas establecidas en los indicadores de producto definidos en el proyecto aprobado. (DNP 2017). Toma como variables el porcentaje de ejecución de los indicadores de producto definidos para el proyecto, cuyo promedio asigna resultado al mismo proyecto, y a su vez el promedio de la ejecución de indicadores por proyecto asigna puntaje a la entidad. Se

asigna el resultado de “*no aplica - NA*” a aquellos proyectos en estado diferente a terminado, para cierre o cerrados en un trimestre anterior al medido.

Indicador 15. Proyectos terminados y cerrados en Gesproy-SGR, con el cinco por ciento (5%) sobre el resultado del IGPR por entidad, tiene como objeto medir la proporción del cierre de los proyectos terminados, determinando su proporción (DNP 2017). Se asigna el valor de “no aplica” a los proyectos que no han sido terminados.

4.2.3.3 Diagnóstico del IGPR.

Como se identifica en el contexto y la descripción de los indicadores, no considera un marco conceptual, tiene dos unidades de medida (proyectos y entidades) y los indicadores no son aplicables a la universalidad de los proyectos, por lo cual asigna resultados de “*no aplica*” según corresponda.

En la tabla 6, se resume el tratamiento de datos que el IGPR utiliza en su metodología en las diferentes etapas del cálculo del indicador trimestral.

Tabla 6.
Tratamiento de datos del IGPR

Variable	Tratamiento de datos
Universo de medición: Entidades	Excluye de la medición todas las entidades ejecutoras de recursos del SGR, que hayan terminado sus obligaciones, es decir, que la totalidad de sus proyectos cuentan con acto administrativo de cierre registrado y se encuentren en estado “ <i>cerrado</i> ” en el aplicativo Gesproy-SGR. De la misma forma excluye las entidades cuya fecha de aprobación y/o migración del total de sus proyectos se encuentre dentro del trimestre medido (DNP, 2017).
Universo de medición: Proyectos	Se excluyen los proyectos cuya fecha de aprobación y/o migración sean posterior a la fecha de medición.
Proyectos cerrados desde el trimestre anterior	El resultado a nivel de proyecto para los indicadores No. 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12 13 y 14 es “ <i>no aplica</i> ”.

Variable	Tratamiento de datos
Cuentas Maestras del SGR	El resultado a nivel entidad para los indicadores No. 1 y 3 es “no aplica” para las entidades que no tengan cuenta maestra para el manejo de recursos del SGR.
Aplicabilidad del indicador por estado del proyecto	Cuando un indicador no es aplicable al proyecto debido a que por su estado no tiene data para la medición, su resultado es “no aplica”
Fechas de contratación	Si el estado del proyecto es diferente a <i>sin contratar</i> y no se tiene registro de la fecha de inicio del primer proceso precontractual o la misma es anterior a la fecha de aprobación del proyecto y no se cuenta con la fecha de suscripción del primer contrato, el tiempo de inicio de contratación (meses) para el proyecto es <i>inconsistente</i> y el resultado para el indicador 8. Contratación Oportuna de proyectos es cero (0).
Intervenciones de SMSCE	Las intervenciones del SMSCE, como planes de mejora, suspensión de giros a proyectos, marcación de proyectos críticos o Procedimientos Administrativos se generan a partir de las visitas de seguimiento a los proyectos por parte del DNP que son selectivas y por lo tanto no universales a todas las entidades ejecutoras medidas en el IGPR. Cuando el proyecto o la entidad por no ser objeto de visita no tiene datos en las variables que componen el indicador 7 se asigna 100 puntos. A 31 de diciembre de 2019, de las 1.204 entidades medidas, fueron visitadas 553, el (46%), por lo cual el 54% de las entidades tuvieron una medición de 100 puntos, los cuales dan un sesgo positivo en el resultado sin que esto corresponda a que el proyecto o la entidad tenga intervenciones del SMSCE.
Indicadores No. 10. Cumplimiento de plazo y No. 11 cumplimiento de la programación actual	Se asigna el resultado cero (0) cuando el indicador No. 6 consistencia de la programación es cero (0)
Indicador No. 14. Cumplimiento de metas	Para porcentajes promedio de ejecución a 131% se asigna un valor de cero (0), dado que se consideran datos inconsistentes.

Fuente: Datos de intervenciones de SMSCE, tomados de la base de datos de proyectos interna visitados a 30 de abril de 2019. SMSCE-DNP

4.2.3.3.1 Descriptivos Estadísticos

Se analiza la información para los datos de la medición a 30 de junio de 2020, considerando las dos unidades de medición del IGPR: entidades y proyectos.

A nivel de entidad se miden 1.280 unidades de las cuales 702 tienen datos en el total de los indicadores, se identifica que el indicador “1. Reportes en cuentas -SGR” con una media de 93,57 y una desviación estándar 19,8 es quien presenta el mejor comportamiento. Mientras que el indicador “11. Cumplimiento programación actual” con una media de 12,32 y una desviación de 21,15.

El universo a nivel de proyecto es de 17.716 unidades en donde se identifica que no existe universalidad de datos, dado que de los 12 indicadores aplicables a la unidad proyecto se miden máximo el 56% de los estos en 4 indicadores: “2. Reporte Gesproy-SGR, 4. Oportunidad Gesproy-SGR, 8 Contratación Oportuna de proyectos y 12 Cumplimiento del presupuesto inicial”, esta particularidad obedece a que en la medición por indicador existen variables propias del estado del proyecto que no son aplicables a todos los indicadores. El indicador “7. Sin medidas de control, proyectos críticos, procedimientos administrativos o planes de mejora” presenta una particularidad respecto a los demás y aunque arroja datos para el universo completo de proyectos, estos se determinan a partir de las visitas de seguimiento que realiza el SMSCE de forma selectiva y por lo tanto no son universales para los proyectos, cuando el proyecto no ha sido visitado el indicador otorga 100 puntos al proyecto, generando un sesgo positivo en el resultado sin que sea producto de datos reales. El detalle de los descriptivos estadísticos se encuentra en el Anexo A.

4.2.3.3.2 Análisis de correlaciones

Se calculan las correlaciones para los resultados del IGPR de las 1.280 entidades y los 17.716 proyectos medidos. El primer escenario asociado a las 702 entidades que tienen datos en todos los indicadores identifica correlaciones mayores al 50% entre “1. Reporte Cuentas SGR” y “3. Oportunidad reporte Cuentas-SGR”; “2. Reporte Gesproy-SGR” y “4. Oportunidad reporte

Gesproy-SGR”; de la misma forma se identifica una correlación mayor de 0,4 entre el indicador “5. *Consistencia de la información reportada*” y “13. *Cumplimiento en la terminación de proyectos*”. La figura 5 muestra las correlaciones mayores a nivel de entidad e indicadores. La correlación entre los indicadores y el resultado del final IGPR identifica que el indicador “7. *Sin medidas de control, proyectos críticos, procedimientos administrativos o planes de mejora*”; presenta una correlación de 0.72 sobre el resultado final a nivel de entidad, mientras que los indicadores 1 y 3 asociados a las cuentas maestras tienen una correlación menor de 0,2.

Para el segundo escenario asociado a proyectos, no es posible determinar una correlación para el total de proyectos y los 13 indicadores aplicables dadas las diferentes variables de los proyectos de acuerdo con su estado, por lo cual se determinan las correlaciones para proyectos en estado sin contratar, en ejecución y terminados.

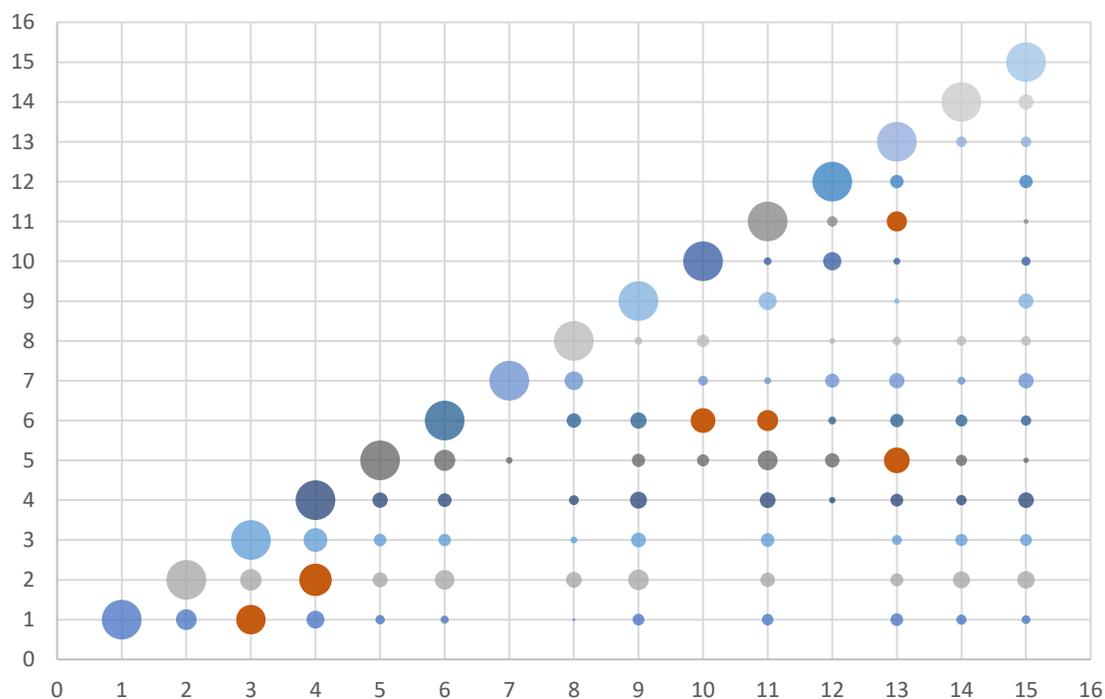


Figura 5. Correlación del resultado de IGPR por entidad – Fuente: propia

Para 721 proyectos sin contratar se identifica correlación para 7 indicadores de los 13, las mayores correlaciones se presentan entre los indicadores “2. Reporte Gesproy-SGR” y “6. Consistencia en la programación de proyectos” con 0,78; “2. Reporte Gesproy-SGR” y “10. Cumplimiento del plazo inicial con 0,72 y “6. Consistencia en la programación de proyectos” y “10. Cumplimiento del plazo inicial” con 0,94.

