



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE GOBIERNOS LOCALES
MEDIANTE EL ÍNDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE
DESASTRES (GRDi) EN LA REGIÓN PUNO 2017 - 2021**

TESIS

PRESENTADA POR:

WILVER PARIAPAZA TINTA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ECONOMISTA

PUNO – PERÚ

2024



NOMBRE DEL TRABAJO

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE GOBIERNOS LOCALES MEDIANTE EL ÍNDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (GRDi) EN LA REGIÓN PUNO 2017 - 2021

AUTOR

WILVER PARIAPAZA TINTA

RECuento DE PALABRAS

46705 Words

RECuento DE CARACTERES

228470 Characters

RECuento DE PÁGINAS

202 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

11.7MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 28, 2024 2:58 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 28, 2024 3:03 PM GMT-5

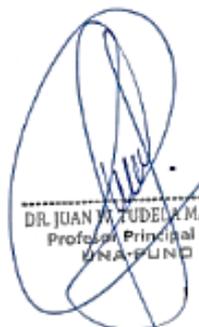
● 15% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)


DR. JUAN YUDEÑA MAMANI
Profesor Principal D.E.
UNA-PUNO




Dr. Sabirto Edgar Mamani Choque
Director de la Unidad de Investigación - FIE
UNA - PUNO

Resumen



DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis especialmente a mi familia, quienes me brindaron su apoyo. gracias a su constante respaldo y sacrificio, me enseñaron la importancia del esfuerzo y la dedicación en la búsqueda del conocimiento, proporcionándome las herramientas necesarias para alcanzar mis metas. También quiero dedicar este logro a mis docentes, amigos y a todas las personas que de alguna manera me apoyaron y creyeron en mí, quienes han influido positivamente en mi desarrollo profesional e inspiran a seguir adelante.

Wilver Pariapaza Tinta



AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis padres: Marcelino Pariapaza, Rosa Tinta, mi hermano Carlos, por darme la fortaleza, la perseverancia y la sabiduría necesaria para alcanzar esta meta en mi vida, asimismo a mi enamorada Karen por su apoyo y exigencia en completar el presente documento, sus guías constantes han sido una fuente de inspiración en cada etapa de mi camino, les debo un profundo reconocimiento por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y sus sacrificios.

A la Universidad Nacional del Altiplano de Puno y a mis docentes y jurados de la Facultad de Ingeniería Económica, en especial al Dr. Juan Walter Tudela Mamani, por la confianza que me otorgaron, es un faro de luz en los momentos más desafiantes, también a mi profesora de primer semestre, M.Sc. Giovana Calsin Quispe por su confianza, sus enseñanzas que pudieron mejorar la calidad del trabajo presentado.

También quiero agradecer a los compañeros de trabajo y amigos de la Oficina Regional de Gestión del Riesgo de Desastres y Seguridad - ORGRDyS del Gobierno Regional de Puno – GORE-Puno quienes apoyaron, confiaron y guiaron mi camino profesional en Gestión del Riesgo de Desastres; asimismo quiero extender mi agradecimiento a mis compañeros, amigos, asesores y mentores del Gobierno Regional de Cusco, así como del Gobierno Regional de Arequipa, del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y el Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, cuya orientación experta y dedicación fueron esenciales para dar forma y dirección a la presente investigación.

Wilver Pariapaza Tinta



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE MAPAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ACRÓNIMOS	
RESUMEN	17
ABSTRACT.....	18
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
1.1.1. Problema General.....	29
1.1.2. Problemas Específicos	29
1.2. JUSTIFICACIÓN	30
1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	31
1.3.1. Objetivo General	31
1.3.2. Objetivos Específicos.....	31
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. ANTECEDENTE DE LA INVESTIGACIÓN	32
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	32



2.1.2. Antecedentes Nacionales	35
2.1.3. Antecedentes Regionales	41
2.2. MARCO TEÓRICO	43
2.2.1. Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD	43
2.2.2. Riesgo de Desastre	45
2.2.3. Índice de Desastres Locales (IDL).....	46
2.2.4. Índice de Gestión De Riesgos (IGR).....	49
2.2.5. Índice de Déficit Financiero por Desastres (IDFD)	51
2.2.6. Mapa Coroplético.....	55
2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	55
2.3.1. Hipótesis General:.....	55
2.3.2. Hipótesis Específica:.....	55
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	56
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	56
3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	56
3.4. POBLACIÓN Y PROCEDIMIENTO MUESTRAL.....	57
3.6. METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL INDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (GRDi)	60
3.6.1. Desarrollo de una estructura teórica.....	61
3.6.2. Selección de variables (indicadores simples).....	62
3.6.3. Imputación de datos perdidos	62
3.6.4. Análisis multivariado	66



3.6.5. Normalización de datos.....	77
3.6.6. Ponderación de la información	80
3.6.7. Agregación de la información.....	81
3.7. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS COMPARATIVO: NATURAL BREAKS, CORRELACIÓN Y CONVERGENCIA SIGMA	83
3.7.1. Método de optimización de Jenks (natural breaks).....	83
3.7.2. Coeficiente de correlación de Pearson	85
3.7.3. Convergencia sigma.....	86
3.7.4. Mapa coroplético.....	86
3.7.5. Procesamiento metodológico	88
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. RESULTADO 1: CREACIÓN DEL ÍNDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (GRDi).....	89
4.1.2. Selección de variables (indicadores simples).....	89
4.1.3. Imputación de datos perdidos	93
4.1.4. Análisis multivariado	93
4.1.5. Normalización de los datos	106
4.1.6. Ponderación de la información	107
4.1.7. Agregación de información.....	117
4.2. RESULTADO 2: REPRESENTACIÓN DEL ÍNDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES A NIVEL DE GOBIERNOS LOCALES.....	118
4.2.1. Componente del Índice de Desastres Locales.....	118
4.2.2. Componente del Índice de Gestión del Riesgo	126
4.2.3. Componente del Índice de Déficit Financiero por Desastres.....	133



4.2.4. Resultado del Índice de Gestión del Riesgo de Desastres - GRDi.....	140
4.3. DISCUSIÓN	154
V. CONCLUSIONES	155
VI. RECOMENDACIONES	157
VII. REFERENCIAS.....	159
ANEXOS.....	165

ÁREA: Ciencias Económico Empresariales

LÍNEA: Políticas Públicas

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 31 de octubre de 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	Provincias y distritos de la región Puno..... 58
Tabla 2	Análisis multivariado de Análisis de Componentes Principales – ACP..... 70
Tabla 3	Valores del coeficiente KMO 72
Tabla 4	Compatibilidad entre métodos de ponderación y métodos de agregación... 81
Tabla 5	Clasificación de la magnitud del coeficiente de correlación de Pearson 86
Tabla 6	Interpretación del mapa coroplético..... 87
Tabla 7	Variables seleccionadas con información disponible 92
Tabla 8	Contraste de esfericidad de Barlett y medida de adecuación muestral KMO 95
Tabla 9	Comunalidades extraídas 96
Tabla 10	Resumen de matriz de varianza total explicada, periodo 2017 – 2021..... 97
Tabla 11	Peso de la variable por componente, año 2017 100
Tabla 12	Matriz de componentes, año 2017 100
Tabla 13	Peso de la variable por componente, año 2018..... 101
Tabla 14	Matriz de componentes, año 2018 101
Tabla 15	Peso de la variable por componente, año 2019..... 102
Tabla 16	Matriz de componentes, año 2019 103
Tabla 17	Peso de la variable por componente, año 2020..... 104
Tabla 18	Matriz de componentes, año 2020 104
Tabla 19	Peso de la variable por componente, año 2021 105
Tabla 20	Matriz de componentes, año 2021 105
Tabla 21	Variables comprendidas por componente, año 2017 108
Tabla 22	Pesos por variable del Índice de Desastres Locales – IDL, año 2017 109



Tabla 23	Pesos por variable del Índice de Gestión del Riesgo – IGR, año 2017	109
Tabla 24	Pesos por variable del Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD, año 2017.....	109
Tabla 25	Variables comprendidas por componente, año 2018	110
Tabla 26	Pesos por variable del Índice de Desastres Locales – IDL, año 2018	110
Tabla 27	Pesos por variable del Índice de Gestión del Riesgo – IGR, año 2018	111
Tabla 28	Pesos por variable del Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD, año 2018.....	111
Tabla 29	Variables comprendidas por componente, año 2019	112
Tabla 30	Pesos por variable del Índice de Desastres Locales – IDL, año 2019	112
Tabla 31	Pesos por variable del Índice de Gestión del Riesgo – IGR, año 2019	112
Tabla 32	Pesos por variable del Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD, año 2019.....	113
Tabla 33	Variables comprendidas por componente, año 2020	114
Tabla 34	Pesos por variable del Índice de Desastres Locales – IDL, año 2020	114
Tabla 35	Pesos por variable del Índice de Gestión del Riesgo – IGR, año 2020	114
Tabla 36	Pesos por variable del Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD, año 2020.....	115
Tabla 37	Variables comprendidas por componente, año 2021	116
Tabla 38	Pesos por variable del Índice de Desastres Locales – IDL, año 2021	116
Tabla 39	Pesos por variable del Índice de Gestión del Riesgo – IGR, año 2021	116
Tabla 40	Pesos por variable del Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD, año 2021	117
Tabla 41	Matriz del Índice de Gestión del Riesgo de Desastres – GRDi por año	118
Tabla 42	Estratificación del Índice de Desastres Locales – IDL	119



Tabla 43	Estratificación del Índice de Gestión del Riesgo – IGR	126
Tabla 44	Estratificación del Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD	133
Tabla 45	Estratificación del Índice de Gestión del Riesgo de Desastres – GRDi	140
Tabla 46	Resultados del Índice de Gestión del Riesgo de Desastres de los gobiernos locales de la región de Puno 2017 – 2021.....	150



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1	Número de emergencias reportados en el departamento de Puno 23
Figura 2	PIM del PP068 del departamento de Puno 2017 – 2021 24
Figura 3	Productos del Programa Presupuestal 0068 25
Figura 4	PIM y porcentaje de ejecución del PP068 del departamento de Puno 2017 26
Figura 5	PIM y porcentaje de ejecución del PP068 del departamento de Puno 2018 26
Figura 6	PIM y porcentaje de ejecución del PP068 del departamento de Puno 2019 27
Figura 7	PIM y porcentaje de ejecución del PP068 del departamento de Puno 2020 27
Figura 8	PIM y porcentaje de ejecución del PP068 del departamento de Puno 2021 28
Figura 9	Representación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. 44
Figura 10	Representación del Riesgo de Desastres 46
Figura 11	Etapas para la construcción del Índice Compuesto GRDi 61
Figura 12	Etapas en la imputación múltiple (esquema logarítmico) 65
Figura 13	Gráfico de sedimentación 2017-2021 98



ÍNDICE DE MAPAS

	Pág.
Mapa 1	Mapa de ubicación de la región de Puno 59
Mapa 2	Comparativo del resultado del IDL 2017..... 121
Mapa 3	Comparativo del resultado del IDL 2018..... 122
Mapa 4	Comparativo del resultado del IDL 2019..... 123
Mapa 5	Comparativo del resultado del IDL 2020..... 124
Mapa 6	Comparativo del resultado del IDL 2021..... 125
Mapa 7	Comparativo del resultado del IGR 2017 128
Mapa 8	Comparativo del resultado del IGR 2018 129
Mapa 9	Comparativo del resultado del IGR 2019 130
Mapa 10	Comparativo del resultado del IGR 2020 131
Mapa 11	Comparativo del resultado del IGR 2021 132
Mapa 12	Comparativo del resultado del IDFD 2017 135
Mapa 13	Comparativo del resultado del IDFD 2018..... 136
Mapa 14	Comparativo del resultado del IDFD 2019..... 137
Mapa 15	Comparativo del resultado del IDFD 2020..... 138
Mapa 16	Comparativo del resultado del IDFD 2021 139
Mapa 17	Comparativo General del Resultado del GRDi 2017..... 144
Mapa 18	Comparativo General del Resultado del GRDi 2018..... 145
Mapa 19	Comparativo General del Resultado del GRDi 2019..... 146
Mapa 20	Comparativo General del Resultado del GRDi 2020..... 147
Mapa 21	Comparativo General del Resultado del GRDi 2021..... 148



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 Matriz de consistencia.....	165
ANEXO 2 Operacionalización de variables - Índice de Desastres Locales (IDL)	166
ANEXO 3 Operacionalización de variables - Índice de Gestión de Riesgos (IGR)....	167
ANEXO 4 Operacionalización de variables - Índice de Déficit Financiero por Desastres (IDFD).....	168
ANEXO 5 Matrices de correlación, periodo 2017 - 2021	169
ANEXO 6 Organización política de la región Puno	174
ANEXO 7 Matriz de varianza total explicada, año 2017 - 2021	175
ANEXO 8 Normalización de variables con reescalamiento (Min-Max y Max-Min) .	179
ANEXO 9 Saturación bidimensional de componentes, año 2017 - 2021	180
ANEXO 10 Varianza total promedio de los años 2017 al 2021	193
ANEXO 11 Comparativo de extensión territorial y poblacional de la región Puno.....	195
ANEXO 12 Enfoque matemático (detalle técnico)	197
ANEXO 13 Declaración jurada de autenticidad de tesis	201
ANEXO 14 Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional	202



ACRÓNIMOS

ACP:	Análisis de Componentes Principales
AF:	Análisis Factorial
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
CENEPRED:	Centro de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
PREDES:	Centro de Estudios y Prevención de Desastres
CEPLAN:	Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
KMO:	coeficiente Kaiser-Meyer-Olkin
DRM:	Disaster Risk Management
ENAGERD:	Encuesta Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
FONDES:	Fondo Para Intervenciones ante la Ocurrencia de Desastres Naturales
GRD:	Gestión del Riesgo de Desastres
GpRD:	Gestión para resultados en el desarrollo
GORE-Puno:	Gobierno Regional Puno
IC:	Índice Compuesto
IDD:	Índice de Déficit de Desastres
IDFD:	Índice de Déficit Financiero por Desastres
IDL:	Índice de Desastres Locales
IGR:	Índice de Gestión de Riesgos
IGRPF:	índice de gobernabilidad y protección financiera
IGRIR:	índice de identificación del riesgo
IGRMD:	índice de manejo de desastres



IGRRR:	índice de reducción del riesgo
IVP:	Índice de Vulnerabilidad Prevalente
GRDi:	índice sintético de Gestión del Riesgo de Desastres
INDECI:	Instituto Nacional de Defensa Civil
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
MEF:	Ministerio de Economía y Finanzas
ORGRDyS:	Oficina Regional de Gestión del Riesgo de Desastres y Seguridad
PEA:	Población Económicamente Activa
PCM:	Presidencia del Consejo de Ministros
PIB:	Producto Bruto Interno
SIMSE:	Sistema de Información de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación
SINPAD:	Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación
SINAGERD:	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
SDCM:	Suma de las desviaciones al cuadrado de las medias de clase



RESUMEN

La Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) ha venido reflejando la necesidad de mejora continua, asimismo la de contar con un instrumento de evaluación del desempeño y efectividad de la GRD, pues con una herramienta como esta se podría evaluar la evolución de las principales características y tendencias de la gestión del riesgo de desastres en la región de Puno. En tal sentido, el trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar comparativamente la GRD en la región Puno periodo 2017-2021, mediante la elaboración de un índice sintético de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDi) que abarque tres componentes interdependientes: Índice de Desastres Locales (IDL), Índice de Gestión de Riesgos (IGR) e Índice de Déficit Financiero por Desastres (IDFD). El enfoque de la investigación es cuantitativo, de método deductivo, de tipo aplicada y de diseño no experimental - longitudinal, y de un nivel analítico-descriptivo; utilizando la metodología de Análisis de Componentes Principales (ACP); además, representar, mediante un mapa coroplético, el desempeño y evolución de la región de Puno periodo 2017 – 2021. Se ha logrado obtener un índice de Gestión del Riesgo de Desastres – GRDi que es capaz de medir el desempeño y la efectividad, además, con identificar los gobiernos locales con mayor eficiencia en la implementación de la GRD, esto permitirá que las instituciones públicas como: Gobierno Regional y Gobiernos Locales, el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico - CEPLAN, Ministerio de Economía y Finanzas - MEF; puedan hacer uso de esta contribución investigativa y consiguientemente puedan plantear políticas públicas adecuadas y oportunas para la mitigación del riesgo latente en nuestra región frente a los fenómenos naturales y antrópicos.

Palabras Clave: Índice de Gestión del Riesgo de Desastres, Índice de Desastres locales, Índice de Gestión de Riesgos, Índice de Déficit Financiero por Desastres.



ABSTRACT

Disaster Risk Management (DRM) has been reflecting the need for improvement, as well as the need for an instrument to evaluate the performance and success of Disaster Risk Management (DRM), because with a tool of this magnitude it would be possible to evaluate the evolution of the main characteristics and trends of disaster risk management in Puno region. In this sense, the research work aims to comparatively evaluate the Disaster Risk Management (DRM) in Puno region from 2017 until 2021 year, through the development of a synthetic index of Disaster Risk Management that includes three interdependent components: Local Disaster Index (IDL), Risk Management Index (IGR) and Disaster Financial Deficit Index (IDFD). The research approach is quantitative, deductive method, applied type and non-experimental design - longitudinal, in addition to an analytical-descriptive level; using the methodology of Principal Component Analysis (PCA); moreover, to represent, through a choropleth map, the performance and evolution of Puno region period 2017 - 2021. It has been possible to obtain a Disaster Risk Management Index - GRDi that is capable of measuring performance and effectiveness, in addition to identifying local governments with greater efficiency in the implementation of DRM, this will allow public institutions such as: Regional Government and Local Governments, the National Center for Strategic Planning - CEPLAN, Ministry of Economy and Finance - MEF; can make use of these research contributions and consequently propose appropriate and opportune public policies for the mitigation of risk in our region in the face of natural and anthropic events.

Keywords: Disaster Risk Management Index, Local Disaster Index, Risk Management Index, Disaster Financial Deficit Index.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En el mundo se practica diversas doctrinas, políticas y por consiguiente diferentes formas de gobernar, buscando el bienestar social. Los problemas del aparato gubernamental de diversos países son resueltos por varios niveles de gobierno y por ende sus representantes de cada nivel de gobierno tienen formas y maneras distintas de gobernar respetando siempre su constitución política y demás normas. En el Perú, existen tres niveles de gobierno: Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales; cada uno de ellos con sus características y problemáticas muy diversas.

En el año 2010 el Perú mediante Acuerdo Nacional, con la finalidad de establecer un rumbo para el desarrollo sostenible del país y afirmar su gobernabilidad democrática, delimitó una visión compartida del futuro del Perú en función de un proyecto de desarrollo en democracia, a través de 32 Políticas de Estado agrupadas bajo cuatro objetivos: 1. Democracia y Estado de Derecho, 2. Equidad y Justicia Social, 3. Competitividad del País, 4. Estado Eficiente, Transparente y Descentralizado. Este último, el cuarto objetivo: Estado Eficiente, Transparente y Descentralizado, en su Política N°32 sobre Gestión del Riesgo de Desastres, se indica: *“Nos comprometemos a promover una política de gestión del riesgo de desastres, con la finalidad de proteger la vida, la salud y la integridad de las personas; así como el patrimonio público y privado, promoviendo y velando por la ubicación de la población y sus equipamientos en las zonas de mayor seguridad, reduciendo las vulnerabilidades con equidad e inclusión, bajo un enfoque de procesos que comprenda: la estimación y reducción del riesgo, la respuesta ante emergencias y desastres y la reconstrucción”*.



Consecuentemente el Perú en el 2011 crea la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres – SINAGERD, y su Reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, para ello se ven involucradas todas las instituciones del estado peruano, así como se menciona en el Artículo 1.- Creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres “(...) *un sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre (...)*”.