En los 4.540 proyectos en ejecución, se identifican 4 correlaciones significativas estas entre los indicadores 2. *Reporte Gesproy-SGR*” y “4. *Oportunidad reporte Gesproy-SGR*” con 0,52; “6. Consistencia en la programación de proyectos” y “10. Cumplimiento del plazo inicial” con 0,47 y entre las variables internas del indicador “7. *Sin medidas de control*” por cuanto entre proyectos críticos y suspensiones de proyectos existe una correlación de 0,63 y entre suspensiones de proyectos y procedimientos administrativos preventivos existe una correlación de 0,99.

Finalmente, de los 7.742 proyectos terminados, existe datos para 4.713 dada la parametrización de la medición que excluye los proyectos cerrados con más de 6 meses. La mayor correlación existe igualmente entre el indicador “2. *Reporte Gesproy-SGR*” y “4. *Oportunidad reporte Gesproy-SGR*” con 0,48; entre el indicador “2. *Reporte Gesproy-SGR*” y “14. *Cumplimiento de metas*” con 0,45 y “6. Consistencia en la programación de proyectos” y “10. Cumplimiento del plazo inicial” con 0,42 e igualmente como en los proyectos en ejecución entre las variables internas del indicador “7. *Sin medidas de control*” entre suspensiones de proyectos y procedimientos administrativos preventivos existe una correlación de 0,99. El detalle de la correlación de indicadores por estado se encuentra en el Anexo A4, A5 y A6.

4.2.3.3.3 Normalización, Ponderación y agregación de datos

La normalización busca que todas las variables del indicador sean comparables y aunque en el IGPR no se evidencia una metodología asociada a la normalización, ponderación o agregación de datos. En las fichas técnicas se identifica que cada resultado de indicador es transformado a una escala de cero (0) a cien (100) puntos bajo criterios particulares. Asimismo, se evidencia que para el tratamiento de datos atípicos se identifican las variables como “*INCONSISTENTE*” y se otorga el resultado de cero (0) en el resultado del indicador. Por otra parte, la ponderación y agregación de variables, indicadores, y categorías se realiza a través del juicio de expertos asignando mayor peso a las más relevantes.

El resultado del IGPR de la entidad se obtiene a partir de la suma producto del resultado del indicador por su peso. Los resultados agregados por departamento se obtienen a partir del promedio del resultado de las entidades que conforman cada departamento. A su vez los resultados del IGPR se clasifican en cuatro (4) rangos: alto (verde), medio (amarillo), bajo (naranja) e insuficiente (rojo), definidos con el promedio simple de resultados de todas las entidades medidas más o menos una (1) desviación estándar.

4.2.3.3.4 Análisis de sensibilidad

A causa del diseño del IGPR, los resultados en todo nivel contienen un número considerable asociado al “*no aplica*”; esta asignación es manejada con reponderación de los resultados, es decir, cuando un indicador no tiene información, su peso se redistribuye proporcionalmente entre los otros indicadores de su categoría, cuando una categoría no tiene información su peso se redistribuye en las otras categorías.

Por lo anterior se plantea un análisis de sensibilidad, con el objetivo de identificar la afectación sobre el puntaje final de los resultados asociados a una asignación de “*no aplica*”.

Para este análisis se realiza una regresión lineal con los resultados de las 702 entidades que tienen información numérica en los 15 indicadores, identificando el coeficiente Beta para cada uno, posteriormente para el total de 1.280 entidades se simula una primera la regresión asignando a los “*no aplica*” el valor de cero (0) y una segunda regresión asignado el valor de cien (100).

De estas regresiones se concluye que los valores “*no aplica*” asignados a los resultados de cada indicador, se comportan como un resultado de 100 puntos sesgando positivamente los resultados del IGPR, tanto a nivel de entidad como en el promedio nacional. En la tabla 8 se describen los valores de Beta de las tres regresiones realizadas. El detalle del análisis de sensibilidad se encuentra en el Anexo A7.

4.3 Modelo de Medición Propuesto

A partir del diagnóstico del Índice de Gestión de Proyectos de Regalías usado por el Departamento Nacional de Planeación para determinar el desempeño de las entidades ejecutoras de recursos del Sistema General de Regalías, se identificó la necesidad de modificar la metodología de medición de desempeño en la ejecución de los recursos de Regalías. El objetivo del nuevo modelo es proponer una nueva la metodología no paramétrica de medición de la eficiencia a través de la técnica de Análisis Envolvente de Datos (DEA por sus siglas en inglés); que permita determinar el desempeño de los proyectos del SGR a partir de la identificación de variables que están haciendo exitoso un proyecto según el estado de ejecución en el que se encuentre a la fecha de medición, así es posible identificar opciones de mejora de manera oportuna y facilitar la toma de decisiones por parte de los interesados en el proyecto.

La metodología será aplicada al total de proyectos aprobados vigentes ejecutados con recursos del SGR a 30 de junio de 2020, es decir no se han cerrado: 740 proyectos en estado “sin

contratar”; 4.543 proyectos en ejecución y 4.742 proyectos terminados. El modelo propuesto asume la misma dinámica del IGPR histórico respecto a la periodicidad del cálculo, la cual evaluará los proyectos de forma trimestral.

4.3.1 Selección de variables

Las variables se seleccionaron luego de un análisis de información registrada en el aplicativo Gesproy de los recursos (inputs) que influyen en la eficiencia del proyecto conforme al estado de ejecución, las variables asociadas a los resultados (outputs) son producto del enfoque conceptual de eficiencia definido en el IGPR propuesto e implementado por el SMSCE a 30 de junio de 2020 aplicando la metodología de valor ganado.

La ejecución de recursos del SGR se realiza a través de proyectos de inversión, por lo cual será la unidad de medida del IGPR propuesto (DMU), sin embargo, los proyectos del SGR en su ciclo de vida atraviesan por diferentes estados luego de su aprobación los cuales deben ser considerados para garantizar la aplicabilidad de variables y universalidad de datos. Para la metodología de medición propuesta, se consideran los estados sin contratar, en ejecución y terminado bajo los cuales es posible hacer un control o seguimiento. El detalle de las variables se visualiza en la tabla 7.

Tabla 7.
Variables para aplicación metodología DEA

Categoría	Variable	Indicador	Estado
Requisitos de inicio de ejecución	Certificado de cumplimiento de requisitos de ejecución	Tiempo transcurrido entre la aprobación del proyecto y la expedición del certificado de cumplimiento de requisitos	Sin contratar
	Inicio de procesos precontractuales	Tiempo transcurrido entre la aprobación del proyecto e inicio proceso precontractual	Sin contratar

Categoría	Variable	Indicador	Estado
Ejecutor	Capacidad institucional de la entidad	Categoría de la entidad ejecutora	
Condiciones aprobadas	Valor	Valor total del proyecto	Sin contratar En ejecución
	% SGR	Proporción del valor de regalías en el valor total del proyecto.	Terminados
	Entidad designada como ejecutor	No. de entidades designadas para la ejecución del proyecto.	
	Contratación	No. de contratos suscritos para la ejecución del proyecto	En ejecución Terminados
Resultado	Tiempo de contratación	Tiempo transcurrido entre la aprobación y la fecha de medición	Sin contratar
	Desempeño en el cronograma	Es la proporción entre "el avance físico del proyecto denominado valor ganado sigla EV" dividido sobre "avance físico planeado denominado valor planeado sigla PV"	En ejecución
	Desempeño en el costo	Es la proporción entre "el avance físico del proyecto denominado valor ganado sigla EV" dividido sobre "el costo actual del proyecto sigla AC).	En ejecución Terminados
	Retraso	Desviación en tiempo del avance físico actual (EV).	En ejecución
	Cumplimiento del alcance	Promedio del porcentaje de ejecución de los indicadores de producto formulados.	Terminados
	Variación del tiempo	Desviación del tiempo con la terminó el proyecto	Terminados

Fuente: elaboración propia, basada en información captura en Gesproy -SGR por cada estado de ejecución

Nota: Como resultados del proyecto se propone la validación del cumplimiento tanto del objetivo principal, a través del indicador de resultado, como de los objetivos específicos que se realiza a través de los indicadores de producto. Actualmente Gesproy-SGR no captura la información asociada a las variables Indicador de resultado, sostenibilidad y población beneficiada, por lo cual se recomienda implementar su captura y así obtener datos para la medición

Las variables determinadas para aplicar a la DMU son i) Certificado de cumplimiento de requisitos de ejecución, esta variable tiene como función verificar que el proyecto aprobado

cuenta con la totalidad de requisitos para el inicio de la ejecución de Acuerdo a la normatividad del SGR, como: la incorporación de los recursos al presupuesto de la entidad, programación de giros en el sistema de Presupuesto y Giro de Regalías del Ministerio de Hacienda, la licencias de construcción, ambientales si aplica, certificado de disponibilidad presupuestal de la cofinanciación. ii) Inicio de los procesos precontractuales, corresponde a la gestión que hacen las entidades para iniciar la contratación de sus recursos. iii) Capacidad institucional de la entidad, que hace referencia a su capacidad para diseñar y ejecutar los proyectos de inversión acorde con los estándares esperados de acuerdo con las recomendaciones al modelo de seguimiento de los recursos del SGR por parte del Banco Mundial (Banco Mundial, 2015); Para atender esta recomendación se hizo una clasificación por cada tipo de ejecutor así: para Gobernaciones según la categorización por nivel de desarrollo del departamento descritas en Índice Departamental de Competitividad del año 2018 (CPC, 2018); para los municipios, las capacidades iniciales de la Medición de Desempeño Municipal del DNP del año 2018 definidas como los recursos tributarios del gobierno local y condiciones del municipio que delimitan el alcance de la gestión y la provisión de bienes y servicios y que se categorizan en Ciudades, Nivel Alto, Nivel Medio Alto, Nivel Medio, Nivel Medio Bajo y Nivel Bajo (DNP, 2019). Por su parte las entidades de orden nacional se categorizan en el nivel más alto de capacidades institucionales; las entidades de orden departamental y municipal se homologan a la categoría del departamento o municipio en la que se encuentren. iv) Valor del proyecto; v) el porcentaje de recursos de regalías que fueron aprobados para el proyecto; vi) el número de entidades responsables de la ejecución del proyecto; y vii) El número de contratos bajo los cuales se ejecuta el proyecto.