Es así que desde el 2011, la Gestión del Riesgo de Desastres - GRD, no solo enmarca la atención de las emergencias (componente reactivo) como se acostumbraba con la anterior Ley N° 19338, Ley del Sistema de Defensa Civil. Ahora se aborda desde tres diferentes componentes que enmarca la Gestión del Riesgo de Desastres: Prospectivo, Correctivo y Reactivo. El primero, la gestión prospectiva se entiende como: prácticas de gestión que abordan e intentan detener el crecimiento o la aparición de nuevos riesgos de desastre. El segundo, la gestión correctiva tiene por objetivo las intervenciones de minimizar o mitigar los distintos grados de riesgo presentes para hacer frente al riesgo existente, que puede repercutir en la población y en sus medios de vida. Finalmente, la gestión reactiva organiza y gestiona las tareas y los recursos para hacer frente a los desastres, es decir los procesos de preparación, la respuesta y la rehabilitación frente al desastre o inminente peligro.

La gestión del riesgo de desastres se considera importante debido a su finalidad de prevención, reducción y el control permanente de los indicadores de riesgo de desastres, para proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado. El efecto negativo de la falta de la Gestión del Riesgo de Desastres, por parte de



las autoridades y población organizada, cedería a malas decisiones administrativas, falta de organización y desconocimientos operacionales que solo incrementan el nivel de vulnerabilidad física, social y económica de la población, además que no reduce el impacto de amenazas naturales, desastres ambientales los cuales han estado asociados a la historia de la humanidad, asimismo la naturaleza no ha cesado de recordarle al hombre el poder destructivo, los cuales varían de acuerdo a la fenomenología del territorio; en el caso de la región Puno: bajas temperaturas, lluvias intensas, incendios forestales, sequias, entre otros.

En ese sentido, se realizó un escrutinio de autores relacionados, el cual se describe en el Capítulo II, Revisión de la literatura. Sin embargo, se resalta el trabajo de Carreño quien menciona que para medir el desempeño de una serie de indicadores como la organización, el desarrollo, la acción institucional para la reducción de la vulnerabilidad, así como la preparación en caso de crisis y la capacidad de recuperación permitieron la creación de un índice internacional sistemático y consistente desarrollado para medir el desempeño de la gestión del riesgo de desastres, y concluye que cualquier país o ciudad podría redefinirlo de acuerdo sus propias especificaciones, mientras que los parámetros se mantienen en las distintas evaluaciones en el tiempo para hacer un seguimiento consistente de la gestión de los riesgos.

En ese sentido, el primer objetivo específico fue de diseñar y estimar un Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDi), mediante la metodología de Análisis de Componentes Principales (ACP) considerando la información de los gobiernos locales de la región de Puno en el periodo 2017-2021. Este se pudo realizarse con la metodología descrita en el Capítulo III, Num. 3.6 Metodología para la construcción del GRDi. Finalmente, y cumpliendo el segundo objetivo, se pudo emplear y establecer el valor obtenido de cada uno de los gobiernos locales, es decir de las 110 municipalidades



distritales y provinciales el desempeño y la eficiencia de la GRD, a fin de realizar el análisis comparativo mediante mapas coropléticos de la región de Puno.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El año 2007, fue particularmente crítico, pues los efectos de fenómenos como el terremoto de Pisco evidenciaron la precariedad de los sistemas locales para enfrentar emergencias de gran magnitud. A raíz de ello, se observaron disparidades significativas entre los diferentes gobiernos locales en términos de preparación, respuesta y recuperación ante desastres, lo cual subrayó la urgente necesidad de evaluar y fortalecer las capacidades a nivel municipal. El terremoto de Pisco en 2007, ocurrido el 15 de agosto, fue uno de los desastres naturales más devastadores en la historia reciente de Perú. Este sismo tuvo una magnitud de 7.9 en la escala de Richter y causó daños significativos en la región de Ica y otras áreas cercanas, los daños incluyeron la destrucción de 48,000 viviendas y la afectación de 450,000 personas. Además, hubo 595 fallecidos y 1,800 heridos. Las infraestructuras críticas, como hospitales, escuelas y edificios gubernamentales, también sufrieron daños severos, lo que complicó los esfuerzos de respuesta y recuperación¹. Este terremoto subrayó la necesidad de mejorar la gestión del riesgo de desastres² y la preparación ante emergencias en el país.

Es por ello que desde el 2011, el Perú está implementando el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, y el departamento de Puno, mediante su Gobierno Regional de Puno, cuenta con la Oficina Regional de Gestión de Riesgo de Desastres y

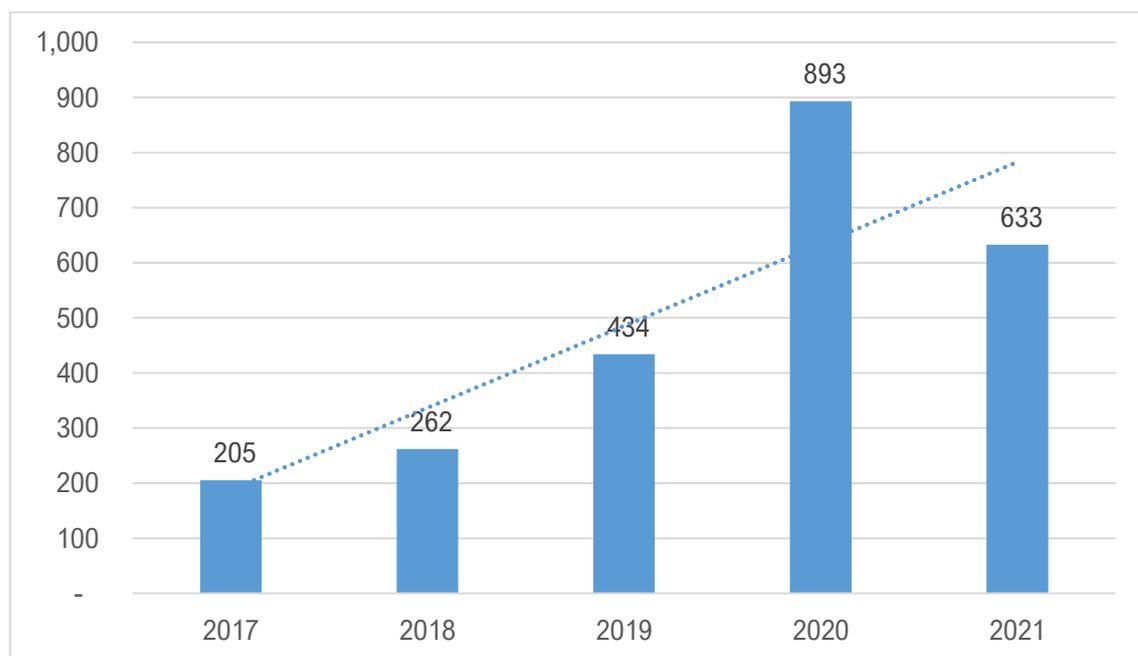
¹ 15 de agosto del 2007: el terremoto que develó la falta de prevención en el Perú | PREDES

² Anteriormente llamado Defensa Civil El término de Defensa Civil se homologa a Gestión del Riesgo de Desastres, de acuerdo a la única disposición complementaria final de la Ley N°30779, “Ley que Dispone Medidas para el Fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-SINAGERD” (junio - 2018)

Seguridad - ORGRDyS el cual de acuerdo al Reglamento de Organizaciones y Funciones - ROF (2018), es un órgano especializado de segundo nivel organizacional, responsable de planear, organizar, dirigir, ejecutar y evaluar las acciones en materia de Gestión del Riesgo de Desastres y Seguridad Ciudadana. Esta oficina reporta que el departamento de Puno en el periodo de 2017 – 2021 ha registrado un total de 2,427 emergencias reportados mediante el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD. Sin embargo, carece de una evaluación, asimismo se observa en la figura 1 que los reportes de emergencias siguen aumentando.

Figura 1

Número de emergencias reportados en el departamento de Puno



Nota: Fuente: INDECI – SINPAD, 2021

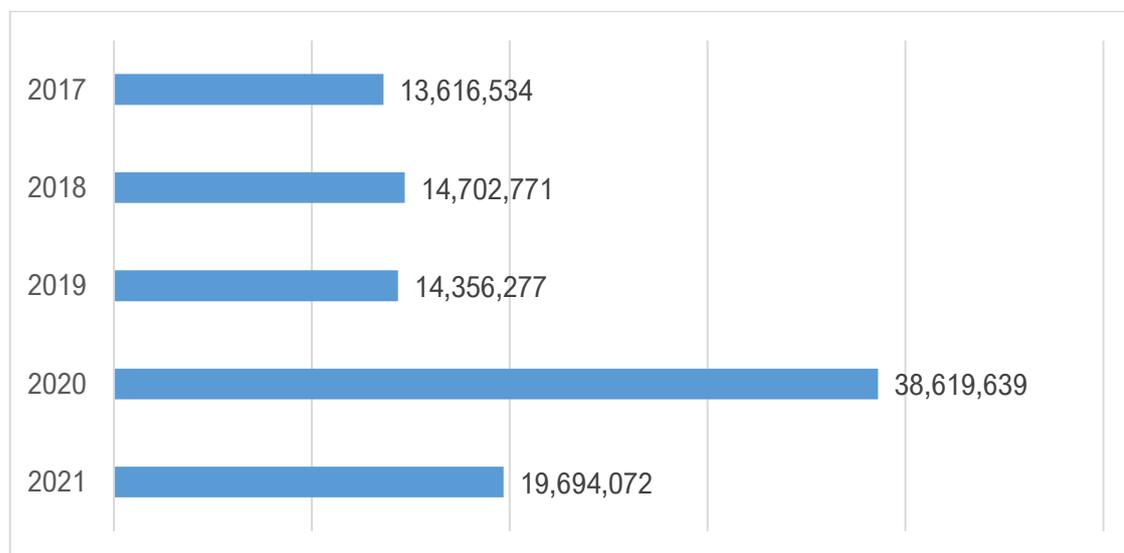
Por otra parte, el programa presupuestal 068: “Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres”, creado mediante Decreto de Urgencia N°024-2010, el cual dicta medidas económicas y financieras para la creación del Programa Presupuestal Estratégico de Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias

por Desastres en el Marco del Presupuesto por Resultados. Ciertamente no se tiene certeza de la ocurrencia de un desastre, mas es posible trabajar en la prevención la cual no se evidencia en el reporte de emergencias. O tal vez esto se puede evidenciar en el desarrollo y ejecución del Programa Presupuestal 068.

El Programa Presupuestal 068 se fue implementando debido a que la población e infraestructura pública, expuesta y vulnerable ante la ocurrencia de peligros generados por fenómenos naturales e inducidos por acción humana, se busque la prevención, preparación y respuesta a estos. En la Figura 2, se presenta el Presupuesto Institucional Modificado – PIM de los Gobierno Locales en el periodo 2017 – 2021, se evidencia los montos asignados, siendo el más significativo el del año 2020 con cerca de 38 millones 600 mil soles.

Figura 2

PIM del PP068 del departamento de Puno 2017 – 2021



Nota: Fuente: INDECI – SINPAD, 2021

El programa presupuestal cuenta con ocho productos, incluyendo el 300001, Acciones Comunes, los cuales tienen injerencia en productos y actividades para la estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres, así como para la preparación:

Figura 3

Productos del Programa Presupuestal 0068

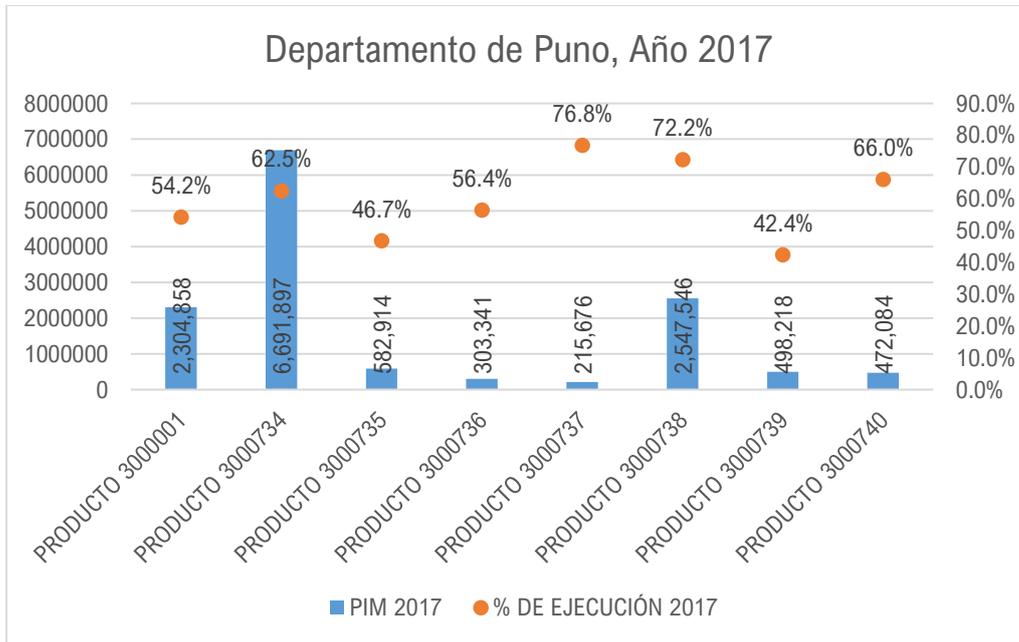


Nota: Fuente: Diseño del PP0068, Viceministerio de Gobernanza Territorial – PCM

A continuación, se presenta el nivel de ejecución de todas las municipalidades de la región Puno en los años 2017 al 2021, este se presenta en las Figuras 4 al 8. Cabe mencionar que los productos se presentan con el presupuesto institucional modificado y su correspondiente porcentaje de ejecución, el cual revela que el PRODUCTO 3000734, cuenta con mayor presupuesto. Sin embargo, el desempeño y la efectividad de la Gestión del Riesgo de Desastres

Figura 4

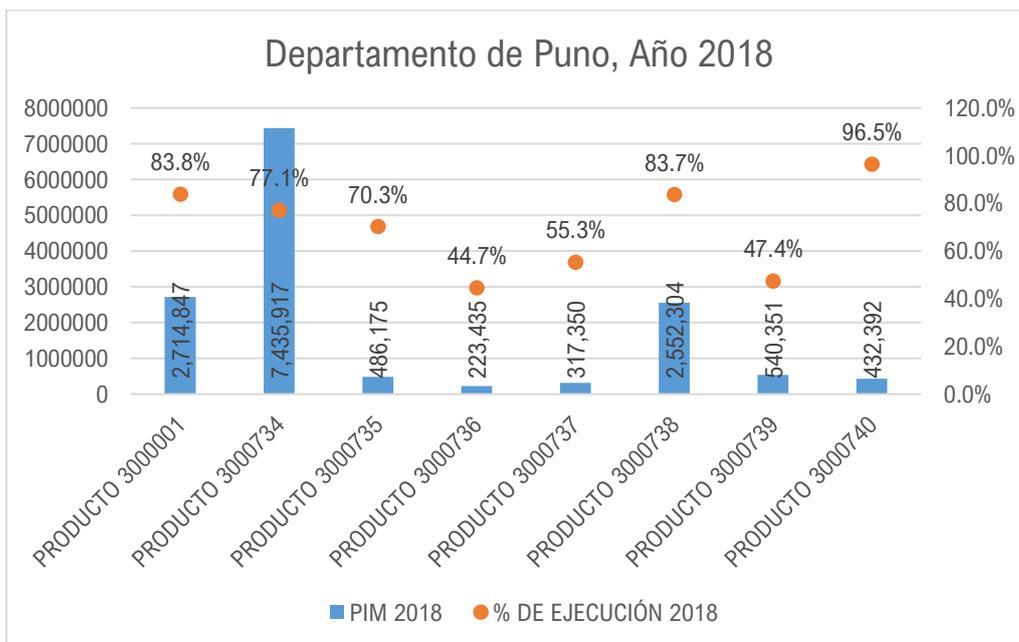
PIM y porcentaje de ejecución del PP068 del departamento de Puno 2017



Nota: Fuente: INDECI – SINPAD, 2021

Figura 5

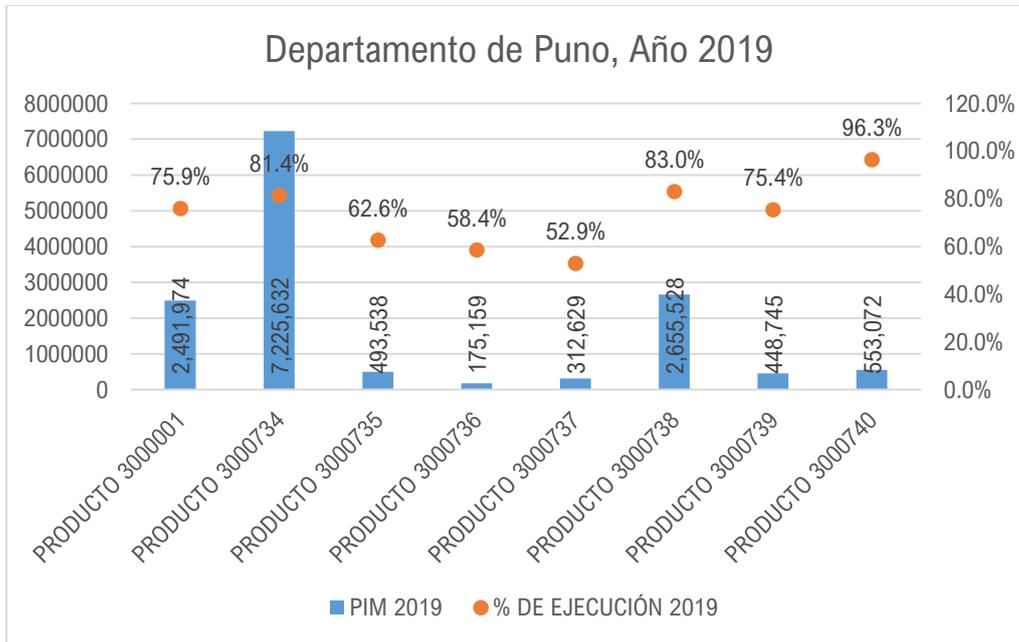
PIM y porcentaje de ejecución del PP068 del departamento de Puno 2018



Nota: Fuente: INDECI – SINPAD, 2021

Figura 6

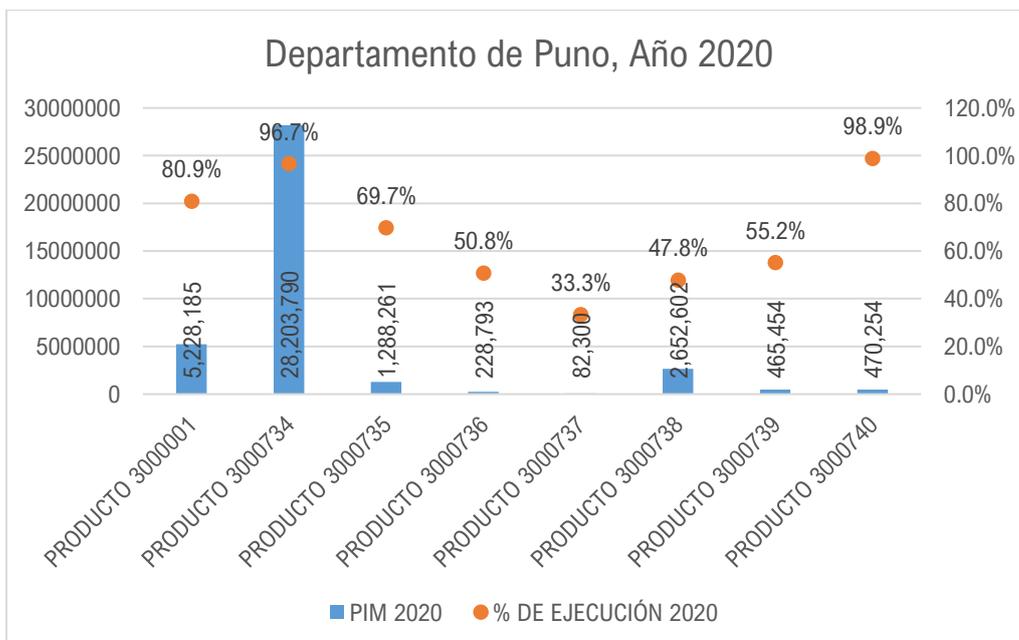
PIM y porcentaje de ejecución del PP068 del departamento de Puno 2019