Por su parte en la categoría *Resultado* busca implementar el concepto basado en eficiencia descrito ampliamente por la literatura de proyectos, como el grado en que se cumplen los

objetivos de una iniciativa al menor costo posible (Mokate, 2000), para poder identificar de forma oportuna desviaciones en tiempo, costo y alcance y así tomar los correctivos que sean necesarios. Así entonces, en el estado “Sin contratar” se considera eficiente aquel proyecto que gestione en el menor tiempo el inicio de su ejecución, por lo cual el indicador seleccionado corresponde al tiempo en el que suscribe su primer contrato o el acto administrativo de gasto. En el estado “En ejecución”, se implementa la metodología de valor ganado, así los indicadores para determinar la eficiencia son el cumplimiento del cronograma, el cumplimiento del costo y el retraso que presente el proyecto al momento de la medición. Finalmente, para el estado “Terminado”, el desempeño se determinará a partir de los resultados esperados en el proyecto en razón al cumplimiento de los indicadores de resultado y producto definidos en la formulación, así como del cumplimiento del costo, la sostenibilidad y la población beneficiada. Los indicadores definidos para cada estado del proyecto se encuentran en la tabla 8.

Tabla 8.
Variables de Resultado según el estado del proyecto del caso propuesto.

Estado	Descripción	Tiempo	Costo	Alcance	Indicador Resultado
Sin contratar	En este estado los proyectos aprobados definen su horizonte de ejecución con las actividades que les permitan cumplir con el alcance y los objetivos formulados en el inicio (Project Management Institute Inc., 2017), entre ellas: <ul style="list-style-type: none"> • La modalidad de proceso de selección y tipología de contratos • La elaboración del plan del proyecto. 	De elaboración del plan del proyecto	El plan del proyecto se elabora por el cien por ciento (100%) del valor aprobado.	El plan del proyecto contempla el cien por ciento (100%) del alcance aprobado.	Tiempo transcurrido desde la aprobación.
		Para la suscripción del primer contrato.	Para la suscripción del primer contrato el proyecto debe tener el plan definido.		

Estado	Descripción	Tiempo	Costo	Alcance	Indicador Resultado
En ejecución	En este estado se desarrolla el trabajo definido en el plan del proyecto. Se crea, construye, fabrica, materializa el producto o bien definido en la formulación (Pinto, 2015)	Ejecutar las actividades en el tiempo definido en el plan.			Retraso: Desviación en tiempo del valor ganado al corte.
			El costo del proyecto debe ser menor o igual al valor ganado.		Desempeño en el Costo: Valor ganado / Costo Actual
				Ejecutar las actividades planeadas a la fecha de corte.	Desempeño en el cronograma: Valor ganado / Valor Planeado
Terminación	Se consideran proyectos terminados aquellos que han concluido la ejecución de sus actividades físicas y el producto es entregado al beneficiario y da inicio a la evaluación en- post (Pinto, 2015), en el cual se evalúan los fines propuestos y los impactos del proyecto (DNP - DIFP) .	Ejecutar el proyecto en el tiempo definido en el plan			Cumplimiento del plazo
			El costo del proyecto debe ser menor o igual al valor ganado.		Desempeño en el Costo: Valor ganado / Costo Actual
				El proyecto cumple con el objetivo general formulado	Cumplimiento del indicador de resultado.
				Los productos entregados deben ser los formulados	Cumplimiento de indicadores de producto
				El proyecto debe ser funcional	Sostenibilidad / funcionamiento
				Los productos benefician a la población objetivo	Población beneficiada

Fuente: Construcción propia con base en el modelo propuesto de IGPR versión 2.0 (DNP, 2020)

4.3.2 Determinación de las DMU's

Los datos para la medición de los proyectos ejecutados con recursos del SGR de todos los sectores productivos, se obtienen del aplicativo Gesproy, el cual captura la información del desarrollo a partir del reporte que realizan las entidades ejecutoras los cuales se extraen en una

base de datos mensual. Se contemplan las siguientes exclusiones: los proyectos aprobados y que no han migrado al aplicativo Gesproy por cuanto no se conoce la entidad ejecutora; los proyectos aprobados y/o migrados después de la fecha de medición, proyectos desaprobados y cerrados antes del trimestre medido. Así es que para el corte 30 de junio de 2020 el universo de proyectos a medir es de 10.131 que corresponde al total de los proyectos del SGR sin cierre; 740 en estado “Sin contratar”; 4.543 “En ejecución”; 4.742 en estado “Terminado”.

4.3.3 Identificación Inputs y Outputs

Las categorías se determinan como “*input*” cuando hace referencia a un recurso para la ejecución de un proyecto y un “*output*” cuando hace referencia a un resultado del proyecto. Para el IGPR propuesto los inputs son: i) Certificado de cumplimiento de requisitos de ejecución; ii) Inicio de los procesos precontractuales, corresponde a la gestión que hacen las entidades para iniciar la contratación de sus recursos. iii) Capacidad institucional de la entidad; iv) Valor del proyecto; v) el porcentaje de recursos de regalías que fueron aprobados para el proyecto; vi) el número de entidades responsables de la ejecución del proyecto; y vii) El número de contratos bajo los cuales se ejecuta el proyecto. Los outputs de la categoría *Resultados* son i) Eficiencia en la contratación para proyectos en el estado “Sin contratar”; ii) cumplimiento del cronograma; iii) cumplimiento del costo y iv) retraso para proyectos en ejecución y v) cumplimiento del plazo; vi) cumplimiento de indicadores de producto y vii) cumplimiento del costo para proyectos terminados. Los indicadores de sostenibilidad, la población beneficiada y cumplimiento del Indicador de resultado del proyecto no son evaluados, por cuanto a la fecha de este documento no son variables capturadas por el aplicativo Gesproy. En las tablas 9, 10 Y 11 se encuentran los descriptivos estadísticos de los input y output del modelo según el estado del proyecto.

Tabla 9.
Estadísticos descriptivos para proyectos en sin contratar.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
V1Certificado	740	-45,00	1748,00	95,3730	117,49
V2Precontractual	740	-3175,00	1748,00	144,1622	178,29
V3CapacidadInst	740	1,00	6,00	3,2108	1,69
V4ValorProyecto	740	11.211.525,00	185.093.578.907,00	5.039.478.636,12	10.868.258.158,28
V5PorcentSGR	740	0,11	1,00	0,96	0,11
V6Entidades	740	1,00	2,00	1,0581	0,23
Res1EficContratacion	740	3,00	2034,00	211,30	209,74

Fuente: Construcción propia en SPSS con base en el reporte de estado de inversiones a 15 de julio de 2020 obtenidos de <https://www.sgr.gov.co/SMSCE/MonitoreoSGR/Estadodelasinversiones.aspx>

Tabla 10.
Estadísticos descriptivos para proyectos en ejecución.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
V1CapacidadInst	4543	1,00	6,00	3,42	1,62
V2ValorProyecto	4543	22.406.641,00	466.900.000.000,00	5.852.787.163,48	13.887.197.694,8
V3PorcentSGR	4543	,00	1,00	,9340	0,168
V4Entidades	4543	1,00	2,00	1,08121	0,275
V5NumContratos	4543	1,00	2379,00	7,1781	52,76
Res1SPI	4543	,00	531.957.403.122.559	118.909.689.086	7.893.255.907.794,
Res2CPI	4543	,00	968.003.217.764.825	230.806.247.959,	14.388.815.705.59
Res3Retraso	4543	-,01	1,00	,23	,312

Fuente: Construcción propia en SPSS con base en el reporte de estado de inversiones a 15 de julio de 2020 obtenidos de <https://www.sgr.gov.co/SMSCE/MonitoreoSGR/Estadodelasinversiones.aspx>

Tabla 11.
Estadísticos descriptivos para proyectos terminados.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
V1TCapacidades	4742	1,00	6,00	3,85	1,59
V2TValorProyecto	4742	16.450.612,00	3.527.443.454.052,0	3432781839,82	51.614.500.143,73
V3TPorcentSGR	4742	,00	100,00	92,69	18,32
V4TEntidades	4742	1,00	2,00	1,03	,18
V5TNumcontratos	4742	1,00	1007,00	4,60	30,09
Res1Plazo	4742	-9,13	50,73	,20	1,43
Res2Metas	4742	,00	92.326,00	150,63	1.817,47
Res3CPI	4742	,06	1.567.611.446.830.760	330.580.471.728	22.764.475.641.177

Fuente: Construcción propia en SPSS con base en el reporte de estado de inversiones a 15 de julio de 2020 obtenidos de <https://www.sgr.gov.co/SMSCE/MonitoreoSGR/Estadodelasinversiones.aspx>

4.3.4 Estandarización de la data y generación de indicadores

Cada indicador debe ser estandarizado o normalizado para buscar homogeneidad en la estructuración de las variables, que van a alimentar al modelo DEA, los datos se independizan de la magnitud de los posibles datos atípicos que puedan estar presentes (Schuschny & Soto, 2009). Dado que no es posible identificar un intervalo donde se ubiquen los resultados de cada indicador se usará la técnica de re-escalamiento, que transforma los niveles de las variables a un intervalo definido (Schuschny & Soto, 2009). De esta forma el mayor desempeño tendrá un valor de cien (100) puntos y el de menor de cero (0) puntos.

Con la normalización aplicada se consigue que tanto cada uno de los indicadores se muevan en la misma escala de medición permitiendo una adecuada comparación entre ellos y el

procesamiento en el modelo matemático DEA y analizados con la herramienta Sistema General de Modelaje Algebraico (GAMS).

4.3.5 Análisis de Resultados

La aplicación de los datos asociados a los 10.025 proyectos por valor de \$37.2 billones del SGR al modelo de programación matemática se analizan las variables inputs y outputs definidas generando un resultado de eficiencia relativa. El programa desarrolla un modelo matemático output orientado, determinando la eficiencia relativa por proyecto, es decir, la distancia que cada proyecto tiene a la frontera Pareto Eficiente.

4.3.5.1 Estadísticos descriptivos modelo propuesto

Considerando que para cada estado de proyecto se aplicó un modelo de acuerdo con sus respectivos input y output, los proyectos sin contratar son los menos eficientes con un promedio de 20.8 sobre 100, mientras que los proyectos en ejecución tienen eficiencia del 70 y los proyectos terminados con 74,1. El 71% de los proyectos (527) sin contratar presenta una eficiencia por debajo de 20, mientras que sólo el 8% de estos tiene una eficiencia mayor a 80. El 97% de los proyectos en ejecución tienen una eficiencia entre mayor a 60 puntos sobre 100. En la figura 6, se visualiza la distribución de eficiencia en los proyectos por estado.

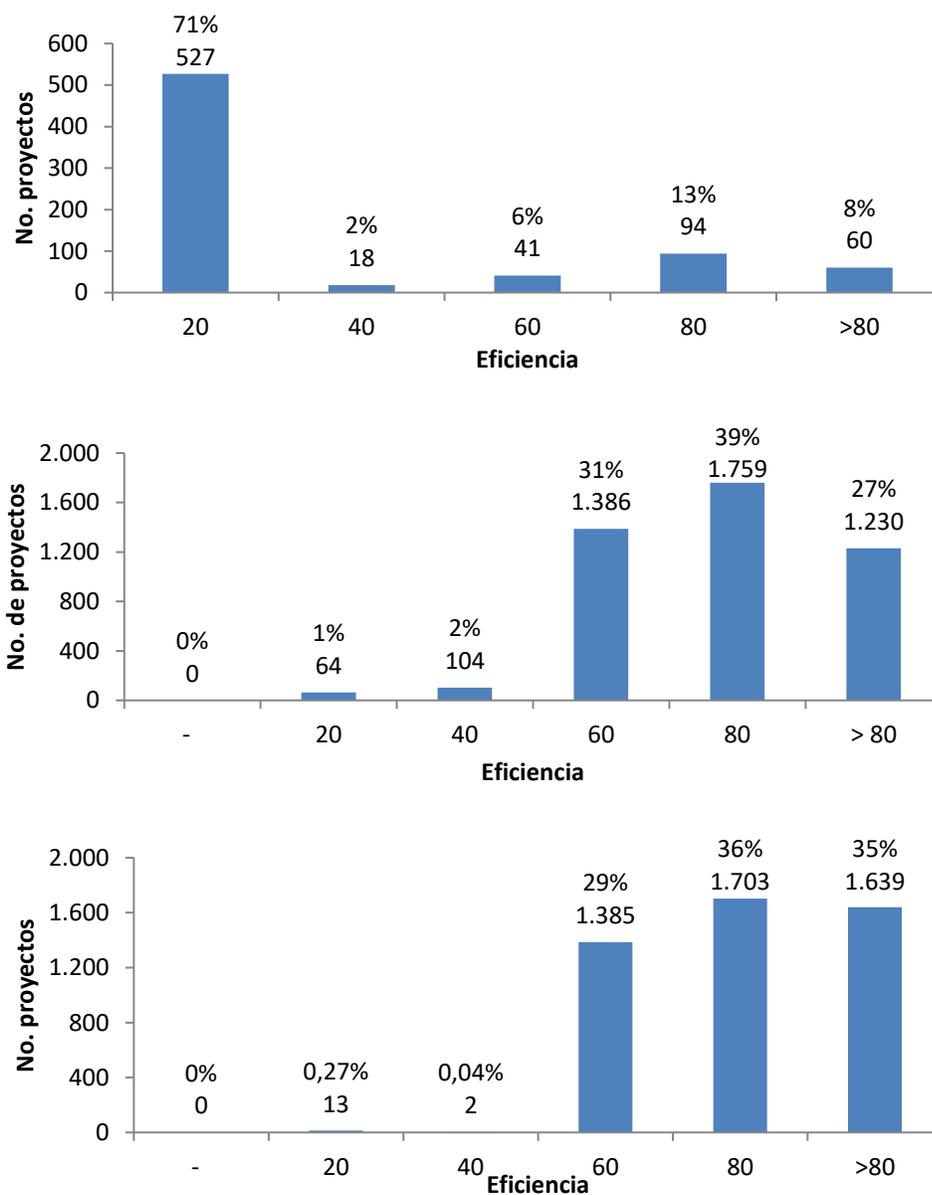


Figura 6. Distribución de proyectos Eficiencia por estado – Fuente: propia

En la tabla 12 se visualizan los estadísticos descriptivos del resultado de eficiencia del modelo propuesto en cada estado del proyecto, evidenciando que los 740 proyectos “Sin contratar” son quienes menor desempeño reflejan.

Tabla 12.

Estadísticos descriptivos para resultados de eficiencia en modelo propuesto.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Eficiencia Sin contratar	740	,82	100,00	20,76	32,37
Eficiencia En ejecución	4544	,00	100,00	70,00	19,83
Eficiencia Terminados	4742	,55	100,00	74,14	19,75
N válido (según lista)	740				

4.3.5.1 Correlaciones modelo propuesto

Para los proyectos en estado “Sin contratar”, los inputs de mayor correlación con la eficiencia son el Certificado de cumplimiento de Requisitos y el tiempo para el inicio del proceso precontractual, 0,43 y 0,74 respectivamente. Para los proyectos en ejecución y proyectos terminados las mayores correlaciones con la eficiencia son el número de entidades que ejecuta el proyecto 0,40 en ejecución y 0,24 en terminados y las capacidades institucionales de la entidad ejecutora con 0,20 y 0,55 respectivamente. Las correlaciones se visualizan en el anexo B.

4.3.5.1 Análisis agregados

Los recursos de regalías son invertidos en diferentes sectores económicos, siendo el sector transporte en donde se concentran \$15.7 billones cerca del 42% de la inversión de regalías con una eficiencia del 68.2%, los proyectos del sector Planeación como los planes de ordenamiento territorial y los del sector Gobierno Territorial como aquellos de bienes agotables, son los que presentan mayor eficiencia en su ejecución, según el modelo, se ejecutan con el alcance, tiempo y costo estimado. Mientras que los proyectos del sector Fiscalía, Defensa y Ciencia Tecnología e Innovación presentan las menores eficiencias. En la figura 7, se describe el resultado de la eficiencia por sector de inversión según el número de proyectos por estado.

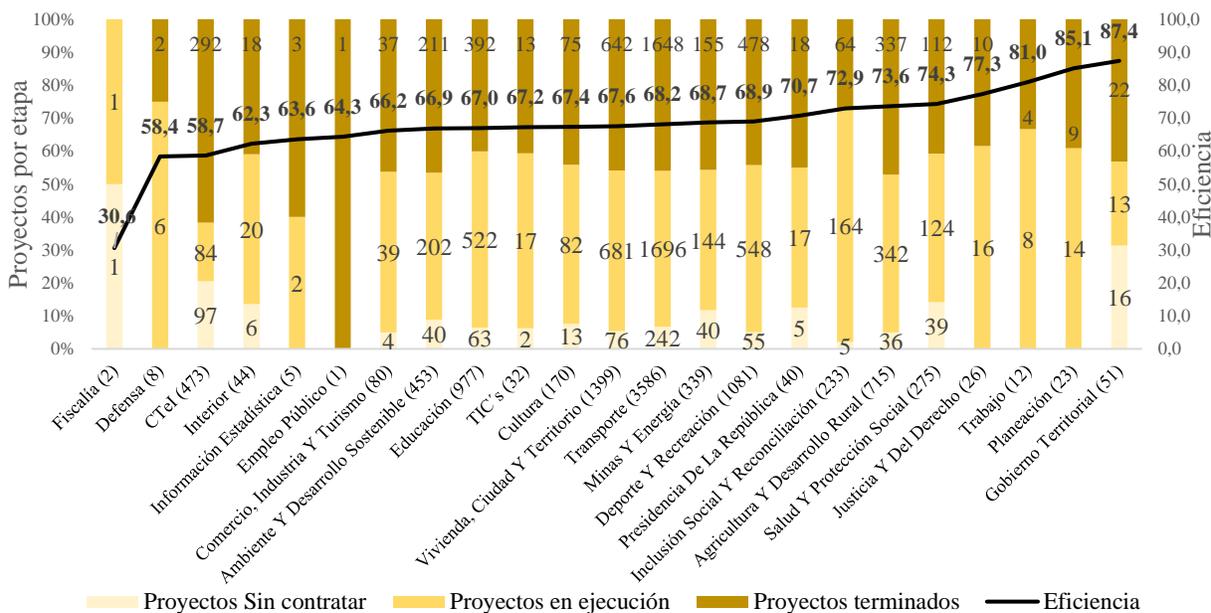


Figura 7. Eficiencia por sector – Fuente: propia con base en los resultados de eficiencia del modelo propuesto

El resultado agregado de eficiencia por tipo de ejecutor ilustra en la figura 8 que los municipios quienes ejecutan \$13.4 billones del SGR el 37% de las inversiones actualmente presentan el mejor desempeño con 71.7 puntos de eficiencia, seguido de Corporaciones Autónomas Regionales – CAR con 64 puntos, Gobernaciones con 61 puntos y otros ejecutores de orden descentralizado con 59.8 puntos. A nivel detallado de tipo de ejecutor se identifica que los municipios de menor capacidad institucional (nivel bajo) con ejecución de \$2.6 billones el 7% de recursos SGR, presentan resultados mayores de eficiencia. Por estado del proyecto se evidencia que los proyectos “Sin contratar” son los de menor desempeño.