Nota: Fuente: INDECI – SINPAD, 2021

Figura 7

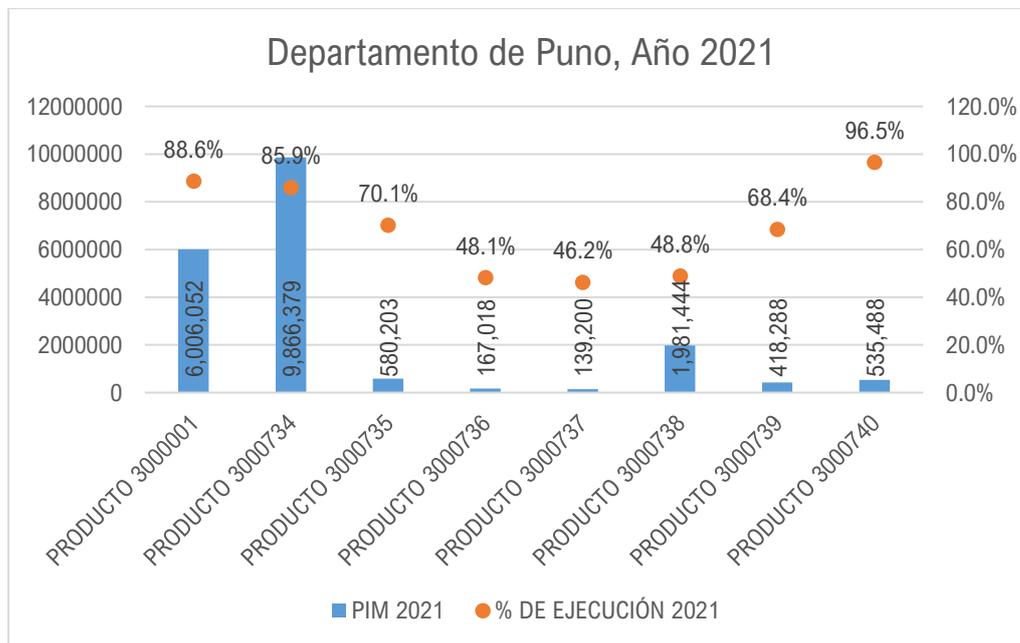
PIM y porcentaje de ejecución del PP068 del departamento de Puno 2020



Nota: Fuente: INDECI – SINPAD, 2021

Figura 8

PIM y porcentaje de ejecución del PP068 del departamento de Puno 2021



Nota: Fuente: INDECI – SINPAD, 2021

La probabilidad de que se produzcan sucesos o fenómenos naturales o antrópicos extremos es sólo uno de los factores que determinan el riesgo de desastres; otros factores son las circunstancias de vulnerabilidad que favorecen o ayudan a que se produzcan catástrofes cuando tienen lugar tales fenómenos. La vulnerabilidad suele referirse a la fragilidad, la susceptibilidad o la falta de resiliencia de la población ante diversos tipos de catástrofes y está íntimamente relacionada con los procesos sociales que tienen lugar en los lugares propensos a las amenazas. Dicho de otro modo, las catástrofes son acontecimientos socioambientales que se producen como resultado de la construcción social del riesgo. Por lo tanto, su disminución es esencial y debe tenerse en cuenta durante el proceso de toma de decisiones a la hora de desarrollar políticas públicas y planificar el crecimiento, así como a la hora de reconstruir una comunidad tras una catástrofe.



La investigación abordó la problemática en desempeño y eficiencia de la gestión del riesgo de desastres de los gobiernos locales, es decir, las municipalidades distritales y provinciales de la región Puno durante los años 2017 al 2021, en este contexto en que el presupuesto asignado aumenta para disminuir la vulnerabilidad, los reportes de emergencias aumentan y por tanto el impacto en la población aumenta; en este contexto surge la necesidad de un medio para evaluar la gestión del riesgo de desastres. Esta necesidad surgió para mejorar la capacidad de prevención, reducción, así como la respuesta y resiliencia ante la fenomenología del territorio de Puno. A continuación, se presenta el problema general y específicos.

1.1.1. Problema General

¿Cuál ha sido el desempeño y efectividad de la Gestión del Riesgo de Desastres – GRD, con un enfoque comparativo de gobiernos locales, en la región de Puno en el periodo 2017 - 2021?

1.1.2. Problemas Específicos

1. ¿Cómo evaluar el desempeño y efectividad de la Gestión del Riesgo de Desastres – GRD de los gobiernos locales, desde un enfoque multidimensional, mediante el uso del Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDi) para la región de Puno periodo 2017 - 2021?

2. ¿Cuáles son los gobiernos locales que presentan mejor y peor desempeño y efectividad en materia de Gestión del Riesgo de Desastres – GRD de la región de Puno en el periodo 2017 – 2021, y cómo representarlo?



1.2. JUSTIFICACIÓN

- Justificación Técnica

El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD, es un sistema funcional que fue establecido por la Ley N° 29664 como un sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo con el objetivo de identificar y reducir los riesgos asociados a las amenazas o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y la preparación y atención ante situaciones de desastre.

- Justificación Social

El presente trabajo de investigación tiene importancia a nivel social porque pretende proponer un índice para evaluar el desempeño y la efectividad de la Gestión del Riesgo de Desastres, y su repercusión en la sociedad a través del desarrollo de los diferentes componentes y predominar la importancia del artículo 2 de la constitución política del Perú: derechos fundamentales de la persona.

- Justificación Económica

La presente investigación nos permite ver la efectividad del Programa Presupuestal 068 para la Gestión de Riesgo de Desastres y las transferencias del Ministerio de Economía y Finanzas - MEF y así mismo el impacto económico e influencia de los costos de una prevención frente a una atención de la emergencia, ya que se considera que la atención suele ser más costosa que la prevención y que finalmente repercute en la población afectada y sus medios vida, causando daños e importantes pérdidas.



1.3.OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.3.1. Objetivo General

Evaluar comparativamente el avance de los gobiernos locales en materia de Gestión del Riesgo de Desastres - GRD de la región de Puno en el periodo 2017 - 2021, mediante la elaboración de un Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDi) a través de un análisis multidimensional.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Diseñar y estimar un Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDi), mediante la metodología de análisis de componentes principales considerando la información de los gobiernos locales de la región de Puno en el periodo 2017 - 2021.

2. Emplear y establecer el Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDi) a los gobiernos locales para realizar un análisis comparativo mediante un mapa coroplético de la región de Puno 2017 - 2021.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTE DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Considerando a Japón como un país mejor preparado frente a eventos de la naturaleza, la página web del Ministerio de Asuntos Exteriores del Gobierno Japonés, existe un apartado que lleva por título: “Preparando para el siglo XXI: Acciones apropiadas para reducir el impacto de los desastres”, transmitiendo un mundo seguro y agradable, sensibilización sobre la prevención de desastres, estándares de construcción resistentes a desastres y mitigar el daño a través de la acción apropiada³, son los pilares en prevención de desastres (Ministry of Foreign Affairs of Japan, n.d.)

El aporte de Carreño et al. (2007) en su artículo científico “Índice para evaluar el desempeño y la efectividad de la gestión de riesgos (Disaster Risk Management - DRMi)”, menciona que para medir el desempeño por una serie de indicadores que reflejan la organización, el desarrollo y la acción institucional para reducir la vulnerabilidad, la preparación para responder en caso de crisis y la capacidad de recuperación después de un desastre. Este primer índice internacional sistemático y consistente desarrollado para medir el desempeño de la gestión del riesgo, se consideró cuatro políticas públicas, cada una dispuesta

³ Traducción del inglés: *Handing down a safe and pleasant world, Raising awareness of disaster prevention, Disaster-resistant construction standards and Mitigating damage through appropriate action*



por seis indicadores que caracterizan el desempeño de la gestión en el país. Las cuatro políticas públicas y sus indicadores se definieron después de un acuerdo con varios expertos y evaluadores. Cualquier país o ciudad podría redefinirlos de acuerdo a sus propias especificaciones, mientras que los parámetros se mantienen en las distintas evaluaciones en el tiempo para hacer un seguimiento consistente de la gestión de riesgos.

Por su parte, García-Lopez R (2009) en su artículo: “El presupuesto por resultados: pilar de la gestión para resultados en el desarrollo en América Latina y El Caribe” del trabajo del trabajo de investigación del Banco Interamericano de Desarrollo - BID: “Efectividad en el desarrollo y gestión presupuestaria por resultados” (p.255). La investigación se basa en el análisis de casos de sistemas de gestión presupuestaria por resultados aplicados en todo Latinoamérica. A modo de evaluación se trata de establecer qué avances se han logrado en este campo. Llegó a la conclusión que la institucionalización de la Gestión para resultados en el desarrollo - GpRD en América Latina y el Caribe se encuentra, en general, en una etapa incipiente. Sin embargo, existe un fuerte interés por parte de la mayoría de los países de la Región por avanzar en la dirección de una gestión orientada a resultados. Asimismo, menciona que es muy importante progresar la gestión del presupuesto por resultados, no sólo porque es uno de los pilares más rezagados sino también porque sin presupuesto por resultados no tendremos la Gestión para resultados en el desarrollo.

Asimismo, el Banco-Interamericano-de-Desarrollo (2010) en su nota técnica denominado “Indicadores de riesgo de desastres y de gestión de riesgos, Programa para América Latina y el Caribe, Informe Resumido” presentó los Indicadores para la Gestión del Riesgo de Desastres. El sistema de indicadores de



riesgo y gestión de riesgos que se aplicó permitió hacer una evaluación, con base en una serie de criterios unificados; los resultados obtenidos indican que es posible caracterizar el riesgo de desastres y la gestión del riesgo mediante representaciones Coarse Grain y clasificar los países en forma relativa.

Por otra parte, Araya-Bugueño R (2011) en Chile, realizó un trabajo de investigación denominado “Gestión para resultados en Chile: análisis de caso del sistema de monitoreo del desempeño del programa de mejoramiento de la gestión”. Su finalidad fue analizar el programa de mejoramiento de la gestión en su sistema de monitoreo de desempeño institucional a partir de los principios de la gestión por resultados. Aplicó una metodología cuantitativa. Concluyendo que el sistema de monitoreo no cumple su cometido de evaluación de mejora de gestión, por el contrario, no permite establecer mecanismos de control de información, y solo se limita a establecer procedimientos de verificación, mas no de evaluación de la gestión presupuestaria.