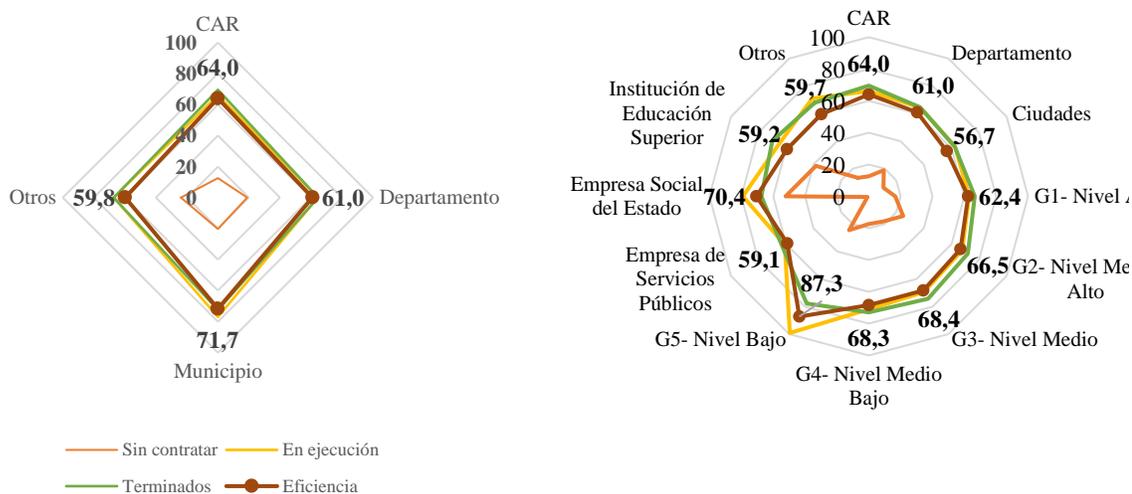


Figura 8. Eficiencia por Tipo de ejecutor– Fuente: propia con base en los resultados de eficiencia del modelo propuesto

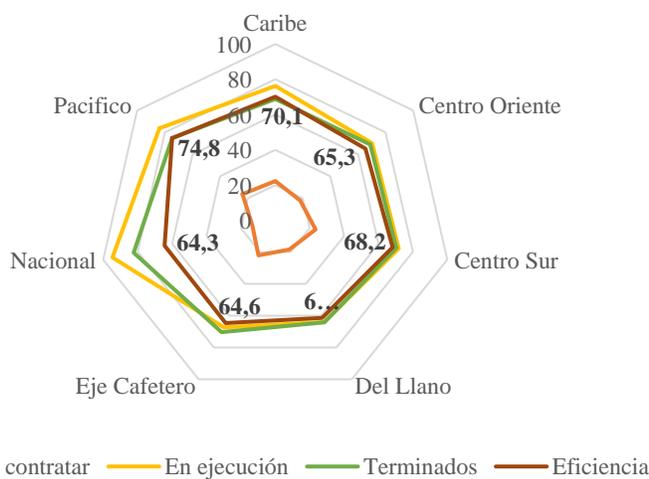


Figura 9. Eficiencia por Región – Fuente: propia con base en los resultados de eficiencia del modelo propuesto. Nota: En el anexo C, se detallan los departamentos que conforman cada región definida en el SGR.

En el agregado regional, figura 9 la región Pacífico comprendida por los departamentos de Chocó, Valle del Cauca, Cauca y Nariño con la ejecución de \$5.3 billones (14%) del SGR se

destaca con la mayor eficiencia en 74.8 puntos sobre 100, mientras que la región del Llano que incluye los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada, Guainía, Guaviare y Vaupés con \$7.3 billones (20%) presenta la menor eficiencia con 61 puntos. Los proyectos en estado “Sin contratar” se distinguen por la menor eficiencia.

Esta metodología permite comparar los Inputs y Outputs de una Unidad Eficiente con una Unidad Ineficiente e identificar las características de la primera y evaluar si son aplicables a las unidades ineficientes. Otro resultado importante es la mejora agregada que generan los resultados, el obtener resultados comparativos incentiva las buenas prácticas y permite una mejora global en los resultados. En la medida que los proyectos en estado Planeación gestionen los procesos para cumplir con los requisitos de ejecución y dar inicio a los procesos de contratación u ordenación del gasto en el menor tiempo posible después de aprobados los proyectos tendrán mayor eficiencia; mientras que para los proyectos en estado “En ejecución” y “Terminados”, la eficiencia depende además del cumplimiento en el plan del proyecto respecto al tiempo, costo y alcance programado, que sean ejecutados por 1 sola entidad, cuando son dos entidades las ejecutoras, presentan menor desempeño. El modelo no arroja una correlación entre el valor del proyecto y la eficiencia, así las entidades deben gestionar con igual importancia los proyectos sin depender de su valor.

El modelo DEA genera un diagnóstico donde se identifican las variables que causan un mal resultado, priorizar aquellos con menor eficiencia, diseñar alternativas y planes de mejora se conviertan en proyectos más eficientes.

5. Conclusiones

1. Los parámetros relevantes para la medición de desempeño de proyectos de inversión están constituidos por las variables que determinan la eficiencia en su desarrollo durante todo el ciclo del proyecto. Las prácticas asociadas al buen desempeño de los proyectos de inversión consultadas en organizaciones como el BID, Banco Mundial, Oficina de Gobierno Fiscal – GAO de EE.UU; Unión Europea y gobiernos nacionales de Perú, México, Chile, presentan características comunes en los modelos de medición de desempeño de proyectos como: i) Determinar la eficiencia y la eficacia de los proyectos en función del tiempo, costo y alcance (técnica de valor ganado); ii) El control diferenciado por tipo de proyecto y por tipo de entidad; iii) La identificación de etapas del ciclo del proyecto y técnicas de valor ganado con el fin de medir la eficiencia de sus proyectos; iv) la institucionalidad que defina y coordine una única estrategia frente a la ejecución de la inversión pública en el país; v) la Definición y construcción de indicadores tanto de gestión como de impacto que faciliten identificar debilidades y oportunidades de mejora en el cierre de cada etapa del proyecto; vi) La transformación digital que cree un sistema de captura de información unificado para todas las fuentes de financiación de la inversión pública; vii) La retroalimentación a las organizaciones que ejecutan las inversiones públicas para incrementar sus capacidades de gestión y x) Un sistema de incentivos a las entidades exitosas y a las que involucren en su gestión practicas actualizadas de gerencia de proyectos relacionadas hoy día con habilidades blandas.

2. El SMSCE tiene 3 metodologías diferentes de medición de desempeño de los proyectos financiados con recursos del SGR. La medición de desempeño MDM del componente de seguimiento y el Índice de Evaluación Ejecutiva Regional del componente de Evaluación consideran variables del proyecto inmodificables y por tanto inmejorables, por evaluar proyectos en sus diferentes etapas de ejecución y de manera selectiva la medición no es universal.

Las tres metodologías de medición no se correlacionan dado que son aplicadas en diferente etapa del proyecto. Las metodologías de medición de desempeño aplicadas en las visitas de seguimiento y Evaluación solo han sido aplicadas a un número determinado de proyectos por la naturaleza del componente. Hasta 31 de marzo de 2019, el Sistema General de Regalías financiaba 14.563 proyectos de inversión (DNP, 2019), de los cuales fueron visitados 4.526 proyectos por el componente de “Seguimiento”, no obstante, sólo 581 proyectos cuentan con resultados de la Medición de Desempeño de Proyectos. Por su parte el componente de “Evaluación” del SMSCE, a 31 de diciembre de 2018 había evaluado 305 proyectos de inversión, calculando el índice de desempeño a 168 proyectos.

3. El IGPR es un índice compuesto posicionado nacionalmente como el determinante del desempeño de los proyectos del SGR, sin embargo, tiene dos unidades principales de medida la entidad y el proyecto; no se evidenció una metodología de construcción asociada a un indicador compuesto; no cuenta con un marco conceptual definido, no se evidencian metodologías de ponderación, agregación y/o tratamiento de datos faltantes, este último causando sesgos positivos en los resultados del IGPR a nivel

entidad y promedio nacional por dos causas, la primera la asignación de “*no aplica*” a los resultados simula un resultado de 100 puntos y segundo la universalidad de datos en el indicador “*7 Sin medidas del SMSCE*” asociado a las visitas selectivas, asigna 100 puntos a aquellos proyectos que no cuentan con información producto de no ser objeto de visita de seguimiento.

Existen indicadores que tiene como particularidad que a menos que el resultado sea objeto de un subregistro de información, el ejecutor de recursos no tiene posibilidad de mejorar la puntuación asignada al proyecto, así el proyecto mantiene baja calificación hasta que sea excluido de la medición.

El IGPR calculado desde marzo de 2016 a diciembre de 2019 tiene falencias a nivel estadístico, lo que genera que el resultado del desempeño de las entidades esté sesgado positivamente y puede generar interpretaciones erróneas frente a la eficiencia de la ejecución de los recursos del Sistema General de Regalías.

4. Se diseñó un modelo que determina la eficiencia en la ejecución de los proyectos de regalías a través de la metodología envolvente de datos DEA que implementa las prácticas recomendadas internacionalmente para la medición de desempeño de proyectos de inversión pública: entre estas considera los estados del del proyecto durante su ejecución, las capacidades institucionales de la organización que ejecuta el proyecto, incluye indicadores de desempeño de proyectos asociados a la técnica de valor ganado, con la medición de alcance, tiempo y costo; garantiza la universalidad de los datos, el proyecto es la única unidad de medición.

Este modelo garantiza matemática y estadísticamente la consistencia de la medición, dado que no pondera variables con juicios subjetivos, por lo contrario, el peso de las variables es calculado con el modelo matemático a través de la identificación de la frontera eficiente, donde se pueden identificar aquellos proyectos más eficientes y las variables que influyen para dicha condición.

Las variables para alcanzar la eficiencia en estado de planeación son el tiempo que demora la organización en gestionar sus procesos precontractuales. A menor tiempo de contratación mayor eficiencia alcanza. En el estado “En ejecución” y “Terminado” se determina que son más eficientes aquellos proyectos ejecutados por una sola organización y cuyas capacidades institucionales son más altas. Los resultados del IGPR propuesto permiten una comparación entre proyectos eficientes para la identificación y replica de buenas prácticas. Los recursos invertidos en estos proyectos son públicos y las organizaciones deben velar por la eficiencia de estos.

5. El éxito de una entidad pública ejecutora de recursos del SGR, se determina en la medida que los proyectos que gestiona tienen un adecuado desempeño, son eficientes durante su ejecución y cumplen los objetivos propuestos en la formulación, asociados a productos y población beneficiada.
6. Finalmente, aunque dentro del alcance del proyecto de grado no se consideró la implementación, es necesario anotar que la metodología de medición de los proyectos del SGR a través del IGPR fue modificada oficialmente por DNP a partir del segundo trimestre de 2020, incluyendo conceptos como la consideración de los

estados del proyecto, las capacidades institucionales, y la medición de eficiencia a través de la técnica de valor ganado, en gran parte conceptos aportados a partir de este diagnóstico y estudio conceptual de eficiencia e implementación de las prácticas internacionales.

6. Referencias

- Armenta Vergara, R. M., Barreto Nieto, C. A., & Prieto Bustos, W. O. (2012). Medición de la eficiencia en el uso de las regalías petroleras: una aplicación del análisis envolvente de datos. *Finanzas y Política Económica*, 4, 13-32.
- Armijo, M. (2011). *Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Banco Interamericano de Desarrollo - BID. (2015). *Gestión de Proyectos de Desarrollo - Guía de Aprendizaje*. 4a Edición.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (1997). *Evaluación: Una herramienta de gestión para mejorar el desempeño de los proyectos*. Oficina de Supervisión y Evaluación. Estados Unidos: BID.
- Banco Mundial. (2015). *Modelo de gestión y control para la inversión en Colombia*. Estados Unidos: Banco Mundial.
- Banker, R., Charnes, A., & Cooper, W. (Septiembre de 1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9). Obtenido de <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- Bas Cerdá, M. d. (2014). *Estrategias metodológicas para la construcción de indicadores compuestos en la gestión universitaria*. Valencia España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Benko, C., & McFarlan, W. (2003). *Connecting the Dots: Aligning Projects with Objectives in Unpredictable Times*. Boston: Harvard Business School Publishing.