En la misma línea, López-Cerdán U (2015), autor de la tesis denominada “Análisis del impacto económico de los desastres por fenómenos hidrometeorológicos extremos y su prevención, en México y el Estado de Veracruz”, la investigación fue para analizar las consecuencias económicas de los desastres causados por fenómenos hidrometeorológicos graves y su prevención, concluyó que el año 2010 se registró más declaratorias de emergencia, ocasionadas por la presencia de huracanes: Alex, Karl y Mathew; en el 2013 se autorizaron más recursos; además entre los años 2008 y 2013 fue un periodo con más declaratorias de desastres; y que 2011 fue el año con mayores montos observados con más del 50%. Esta referencia refleja que actuar sobre el impacto del desastre demanda mayores recursos que prevenir.



De acuerdo al grupo de investigadores de la Universidad de Guayaquil Poveda-Burgos G et al. (2017), autores del artículo denominado: “La importancia de la planificación que tiene Japón para superar los desastres naturales”, en el cual resaltan la importancia de estar siempre preparados ante un evento adverso con medidas previstas que mitigan el riesgo; la preparación, en sentido prospectivo permite mitigar los eventos de la naturaleza, como lo hace la población japonesa y los funcionarios gubernamentales que toman conciencia, fomentan la evaluación y control de riesgos previsibles, dando al pueblo información y formación sobre los riesgos potenciales a través de capacitación clave ante los planes de contingencia. Dando así a los sistemas de acción una relativa disciplina al actuar conjuntamente en la lucha contra tragedias prevenibles. En tal sentido, la recuperación de Japón frente a desastres está en la capacidad de sacrificio, fuerte propensión al ahorro, responsabilidad social de las empresas (sector público y privado), especialmente en mantener el empleo, eficacia de las políticas públicas, evolución tecnológica y planificación para asumir los eventos de la naturaleza, con una población japonesa que sabe cómo actuar frente a las adversidades naturales debido a sus entrenamientos, su cultura de prevención y su preparación para cada desastre frecuente.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

De acuerdo con Espinosa-Bordón O (2008) en su trabajo titulado “Los desastres naturales y la sociedad, publicado en la Revista Médica 2008;30(4); el cual constituye un estudio de revisión donde se exponen las consecuencias de algunos eventos de la naturaleza en la sociedad, así como el papel que le corresponde a la misma en la prevención y enfrentamiento ante estos fenómenos. El cual concluye que el conocido impacto y las consecuencias negativas de los



diferentes tipos de desastres naturales, ha determinado progresivamente la necesidad de la mitigación y de la preparación de toda la sociedad además menciona que la sociedad es la más afectada por los desastres y a su vez es ella la que de manera efectiva debe participar en su solución. La falta de visión del futuro de las sociedades ha determinado en gran medida la creciente vulnerabilidad frente a los desastres naturales.

Por parte de Kamiche-Zegarra J (2010) en su artículo denominado “Determinantes de la vulnerabilidad de los hogares rurales peruanos frente a los eventos de origen natural: un análisis empírico”, concluye que la investigación muestra que existen condiciones de vulnerabilidad de los hogares rurales específicamente condiciones de resiliencia, que influyen sobre el periodo de recuperación que tiene un hogar para regresar a la situación de bienestar que tenía antes de la ocurrencia de un shock de origen natural. Estos efectos no controlables por el hombre pueden tener efectos diferenciados en los hogares en función de sus características, como las variables identificadas: características del jefe de hogar, participación ciudadana, entre otros; que pueden considerarse como objetivos de política pública al momento de diseñar instrumentos para reducir los impactos negativos de los desastres.

De la Torre-Guzmán A (2011) desarrolló su tesis en la Molina Lima, sobre el papel que le compete al comité de defensa civil local como gestor de las políticas de prevención y atención de emergencias y desastres. Llegó a comprobar la presencia de dos enfoques de gestión: Uno referido a la gestión de desastres y el otro a la gestión de riesgos; con predominancia en gestión de desastres, con serias debilidades como, la poca o ninguna participación del sector privado y de



los mismos pobladores. Este caso se asemeja a la situación del departamento de Puno, referido a la Gestión del Riesgo de Desastres - GRD.

Por su parte, Neuhaus-Wilhelm S (2013) en su trabajo de investigación que realizó en Piura tuvo como propósito identificar las variables que impiden la efectiva implementación de la gestión de riesgo de desastres en el ámbito local, encontró una deficiente implementación de la gestión de riesgo de desastres a nivel distrital, identificando entre sus causas la falta de institucionalización de sus componentes. Es decir, el componente prospectivo, reactivo y correctivo.

Frente a la financiación de la Gestión del Riesgo de Desastres, Delgado-Tuesta I (2013) realizó la tesis “Avances y perspectivas en la implementación del presupuesto por resultados en Perú”, el cual su objetivo es evaluar los progresos, llevar a cabo acciones correctivas y proporcionar una hoja de ruta para la aplicación en curso, teniendo en cuenta al mismo tiempo las características únicas de la nación y utilizando como guía un modelo básico de presupuestación basada en resultados. El estudio permitió establecer que el programa presupuestal por resultado no ha logrado alcanzar lo que se preveía de su implementación limitándose tan solo a mejorar la cobertura en el desarrollo presupuestal, mas no en una efectividad a lo largo de su implantación en las estructuras públicas del Estado.

En Lima, Gonzáles-Calienes (2015) analizó la contundencia de la función de prevención y control de riesgos ocasionados por situaciones de emergencia y desastre relacionadas con salud en el 2012, llegando a la conclusión que hay deficiencias en comunicación, planeamiento y administración y competencia en el trabajo causando un deficiente mantenimiento del presupuesto en base a



resultados encontrados por las instituciones responsables del planeamiento y control de emergencias y desastres de las direcciones de salud.

El Banco-Interamericano-de-Desarrollo (2015) en su Nota Técnica #IDB-TN-784, “Indicadores de riesgo de desastres y de gestión de riesgos, Programa para América Latina y el Caribe, Perú” el cual el objetivo del sistema de indicadores es contribuir a formular recomendaciones generales, para el caso Perú, bien orientadas para dicho plan, pero para su formulación es deseable contar con información complementaria que no alcanzan a capturar indicadores. Este concluye que, al hacer las comparaciones de las tendencias de los indicadores, el sistema presenta unos resultados, en general, consistentes con la realidad del país. Sin embargo, es importante desagregar estos indicadores e identificar los aspectos en los cuales se pueden hacer mejoras mediante acciones, proyectos y actividades específicas que puede formular el Gobierno con la participación de las diferentes entidades sectoriales, los municipios y las comunidades, y así lograr un mayor avance y una mayor sostenibilidad. Los tomadores de decisiones y los actores interesados, aparte de identificar debilidades con los indicadores, deben tener en cuenta otras particularidades que no se revelan o expresan con la valorización obtenida. Los indicadores ofrecen un análisis situacional del cual se pueden extraer una serie de mensajes de lo que se debe hacer, sin los detalles y precisiones de un plan estratégico, que debe ser el paso a seguir.

Asimismo, Calderón-Aguirre C (2020) mediante su trabajo “Los problemas de la gestión del conocimiento y su influencia en la gestión del riesgo de desastres en el Perú: una propuesta de modelo de gestión del conocimiento y lecciones aprendidas”, documenta el estudio sobre cómo la gestión del conocimiento influye en la gestión del riesgo de desastres en el Perú; analizando



los problemas que limitan su implementación efectiva como parte de la actual gestión pública, para incrementar la eficiencia en las funciones de estimación, prevención y respuesta en la gestión del riesgo de desastres en el Perú, mediante la implementación de un modelo de gestión del conocimiento y lecciones aprendidas. El estudio llega a la conclusión que la Gestión del Conocimiento sí influye en la Gestión del Riesgo de Desastres en el Perú, específicamente en la eficiencia de la planificación, articulación del financiamiento público, determinación de infraestructura y equipamiento, determinación de políticas, gestión de recursos humanos, evaluación de resultados, seguimiento y monitoreo, y en la gestión de procesos eficientes para la GRD. Sin embargo, actualmente la Gestión del Conocimiento se encuentra en un nivel incipiente a bajo, por lo que podemos decir que definitivamente la Gestión del Conocimiento aún no influye en la Gestión del Riesgo de Desastres en el Perú.

También Diaz-Barrante L (2020), en su trabajo de investigación denominado “Modelo de gestión del riesgo de desastres para el desarrollo de capacidades en el distrito de José Leonardo Ortiz”, tuvo como objetivo plantear un modelo de gestión del riesgo de desastres para el desarrollo de capacidades tomando como referencia las diversas teorías existentes que se han desarrollado en otras comunidades donde el desarrollo de capacidades ha sido parte fundamental del impulso comunitario. Considerando los datos obtenidos de una población afectada por el Fenómeno del Niño acontecido en el año 2017 y que además no estaba informada ni capacitada con el tema de Gestión del Riesgo de Desastres, afirma que un diseño de un plan de desarrollo de capacidades, ayudara a promover técnicas efectivas para priorizar y fortalecer el conocimiento de habilidades que se emplean de forma colectiva e individual y ser más resilientes



en el Distrito de José Leonardo Ortiz, es importante ya que ayudará a que la población se empodere y pueda gestionar la prevención antes del desastre, desarrollando así el componente prospectivo de la Gestión del Riesgo de Desastres.

Al mismo tiempo, Carrillo-Hidalgo N (2020) en su trabajo de investigación denominado “La gestión del riesgo y la prevención de los desastres naturales en el Perú, 2017-2018”, tuvo como objetivo determinar cómo la gestión del riesgo se relaciona con la prevención de los desastres naturales en el Perú, 2017-2018 de una muestra de 103 profesionales encuestados concluye que la gestión del riesgo, así como la prevención de desastres naturales es percibida por los colaboradores del área de Gestión de Riesgos del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED como “casi siempre”, es decir, que existen vacíos en la gestión. Existe una relación significativa positiva entre la gestión de riesgo y las acciones de prevención contra desastres naturales, es decir, a mayor efectividad en la gestión de riesgo, mejor preparados van a estar para ejecutar las acciones de prevención de riesgo.