- Berrio Guzman, D., & Munoz Santiago, A. (2005). Análisis de la eficiencia relativa del sistema bancario en Colombia en el periodo 1993 - 2003 y propuesta estratégica de fortalecimiento. *Pensamiento y Gestión*(No 18), 2 - 36.
- Caccamese, A., & Bragantini, D. (2012). *Beyond the iron triangle*. Marsailles, France: Project Management Institute.
- Capra, F. (1982). *The turning point*. New York, NY.
- Carccamese , A., & Bragantini, D. (2012). Beyond the iron triangle: year zero. *PMI® Global Congress*. doi:Project Management Institute
- Cartes, F. (2 de Octubre de 2017). ¿Cuál es el secreto para una gestión de inversión pública exitosa? (R. Nicaretta, Entrevistador)
- CEPAL. (2011). *Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público*. Santiago de Chile.
- CEPAL. (5 de Enero de 2020). <https://observatorioplanificacion.cepal.org>. Obtenido de <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/objetivos-de-gobierno-de-la-argentina-2015-2019>
- Cerón, M. (2006). *Metodologías de la Investigación Social*. Santiago: LOM Ediciones.
- Charnes, A. C. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research* 2, 429-444.
- Colegio Mayor de Antioquia. (2017). *Manual de Indicadores*. Medellín, Colombia: Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.
- Comisión Europea - Centro de Excelencia en Gestión de Proyectos. (2017). *Síntesis de la Metodología de Gestión de Proyectos PM2*. Luxemburgo: Unión Europea.

Comité de Asistencia para el Desarrollo (CAD) - OCDE. (19 de mayo de 2019).

<https://www.oecd.org>. Obtenido de <https://www.oecd.org/dac/evaluation/2754804.pdf>

Congreso de Colombia. (15 de julio de 1994). Ley 152 de 1994. *Ley Orgánica del Plan de Desarrollo*. DO: 41.450.

Congreso de Colombia. (17 de mayo de 2012). Ley 1530 de 2012. *Organización y Funcionamiento del Sistema General de Regalías*. DO: 48.433.

Congreso de Colombia. (8 de septiembre de 2017). Acto Legislativo No. 04 del 2017. *Modificatorio del Artículo 361 de la C.P.C.* DO: 50.350.

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2018). *CONPES 3920 Política Nacional de explotación de datos Big Data*.

Consejo Privado de Competitividad. (2018). *Índice Departamental de Competitividad*. Bogotá D.C.

Const. (1991). Constitución Política de Colombia. 1991. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Cook, T., & Reichardt, C. (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos de investigación evaluativa*. Madrid: Morata S.L.

Crawford, L., Brian, S., & Turner, J. (2006). Project Categorizations Systems: Aligning Capability with Strategy for Better Results. *Project Management Institute*.

Cruz, M., Barahona, H., & Pérez, V. M. (2007). Deleite de la eficiencia. *Universia Business Review* 14, 1.

Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Informe III trimestre 2019*. Bogotá D.C.

Departamento Nacional de Planeación - DIIF. (2017).

<https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/capitacion-y->

asistencia-tecnica/Paginas/Capacitacion-y-asistencia-tecnica.aspx. Obtenido de www.dnp.gov.co

Departamento Nacional de Planeación - Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas (DIFP). (s.f.). Documento Guía del Modulo de Capacitación virtual en Teoría de Proyectos.

Documento Guía del Modulo de Capacitación virtual en Teoría de Proyectos. Bogotá D.C.: DNP. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/NuevaMGA/Paginas/Ayuda-de-la-MGA.aspx>

Departamento Nacional de Planeación - Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas. (2017).

Bases para la Gestión del Sistema Presupuestal Territorial. Bogotá D.C.: DNP.

Departamento Nacional de Planeación - Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas. (19 de mayo de 2019). www.dnp.gov.co. Obtenido de

<https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/Paginas/inversiones-y-finanzas-p%C3%BAblicas.aspx>

Departamento Nacional de Planeación - Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas. (s.f.). *ABC de la Viabilidad*. Bogotá D.C.: DNP. Obtenido de

<https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/capacitacion-y-asistencia-tecnica/Paginas/Capacitacion-y-asistencia-tecnica.aspx>

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (5 de Octubre de 2018). www.dnp.gov.co.

Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/DNP/Paginas/acerca-de-la-entidad.aspx>

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (5 de Octubre de 2018). www.dnp.gov.co.

Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/DNP/Paginas/acerca-de-la-entidad.aspx>

Departamento Nacional de Planeación. (diciembre de 2017). www.sgr.gov.co. doi:Fichas técnicas

IGPR

Departamento Nacional de Planeación. (12 de abril de 2018). Resolución 0935 de 2018. DO: 50562.

Departamento Nacional de Planeación. (septiembre de 2018). *www.sgr.gov.co*. Obtenido de www.sgr.gov.co/SMSCE/informestrimestralesSMSCE.aspx

Departamento Nacional de Planeación. (2018). *www.sgr.gov.co*. Obtenido de Sistema General de Regalías: www.sgr.gov.co/SMSCE/CargueyReportedeInformación/MaterialcomplementarioGesproy.aspx

Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Informe Bienio 2017 - 2018*. Bogotá D.C. Obtenido de <https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=DV4JQzH5JrI%3d&tabid=358>

Departamento Nacional de Planeación. (29 de abril de 2019). *www.dnp.gov.co*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/Sistemas-de-Informacion/Paginas/sistemas-de-informacion.aspx>

Departamento Nacional de Planeación. (2019). *www.dnp.gov.co*. Obtenido de DNP sitio web: <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-territorial/Estudios-Territoriales/Indicadores-y-Mediciones/Paginas/desempeno-integral.aspx>

Departamento Nacional de Planeación. (29 de abril de 2019). *www.sgr.gov.co*. Obtenido de <https://www.sgr.gov.co/SMSCE/%C3%8DndicedeGesti%C3%B3ndeProyectosdeRegal%C3%ADas.aspx>

Departamento Nacional de Planeación. (05 de Mayo de 2019). *www.sgr.gov.co*. Obtenido de <https://www.sgr.gov.co/SMSCE/MonitoreoSGR/AvancesOCAD.aspx>

- Departamento Nacional de Planeación. (Julio de 2020). Anexo 2. Circular 09-4 de 2020 - Implementación del Índice de Gestión de Proyectos de Regalías IGPR 2.0. Bogotá D.C. Obtenido de <https://www.sgr.gov.co/Normativa/Circulares.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. (abril de 2020). *Sistema General de Regalías*. Obtenido de www.sgr.gov.co: <https://www.sgr.gov.co/SMSCE/Evaluaci%C3%B3nSGR.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. (25 de marzo de 2020). *www.sgr.gov.co*. Obtenido de <https://www.sgr.gov.co/SMSCE/MonitoreoSGR/AvancesOCAD.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. (30 de mayo de 2020). *www.sgr.gov.co*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Regalas/Monitoreo/IGPR/Docs%20IGPR/Presentaciones/Presentaci%C3%B3n%20General%20IGPR%20I%20-19.pdf>
- Diez-Silva, M. (2012). Seguimiento y control de proyectos en el sector público. *Journal of project management* 25, 3, 9.
- DNP, D. N. (28 de 04 de 2020). *www.sgr.gov.co*. Obtenido de https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=qm_7YO3U-lw%3d&tabid=242: https://www.sgr.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=qm_7YO3U-lw%3d&tabid=242
- Ferrel, M. (1957). The measurement of Productive Efficiency. *Journal of the royal statistical society Serie A Vol 120*, 253-281.
- Forsund, F., Lovell, C., & Schmidt, P. (1980). A Survey of Frontier Functions and of their Relationship to Efficiency Measurement. *Journal of Econometrics* vol 13, 5-25.
- Fraser, I. &. (1999). an application of data envelopment analysis to irrigated dairy farms in Northern Victoria, Australia. *Agricultural Systems* 59, 267-282.

- Función Pública. (03 de mayo de 2020). *www.funcionpublica.gov.co*. Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co/documents/28587410/35245587/Indices_lista.pdf/1f7466ec-1f8c-1d52-139f-f6d7020a5b59?t=1557861431652
- Gobierno de Argentina. (5 de Enero de 2020). *www.argentina.gob.ar*. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/premionacionalcalidad>
- Gobierno Digital. (20 de mayo de 2019). *estrategia.gobiernoenlinea.gov.co*. Obtenido de <http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/w3-propertyvalue-7650.html>
- Hammond, A., Adriaanse, A., Rodenburg, E., Bryant, D., & Woodward, R. (1995). *Environmental Indicators*. Washington: World Resources Institute.
- Herrera, J. C. (2006). Monitoreo y evaluación de políticas públicas: el sistema de información para la gestión en Argentina. Ciudad de Guatemala: XI Congreso Internacional del CLAD.
- Hintze, J. (2003). Instrumentos de Evaluación de la Gestión del Valor Público. *VIII Congreso Internacional del CLAD*. Panamá.
- Hoyos Restrepo, J., Saldaña Cortés, C., & Redondo Soto, D. (2020). Metodología de evaluación de eficiencia no paramétrica para proyectos de innovación pública.
- Huggins, R. (2003). Creating a UK Competitiveness index: Regional and local benchmarking. *Regional studies* 37, 89-96.
- Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social - ILPES. (2002). *La modernización de los sistemas nacionales de inversión pública: análisis crítico y perspectivas*. Santiago de Chile: CEPAL.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 21508: Earned value management in project and programme management*. Norma.

- Little, R., & Rubin, D. (2002). *Statistical Analysis with Missing Data*,. New Jersey: Wiley Interscience, John Wiley.
- Machicago Valencia, J. C. (2006). Alineamiento de logros y acciones en entidades públicas: Alignment of achievements and actions in public entities. *Paper presented at PMI® Global Congress - Latin America, Santiago, Chile. Newtown Square, PA: Project Management Institute.*
- Mokate, K. M. (2000). *El Monitoreo y la Evaluación: Herramientas Indispensables de la Gerencia Social*. Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Mokate, K. M. (2001). *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: qué queremos decir?* Washington, D. C.: Instituto Interamericano para el desarrollo social, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Montero Fernández-Vivancos, G. (2016). *DISEÑO DE INDICADORES PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS*. Valladolid, Espana: Universidad de Valladolid. Escuela de Ingenierías Industriales.
- Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Terantola, S., Hoffman, A., & Giovannini, E. (2008). *Handbook on constructing composite indicators*. Paris: OECD Publishing.
- OCDE. (2018). *Revisión de gobierno digital de Colombia*. Bogotá D.C.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE. (2018). *Revisión de gobierno digital de Colombia*. Bogotá D.C.
- Pérez Partida, H. R. (2015). Reflexiones sobre el Presupuesto base cero y el presupuesto basado en resultados. *El cotidiano*, 78 - 84.
- Perez, A. R. (2002). ¿Qué son los indicadores? *Revista de información y análisis No 19*, 52.

- Petro, Y. (2017). *Ambidexterity Through Project Portfolio Management*. Project Management Institute.
- Pinto, J. (2015). *Gerencia de Proyectos* (Tercera ed.). Bogotá D.C.: Pearson.
- Project Management Institute Inc. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK)* (Sexta ed.). Newtown Square, Pensilvania: Project Management Institute, Inc.
- Ramos, A., Sánchez, P., Ferrer, J., Barquín, J., & Linares, P. (2010). *Modelos Matemáticos de Optimización*. ICADE, Madrid.
- Real Academia de la lengua. (s.f.). *Diccionario de la lengua española*. Real Acedemia Española.
- República, P. d. (26 de mayo de 2015). Decreto 1082 de 2015. *Decreto Único Regalmentario del Sector Adminsitrativo de Planeación Nacional*. DO: 49.523.
- Rowley, J., & Slack, F. (2004). Conducting a literature review. *Management Research News*, 31 - 39.
- Saldaña, C. (s.f.). *Análisis DEA*. Marco Teorico.
- Salgueiro, A. (2001). *Indicadores de gestión y cuadro de mando*. Madrid España: Ediciones Diaz de Santos.
- Schuschny, A., & Soto, H. (2009). *Guía metodológica Diseno de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Schuschny, A., & Soto, H. (2009). *Guía metodológica Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

- Shack Yalta, N. (2002). *Indicadores de desempeño en los organismos públicos del Perú*. Lisboa, Portugal: VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública.
- Shack, N., Barboza, M., Mendoza, J., & Reyes, O. (1996.). *La Administración Presupuestaria y su Impacto en la Gestión Pública*. . Santiago.: Universidad de Chile. .
- SHCP Secretaría de Hacienda y Crédito Público, M. (07 de 01 de 2020). *Transparencia presupuestaria*. Obtenido de Transparencia presupuestaria:
<https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/>
- Subirats, J., & Carmona , G. (1998). Políticas Públicas: Hacia la renovación del instrumental de análisis. *Políticas Públicas en España: Contenidos, Redes de Actores y Niveles de Gobierno*.
- U.S. Government Accountability Office. (2015). *Schedule Assessment Guide - Best Practices for Project Schedules*.
- Verma, V. (1995). *Human resource skills for the project manager*. Project Management Institute.
- Whatley, J. (2009). *Ground rules in team projects: Findings from a prototype system to support students*. Journal of information Technology Education.
- World Bank Group. (2015). *Modelo de gestión y control para la inversión pública en Colombia*. Bogotá D.C.

ANEXO A:

Tabla A1

Descriptivo estadístico de entidades medidas en IGPR a 31-jun-2020.

	Media	Desviación estándar	Varianza de la muestra	Curtosis	Coefficiente de asimetría	Rango	Mínimo	Máximo	Cuenta
1. Reporte Cuentas SGR	93,57	19,85	394,03	11,02	-3,37	100	0	100	702
2. Reporte Gesproy-SGR.	89,18	13,60	184,92	3,97	-1,83	83,33	16,67	100	702
3. Oportunidad reporte Cuentas-SGR.	69,80	34,43	1185,28	-0,67	-0,79	100	0	100	702
4. Oportunidad reporte Gesproy-SGR.	77,90	27,40	750,62	0,52	-1,20	100	0	100	702
5. Consistencia de la información reportada.	80,08	13,46	181,15	1,50	-1,03	73,33	26,67	100	702
6. Consistencia en la programación de proyectos.	77,10	20,38	415,50	0,91	-0,92	100	0	100	702
7. Sin medidas de control	80,19	31,85	1014,36	0,46	-1,41	100	0	100	702
8. Contratación oportuna de proyectos.	91,02	10,97	120,23	3,51	-1,68	70	30	100	702
9. Relación av. financiero vs. av. Físico	79,62	25,96	674,10	1,55	-1,46	100	0	100	702
10. Cumplimiento del plazo inicial.	43,03	22,97	527,61	-0,39	0,06	100	0	100	702
11. Cumplimiento programación actual.	12,32	21,15	447,13	4,87	2,17	100	0	100	702
12. Cumplimiento del presupuesto inicial.	93,29	9,06	82,13	7,80	-2,27	76	24	100	702
13. Cumplimiento en la terminación de proyectos.	69,22	22,11	488,88	-0,79	-0,20	87,5	12,5	100	702
14. Cumplimiento metas de producto en proyectos terminados.	87,81	22,87	523,25	5,57	-2,37	100	0	100	702
15. Proyectos terminados y cerrados en Gesproy-SGR.	16,82	30,62	937,41	1,98	1,80	100	0	100	702

TABLA A2

Descriptivo estadístico de proyectos medidos en IGPR a 31-jun-2020.

	Media	Desviación estándar	Varianza de la muestra	Curtosis	Coefficiente de asimetría	Cuenta	% proyectos medidos
2. Resultado indicador	89,69	19,9	396,4	3,5	-2,0	9974	56%
4. Resultado indicador	80,60	29,0	843,6	0,8	-1,3	9974	56%
5. Resultado indicador	79,84	40,1	1609,7	0,2	-1,5	4713	27%
6. Resultado indicador	78,45	41,1	1690,9	-0,1	-1,4	9767	55%
7. Suspensión proyecto	97,54	15,5	240,1	35,7	-6,1	17716	100%
7. Critico	97,60	15,3	234,7	36,6	-6,2	17716	100%
7. PAP	97,54	15,5	240,1	35,7	-6,1	17716	100%
7. Plan de mejora	98,91	10,4	107,8	86,8	-9,4	17716	100%
8. Resultado indicador	87,35	29,3	855,7	4,0	-2,3	9974	56%
9. Resultado indicador	82,88	31,5	993,5	1,7	-1,8	4637	26%
10. Resultado indicador	42,47	47,4	2243,7	-1,8	0,3	9767	55%
11. Resultado indicador	15,49	31,7	1003,4	1,8	1,8	5048	28%
12. Resultado indicador	93,20	18,3	336,5	10,7	-3,3	9974	56%
13. Resultado indicador	67,09	47,0	2208,3	-1,5	-0,7	7025	40%
14. Resultado indicador	88,43	31,9	1014,8	3,8	-2,4	4713	27%
15. Resultado indicador	13,83	34,5	1191,9	2,4	2,1	3999	23%

TABLA A3

Correlación de indicadores simples del IGPR para la unidad de medida entidad

	1. Reporte Cuentas SGR	2. Reporte Gesproy -SGR.	3. Oportunidad reporte Cuentas -SGR.	4. Oportunidad reporte Gesproy -SGR.	5. Consistencia de la información reportada.	6. Consistencia en la programación de proyectos.	7. Sin medidas de control	8. Contratación oportuna de proyectos.	9. Relación avance financiero vs. avance físico	10. Cumplimiento del plazo inicial.	11. Cumplimiento programación actual.	12. Cumplimiento del presupuesto inicial.	13. Cumplimiento en la terminación de proyectos.	14. Cumplimiento metas	15. Proyectos terminados y cerrados
Resultado IGPR	0,16	0,28	0,17	0,21	0,33	0,37	0,72	0,30	0,26	0,33	0,38	0,24	0,38	0,32	0,39

TABLA A4

Correlación de indicadores simples del IGPR para la unidad de medida proyecto, estado sin contratar

	2. Resultado indicador	4. Resultado indicador	6. Resultado indicador	8. Resultado indicador	10. Resultado indicador	11. Resultado indicador	12. Resultado indicador
2. Resultado indicador	1						
4. Resultado indicador	0,39	1					
6. Resultado indicador	0,78	0,16	1				
8. Resultado indicador	0,13	0,27	0,25	1			
10. Resultado indicador	0,72	0,13	0,94	0,24	1		
11. Resultado indicador	0,44	0,12	0,53	0,11	0,57	1	
12. Resultado indicador	-0,01	0,07	-0,06	0,04	-0,06	-0,06	1

TABLA A5

Correlación de indicadores simples del IGPR para la unidad de medida proyecto, estado en ejecución

	2. <i>Resultado indicador</i>	4. <i>Resultado indicador</i>	6. <i>Resultado indicador</i>	7. <i>Suspensión proyecto</i>	7. Critico	7. PAP	7. Plan de mejora	8. <i>Resultado indicador</i>	9. <i>Resultado indicador</i>	10. <i>Resultado indicador</i>	11. <i>Resultado indicador</i>	12. <i>Resultado indicador</i>
<i>2. Resultado indicador</i>	1											
<i>4. Resultado indicador</i>	0,52	1										
<i>6. Resultado indicador</i>	0,33	0,09	1									
<i>7. Suspensión proyecto</i>	-0,07	-0,03	0,01	1								
<i>7. Critico</i>	-0,06	-0,02	0,02	0,63	1							
<i>7. PAP</i>	-0,07	-0,03	0,01	0,99	0,63	1						
<i>7. Plan de mejora</i>	-0,07	-0,06	-0,02	0,10	0,02	0,08	1					
<i>8. Resultado indicador</i>	0,09	0,00	0,07	0,07	0,07	0,07	-0,01	1				
<i>9. Resultado indicador</i>	0,16	0,15	0,08	-0,04	-0,05	-0,04	-0,02	-0,01	1			
<i>10. Resultado indicador</i>	0,05	-0,04	0,47	0,11	0,09	0,11	0,02	0,11	-0,06	1		
<i>11. Resultado indicador</i>	0,12	0,11	0,27	0,04	0,04	0,04	-0,06	-0,04	0,17	0,06	1	
<i>12. Resultado indicador</i>	-0,08	-0,01	0,06	0,14	0,14	0,15	0,03	0,13	-0,05	0,16	0,00	1