En la misma línea, Chávez-Ocros J (2022) en su trabajo denominado “La Gestión del Riesgo de Desastres y las Políticas Públicas en la Municipalidad Distrital de Pucyura - Anta - 2021”, tuvo como objetivo determinar la existencia o no de una relación entre la Gestión del Riesgo de Desastres y las Políticas Públicas en la mencionada municipalidad mediante encuestas a trabajadores. Este concluyó con la existente relación significativa entre la Gestión del Riesgo de Desastres y las Políticas Públicas, y que los trabajadores consideran en un 68.8% que una mejora en la gestión de las políticas públicas, influirá en tener una mejor gestión del riesgo de desastres en dicha municipalidad.



Por su parte, el (Centro de Estudios y Prevención de Desastres - PREDES, 2023) propone un modelo de Gestión Municipal del Riesgo de Desastres el cual incluye siete ejes principales: institucionalización, capacidades para la GRD, información y comunicación para la GRD, planificación, implementación de la GRD, financiamiento y control. Este permitió evaluar la capacidad de los gobiernos locales como los distritos de Comas, Los Olivos y Puente Piedra.

2.1.3. Antecedentes Regionales

El Centro de Estudios y Prevención de Desastres - PREDES, (2008), en su artículo denominado “Conozca los peligros y vulnerabilidades de los distritos de Crucero, Ajoyani, Corani, Macusani)” presenta algunos factores de vulnerabilidad como la política preventiva, además la falta del enfoque de desarrollo, que predomina en las instituciones locales, ya que este no considera la existencia de peligros y los daños y pérdidas que afectan al desarrollo de los mencionados distritos.

Con la colaboración de CARE Perú (2016) el Gobierno Regional de Puno articula y publican el documento denominado: “Plan de Gestión del Riesgo de Desastres 2016-2021 del Gobierno Regional de Puno”. Este menciona la visión: “Al 2021, Puno es una región que incorpora la gestión del riesgo de desastres en las políticas de desarrollo regional (...)” (pp.28). En ese sentido, se desea conocer cuáles han sido las acciones que ha tenido la región de Puno en materia de Gestión del Riesgo de Desastres, asimismo se tiene la intención de evaluar este periodo en la medida de la disposición de los datos recabados

Por su parte, Aquino-Ocares M A (2016) investigó sobre la influencia de la seguridad humana y la gestión del riesgo de desastres en el ámbito educativo



durante el 2015 en Huancané, Puno. Con un coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0,310, que indica una asociación débil, se estableció que existen evidencias que sustentan que la seguridad humana tiene un vínculo positivo con la gestión del riesgo de desastres en las instituciones educativas de la provincia de Huancané en el año 2015.

La metodología de Análisis de Componentes Principales utilizado por Ilasaca-Cahuata E (2017) en su trabajo de investigación doctoral titulado: “Generación de indicadores sintéticos de desarrollo sostenible - Perú 2015, el cual concluye que la determinación de los indicadores sintéticos de Desarrollo Sostenible proporciona una radiografía parcial del comportamiento de los indicadores de Desarrollo Sostenible, cumpliendo con la función de describir la realidad percibida en su correspondiente campo, además de explicar esa realidad teniendo como apoyo los diferentes indicadores simples.

Con referente a la aplicación de la Gestión del Riesgo de Desastres, Meléndez-Vargas J A (2019) menciona en su trabajo de investigación titulado “Diagnóstico de la gestión de riesgos en los proyectos de infraestructura de la UNA Puno y propuesta directriz basada en el enfoque del PMI” el cual concluye que su diagnóstico sobre la situación actual de la Gestión de Riesgos en los proyectos de infraestructura de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, según las medidas descriptivas y el estadístico de prueba de signos de Wilcoxon, como una organización deficiente en cuanto al manejo de sus riesgos, por el desconocimiento de la Gestión de Riesgos, además que carecen de una gestión reactiva y una población universitaria poco resiliente en Gestión de Riesgos.



Asimismo, Coaquira-Velásquez M A (2022) en su trabajo de investigación denominado “Evaluación comparativa del índice de desarrollo regional (IDR) en el Perú: 2015-2019”. Concluye que la elaboración del índice de desarrollo regional (IDR), construido a través de un análisis multidimensional, permitió evaluar el desarrollo regional del Perú, demostrando cuáles fueron las regiones con un mejor o peor desempeño. Es así que, se hace consistente la metodología a usarse en la presente investigación.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD

Tras el Sistema de Defensa Civil, creada por la Ley N°19338, el Perú desde el 2011 renueva las funciones con la creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres el cual es denominado como política de Estado, desarrollado en el Foro del Acuerdo Nacional el 18/12/2010, en sesión se aprobó la Política de Estado N° 32: Gestión del Riesgo de Desastres: “La política de Estado de Gestión del Riesgo de Desastres, es promover, con la finalidad de proteger la vida, la salud y la integridad de las personas, así como el patrimonio público y privado, promoviendo y velando por la ubicación de la población y sus equipamientos en las zonas de mayor seguridad, reduciendo las vulnerabilidades con equidad e inclusión, bajo un enfoque de procesos que comprenda la estimación y reducción del riesgo, la respuesta ante emergencias y desastres y la reconstrucción.” En tal sentido, la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD, Artículo 3 establece que “La Gestión del Riesgo de Desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las

políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible”. Asimismo, en su Artículo N° 05 la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, “Es el conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos y efectuar una adecuada preparación, atención, rehabilitación y reconstrucción, ante situaciones de desastres, así como a minimizar sus efectos adversos sobre la población, la economía y el ambiente.” De acuerdo al Título II, Art. 5, Núm. 5.1 de la Ley 29664. Por consiguiente, el Art. 37 del Reglamento de la Ley N° 29664, Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, establece que el principal objetivo del Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastre es establecer las metas estratégicas a largo plazo, los objetivos y las acciones necesarias para poner en práctica las disposiciones de la Ley y la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Figura 9

Representación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres



Nota: Fuente: Elaboración propia



2.2.2. Riesgo de Desastre

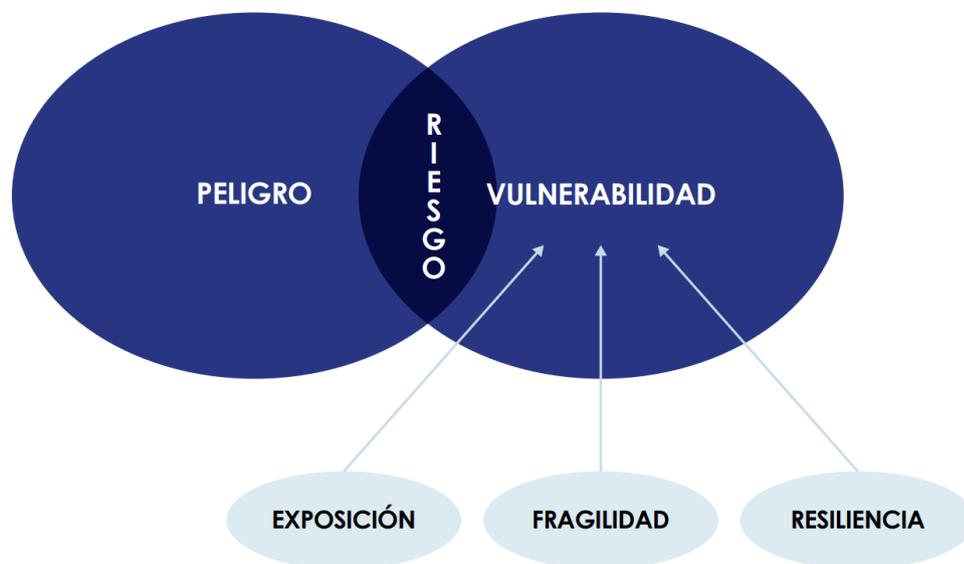
En cuanto al concepto de desastre se define como “Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos” (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres - EIRD, 2009). Además, señala que el desastre es “(...)el resultado de la combinación de la exposición a una amenaza, las condiciones de vulnerabilidad presentes, y capacidades o medidas insuficientes para reducir o hacer frente a las posibles consecuencias negativas. (...)”. Es así que concluye que el riesgo de desastre es “La posible pérdida que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro” (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres - EIRD, 2009).

En este contexto, se menciona lo siguiente “El cambio climático se expresa y se expresará a través de cambios en los promedios y normas de los factores de clima: temperatura, ventosidad, y pluviosidad, que alterarán las condiciones normales in situ, con afectación sobre aspectos como la salud humana y la agricultura y su productividad; y por otra parte, cambios en la incidencia, recurrencia, e intensidad de los eventos del clima considerados desde los extremos (arriba del noventa o abajo del décimo percentil de ocurrencia) hasta los rutinarios en general, y que han sido tipificados en la literatura sobre el riesgo de desastres como eventos físicos grandes o anormales, medianos y pequeños, y donde el nivel de daño asociado será determinado por una combinación de

aspectos relacionados con los eventos como tal y los grados de exposición y vulnerabilidad de la sociedad afectada” (Lavell, 2010). En conclusión, el termino de riesgo de desastre seria la combinación de la peligrosidad de acuerdo a la fenomenología del territorio y las condiciones de vulnerabilidad que presenta la población directa e indirectamente afectada o interrumpida y/o sus medios de vida.

Figura 10

Representación del Riesgo de Desastres



Nota: Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Índice de Desastres Locales (IDL)

Se desea que este índice mida la evolución del riesgo de desastres a nivel de gobiernos locales. Es un índice que capta de manera simultánea la incidencia de los peligros y la afectación a la vida y salud de la población, vivienda, medios de vida e infraestructura. En ese sentido el IDL lo constituye la suma de cinco indicadores con base a la información proporcionada por el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, dentro de la investigación se denominará:



- Afectación de vida y salud (Af_VS)

Este indicador muestra el número de personas afectadas o damnificadas registradas en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD. Es decir, personas heridas, personas desaparecidas y personas fallecidas, este último de acuerdo al clasificador de peligros del Manual de evaluación de daños y análisis de necesidades, Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI (2017).