TABLA A6

Correlación de indicadores simples del IGPR para la unidad de medida proyecto, estado terminado

	2. Resultado indicador	4. Resultado indicador	5. Resultado indicador	6. Resultado indicador	7. Suspensión proyecto	7. Critico	7. PAP	7. Plan de mejora	8. Resultado indicador	10. Resultado indicador	12. Resultado indicador	14. Resultado indicador	15. Resultado indicador
2. Resultado indicador	1												
4. Resultado indicador	0,48	1											
5. Resultado indicador	0,02	0,00	1										
6. Resultado indicador	0,03	0,05	0,27	1									
7. Suspensión proyecto	0,01	-0,04	0,00	0,01	1								
7. Critico	0,00	-0,02	0,03	0,03	0,29	1							
7. PAP	0,00	-0,04	0,00	0,01	0,99	0,30	1						
7. Plan de mejora	0,04	-0,01	0,00	-0,02	0,01	0,01	0,01	1					
8. Resultado indicador	-0,01	-0,04	0,00	0,03	0,01	0,07	0,01	-0,02	1				
10. Resultado indicador	-0,02	-0,02	0,11	0,42	0,09	0,06	0,09	-0,01	0,13	1			
12. Resultado indicador	-0,04	-0,01	0,02	0,05	0,02	0,05	0,02	-0,01	0,09	0,18	1		
14. Resultado indicador	0,45	0,05	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,05	-0,01	0,00	-0,04	1	
15. Resultado indicador	0,15	0,11	0,10	0,12	0,07	0,04	0,07	-0,01	0,08	0,10	0,07	0,09	1

TABLA A7

Descripción de datos y resultados “no aplica” del IGPR

Indicador	No. datos	No. de “no aplica”	Total, datos por entidad
1. Reporte Cuentas SGR	1184	96	1280
2. Reporte Gesproy-SGR.	1280	0	1280
3. Oportunidad reporte Cuentas-SGR.	1184	96	1280
4. Oportunidad reporte Gesproy-SGR.	1280	0	1280
5. Consistencia de la información reportada.	1280	0	1280
6. Consistencia en la programación de proyectos.	1277	3	1280
7. Sin medidas de control	1280	0	1280
8. Contratación oportuna de proyectos.	1280	0	1280
9. Relación avance financiero vs. avance físico de proyectos en ejecución.	1092	188	1280
10. Cumplimiento del plazo inicial.	1277	3	1280
11. Cumplimiento programación actual.	1141	139	1280
12. Cumplimiento del presupuesto inicial.	1280	0	1280
13. Cumplimiento en la terminación de proyectos.	1124	156	1280
14. Cumplimiento metas de producto en proyectos terminados.	967	313	1280
15. Proyectos terminados y cerrados en Gesproy-SGR.	843	437	1280
	17769	1431	19200

A corte 30 de junio de 2020, para las 1.280 entidades medidas en los 15 indicadores, debería existir 19.200 datos, sin embargo 1.431(7%) corresponde a asignaciones “no aplica”.

TABLA A8

Análisis de sensibilidad para IGPR – Detalle regresiones lineales (SPSS).

Coeficientes																
Resultados 702 entidades con resultado numérico en 15 indicadores					1.280 entidades con simulación de "no aplica" igual a cero (0)					1.280 entidades con simulación de "no aplica" igual a cien (100)						
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	
	B	Error típ.	Beta			B	Error típ.	Beta			B	Error típ.	Beta			
1	(Cte)	-,002	,002													
	Ind1	,030	,000	,061	4323,174	0,000	-,028	,006	-,072	-4,486	,000	,029	,006	,047	4,954	,000
	Ind2	,030	,000	,042	2455,367	0,000	,038	,010	,059	3,782	,000	,064	,007	,099	8,987	,000
	Ind3	,010	,000	,036	2406,397	0,000	,024	,005	,075	4,784	,000	,009	,003	,025	2,550	,011
	Ind4	,010	,000	,028	1726,166	0,000	,008	,006	,022	1,492	,136	,020	,004	,051	4,933	,000
	Ind5	,060	,000	,083	6157,290	0,000	,202	,008	,309	24,608	,000	,083	,007	,127	12,303	,000
	Ind6	,060	,000	,126	8922,524	0,000	,058	,006	,142	10,091	,000	,080	,004	,194	19,746	,000
	Ind7	,200	,000	,657	53004,52 3	0,000	,216	,005	,488	43,052	,000	,183	,004	,415	50,505	,000
	Ind8	,060	,000	,068	5527,017	0,000	,075	,007	,122	10,169	,000	,102	,005	,167	19,620	,000
	Ind9	,080	,000	,214	16992,53 2	0,000	,011	,004	,033	2,579	,010	,068	,004	,137	16,354	,000
	Ind10	,090	,000	,213	16173,41 8	0,000	,104	,005	,265	20,557	,000	,108	,004	,278	30,317	,000
	Ind11	,090	,000	,196	15275,18 4	0,000	,121	,006	,247	20,100	,000	,053	,003	,157	17,351	,000
	Ind12	,080	,000	,075	6087,27	0,000	,096	,011	,095	8,422	,000	,104	,008	,103	12,780	,000
	Ind13	,050	,000	,114	8591,673	0,000	,021	,006	,068	3,823	,000	,124	,004	,348	32,271	,000
	Ind14	,100	,000	,236	19500,22	0,000	,055	,005	,201	11,694	,000	,081	,004	,156	19,210	,000
	Ind15	,050	,000	,158	12839,57	0,000	,038	,006	,079	6,840	,000	,006	,002	,022	2,489	,013

a. Variable dependiente: IGPR

ANEXO B: Detalle Estadístico Resultados modelo propuesto de IGPR.

TABLA 1B

Correlaciones proyectos en estado “Sin Contratar” (SPSS).

	V11Cump Requisitos	V21Proceso Precont	V31Capacida dInst	V41Valo rProyecto	V51Recur sosSGR	V61Enti dadesEjec	Eficiencia “sin contratar”
V11Cump Requisitos	1	,625**	,047	,021	-,017	-,172**	-,439**
Correlación de Pearson							
Sig. (bilateral)		,000	,201	,564	,643	,000	,000
V21Proce soPrecont	,625**	1	,056	-,015	,082*	-,051	-,749**
Correlación de Pearson							
Sig. (bilateral)	,000		,130	,690	,025	,166	,000
V31Capac idadInst	,047	,056	1	,163**	-,123**	-,031	-,038
Correlación de Pearson							
Sig. (bilateral)	,201	,130		,000	,001	,397	,308
V41Valor Proyecto	,021	-,015	,163**	1	,002	-,118**	-,005
Correlación de Pearson							
Sig. (bilateral)	,564	,690	,000		,961	,001	,890
V51Recur sosSGR	-,017	,082*	-,123**	,002	1	,022	-,172**
Correlación de Pearson							
Sig. (bilateral)	,643	,025	,001	,961		,551	,000
V61Entida desEjec	-,172**	-,051	-,031	-,118**	,022	1	-,040
Correlación de Pearson							
Sig. (bilateral)	,000	,166	,397	,001	,551		,280
Eficiencia Planeacio n	-,439**	-,749**	-,038	-,005	-,172**	-,040	1
Correlación de Pearson							
Sig. (bilateral)	,000	,000	,308	,890	,000	,280	
N	740	740	740	740	740	740	740

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

*. La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

TABLA 2B

Correlaciones proyectos en estado “En ejecución” (SPSS).

	V21CapacidadInst	V22Valor Proyecto	V23Recursos SGR	V24EntidadesEjec	V25Contratos	Eficiencia En ejecución
V21CapacidadInst	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) 1 ,180** ,000	,180** 1 ,000	-,136** ,000	,043** ,004	,088** ,000	-,189** ,000
V22Valor Proyecto	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) ,180** ,000	1 ,000	-,211** ,000	-,040** ,007	,089** ,000	-,116** ,000
V23Recursos SGR	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) -,136** ,000	-,211** ,000	1 ,000	-,015 ,307	-,057** ,000	-,138** ,000
V24EntidadesEjec	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) ,043** ,004	-,040** ,007	-,015 ,307	1 ,363	-,013 ,363	-,399** ,000
V25Contratos	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) ,088** ,000	,089** ,000	-,057** ,000	-,013 ,363	1 ,003	-,045** ,003
Eficiencia Ejecucion	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) -,189** ,000	-,116** ,000	-,138** ,000	-,399** ,000	-,045** ,003	1 ,003
N	4543	4543	4543	4543	4543	4544

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

TABLA 3B

Correlaciones proyectos en estado “Terminado” (SPSS).

		V31Capacidades	V32ValorProyecto	V33RecursoS GR	V34Entidades	V35Contratos	Eficiencia Terminados
V31Capacidades	Correlación de Pearson	1	,056**	-,161**	-,020	,097**	-,554**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,158	,000	,000
V32ValorProyecto	Correlación de Pearson	,056**	1	-,092**	-,003	,009	-,003
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,827	,530	,814
V33Recurso SGR	Correlación de Pearson	-,161**	-,092**	1	,056**	-,057**	-,099**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,000
V34Entidades	Correlación de Pearson	-,020	-,003	,056**	1	-,046**	-,237**
	Sig. (bilateral)	,158	,827	,000		,002	,000
V35Contratos	Correlación de Pearson	,097**	,009	-,057**	-,046**	1	-,081**
	Sig. (bilateral)	,000	,530	,000	,002		,000
Eficiencia Terminados	Correlación de Pearson	-,554**	-,003	-,099**	-,237**	-,081**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,814	,000	,000	,000	
	N	4742	4742	4742	4742	4742	4742

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

ANEXO C: Regiones del SGR.

Región	Departamento
Caribe	La Guajira, Atlántico, Cesar, Magdalena, Bolívar, Sucre, Córdoba y San Andrés y Providencia.
Eje Cafetero	Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda
Pacífico	Chocó, Valle del Cauca, Cauca y Nariño
Centro Oriente	Santander, Norte de Santander, Boyacá, Cundinamarca y Bogotá D.C
Centro Sur	Tolima, Huila, Caquetá, Putumayo y Amazonas
Llanos	Arauca, Casanare, Meta, Vichada, Guainía, Guaviare y Vaupés

Fuente: Ley 2056 de 2020 Artículo 45.