- Afectación a vivienda (Af_V)

Este indicador muestra el número de viviendas afectadas, inhabitables o destruidas de acuerdo a la condición post desastre registradas en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD, de acuerdo al clasificador de peligros del Manual de evaluación de daños y análisis de necesidades, Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI (2017)

- Afectación a medios de vida – agricultura (Af_MV-Ha)

Este indicador muestra el número de hectáreas afectadas o perdidos de cultivos pan llevar, cultivos permanentes, cultivos transitorios y cultivos no permanentes registradas en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD, de acuerdo al Manual de evaluación de daños y análisis de necesidades, Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI (2017).

- Afectación a medios de vida – ganadería (Af_MV-Cab)

Este indicador se refiere al número de cabezas de ganado afectado o perdido registradas en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD, de acuerdo al Manual de evaluación de daños y análisis de necesidades, Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI (2017)



- Afectación a infraestructura pública – establecimiento público (Af_IP-Und)

Este indicador se refiere al número de establecimientos afectados, inhabitables o destruidos como son centros educativos, centros de salud, puentes, entre otros; registrados en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD. de acuerdo al Manual de evaluación de daños y análisis de necesidades, Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI (2017)

- Afectación a infraestructura pública – transporte (Af_IP-Met)

Este indicador muestra el número de metros lineales sobre el estado en que se encuentra las vías post emergencia registrados en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD. de acuerdo Manual de evaluación de daños y análisis de necesidades, Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI (2017)

- Peligros reportados (PR)

Este es el número de emergencias o desastres informados. Los cuales están reportados de forma oficial en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD. Los fenómenos recopilados en este indicador son de peligros de geodinámica interna, peligros de geodinámica externa, peligros hidrometeorológicos, peligros biológicos y peligros antrópicos; este ultimo de acuerdo al clasificador de peligros del Manual de evaluación de daños y análisis de necesidades, Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI (2017). Cabe resaltar que no todos los fenómenos son reportados o no son considerados por diversas razones de acuerdo al criterio de un encargado de la gestión del riesgo de cada gobierno local.



2.2.4. Índice de Gestión De Riesgos (IGR)

El objetivo de este índice es la comprobación del desempeño o performance de la gestión del riesgo. Es una medición cualitativa de la gestión con base en unos niveles preestablecidos (targets) o referentes deseables (benchmarking) hacia los cuales se debe dirigir la gestión del riesgo, según sea su grado de avance. De acuerdo al Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2014 – 2021, el cual constituye un documento orientador de la planificación de la gestión del riesgo desastres para los tres niveles de gobierno, e incluye acciones estratégicas que permiten su incorporación en los instrumentos de planificación y presupuesto de cada sector. En ese sentido los órganos encargados de la supervisión, monitoreo y evaluación de la implementación de los procesos de estimación prevención reducción, así como de reconstrucción y de los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación son el CENEPRED e INDECI respectivamente. En base a la información recabada por el Centro de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, mediante la Encuesta Nacional en Gestión del Riesgo de Desastres - ENAGERD, se realiza la formulación del IGR se tiene en cuenta los seis objetivos específicos de acuerdo al Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2014 – 2021 los cuales se mencionan a continuación:

- Objetivo Estratégico 1: Desarrollar el conocimiento del riesgo

De acuerdo al informe del CENEPRED (2021) “se encuentra orientado a la generación y difusión de instrumentos técnicos, normativos y de investigación, a efectos de fortalecer el desarrollo del conocimiento de la Gestión del Riesgo de Desastres en los actores del SINAGERD” (p. 53).



- Objetivo Estratégico 2: Evitar y reducir las condiciones de riesgo de los medios de vida de la población con un enfoque territorial

De acuerdo al informe del CENEPRED (2021) “el presente objetivo estratégico buscó determinar el porcentaje de entidades del SINAGERD que implementan medidas estructurales y no estructurales para la reducción de sus riesgos” (p. 78).

- Objetivo Estratégico 3: Desarrollar capacidad de respuesta ante emergencias y desastres

De acuerdo al informe del CENEPRED (2021) “el presente objetivo estratégico permite desarrollar capacidad de respuesta ante emergencias y desastres, teniendo en como indicador determinar el porcentaje de entidades del SINAGERD que implementan medidas para la preparación” (p. 111).

- Objetivo Estratégico 4: Fortalecer la capacidad para la recuperación física, económica y social

De acuerdo al informe del CENEPRED (2021) “el presente objetivo estratégico busca determinar el porcentaje de entidades del SINAGERD que implementaron medidas para la recuperación” (p. 131).

- Objetivo Estratégico 5: Fortalecer las capacidades institucionales para el desarrollo de la gestión del riesgo de desastres

De acuerdo al informe del CENEPRED (2021) “el presente objetivo estratégico está orientado a fortalecer las capacidades institucionales para el desarrollo de la gestión del riesgo de desastres en los actores del SINAGERD” (p. 135).



- Objetivo Estratégico 6: Fortalecer la participación de la población y sociedad organizada para el desarrollo de una cultura de prevención

De acuerdo al informe del CENEPRED (2021) “el presente objetivo estratégico permite determinar el porcentaje de población participativa y organizada en gestión del riesgo de desastres” (p. 145).

2.2.5. Índice de Déficit Financiero por Desastres (IDFD)

En la nota técnica del Banco Interamericano de Desarrollo (2015), llamo al Índice de Déficit por Desastres el cual midió la relación con las pérdidas económicas potenciales para el país estudiado en caso de desastres, así como las implicaciones en la cantidad de recursos necesarios para hacer frente al desastre; en forma complementaria menciona que ilustra la porción del gasto de capital del país que equivaldría al pago anual promedio por desastres futuros. En ese sentido, el Perú mediante los programas presupuestales, las Entidades del Estado priorizan sus recursos asignando presupuesto en proyectos y productos programando parte de su presupuesto al logro de los productos de dichos programas presupuestales; convergiendo por consiguiente al Programa Presupuestal 0068: Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres (PREVAED), el cual busca reducir la vulnerabilidad ante la ocurrencia de peligros de origen natural y socionatural planteando resultados específicos ante problemas especificados; además que el PREVAED tiene articulación territorial, es decir que pueden acceder los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local). El IDFD calcula utilizando el Presupuesto Institucional de Apertura – PIA, el Presupuesto Institucional Modificado – PIM y el Devengado por cada producto. En otras palabras, qué porcentaje de ejecución del presupuesto de inversión equivaldría al desarrollo de los productos.



- 3000001. Acciones Comunes

Este producto contiene cuatro actividades: 5004280. Desarrollo de instrumentos estratégicos para la Gestión del Riesgo de Desastres, 5005609. Asistencia técnica y acompañamiento en Gestión del Riesgo de Desastres, 5004279. Monitoreo, supervisión y evaluación de productos y actividades en Gestión del Riesgo de Desastres, 5006144. Atención de actividades de emergencia. Todos ellos evaluados como unidad de medida: informe técnico

- 3000734. Capacidad instalada para la preparación y respuesta frente a emergencias y desastres

Este producto interviene sobre las entidades públicas de los tres niveles de gobierno y la población y sus medios de vida en riesgo a ser damnificada y afectada por emergencias y desastres. Consiste en implementar la capacidad instalada, es decir la sumatoria de kits de bienes de ayuda humanitaria, agrícola y pecuarios, pedagógicos; kits de infraestructura móvil (módulos temporales de vivienda, hospitales de campaña, kit de infraestructura educativa); la implementación de brigadas para la atención de la emergencia.

- 3000735. Desarrollo de medidas de intervención para la protección física frente a peligros

El producto consiste en garantizar la protección frente a peligros naturales a la población urbana y rural, infraestructura, actividades agrarias, fauna silvestre (camélidos silvestres) y ecosistemas, a través de las intervenciones estructurales y no estructurales, a nivel de cuenca. Las intervenciones se realizan de acuerdo al proceso general asimismo con las principales actividades, la misma que son priorizadas por las entidades competentes.



- 3000736. Edificaciones seguras ante el riesgo de desastres

El producto se desarrolla del análisis de las alternativas de intervención sobre la adecuada ocupación y construcción en el territorio, entendida como todo aquel proceso de desarrollo de las edificaciones y sus usos en el territorio buscando cumplir con las condiciones de seguridad frente a la ocurrencia de peligros. En otras palabras, consiste en intervenciones específicas -estrategia del sector vivienda- en viviendas en riesgo mitigable en el marco de la planificación territorial con enfoque de gestión del riesgo de desastres y la adopción de estándares de construcción en el marco de la normatividad nacional o actualización en base a investigación para incorporar condiciones seguras de habitabilidad en edificaciones con fines de vivienda frente a peligros en los ámbitos urbano y rural, así como en inspecciones a locales donde se realice una actividad económica.

- 3000737 “Estudios para la estimación del riesgo de desastre

El producto comprende los servicios para la elaboración del monitoreo permanente de peligros y estudios de peligros de origen natural y/o inducidos por la acción humana en jurisdicciones territoriales de gobiernos regionales y locales; así como, el desarrollo de investigación aplicada para gestión del riesgo de desastres que oriente a una adecuada toma de decisiones. Los bienes y servicios generados a través de procesos de gestión de la información (recopilación, generación, sistematización, procesamiento, análisis, publicación) técnica y científica. Asimismo, los estudios territoriales e investigaciones, son remitidos a la PCM en el marco del Sistema Nacional de Información para la Gestión del Riesgo de Desastre y al CENEPRED para su incorporación al Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres - SIGRID



- 3000738. Personas con formación y conocimiento en gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático

El producto interviene en las autoridades profesionales y técnicos de las diferentes entidades de los niveles de gobierno nacional, regional y local que ejerce labores y toma de decisiones en materia de gestión del riesgo de desastres y/o adaptación al cambio climático. Además, que comprende el desarrollo de dos componentes: componente educativo a través del fortalecimiento de capacidades de las autoridades, profesionales y técnicos que operan y toman decisiones en gestión del riesgo de desastres en niveles básicos y especializados; así como el componente tecnológico para el manejo de información y aplicación del conocimiento del riesgo en gestión del riesgo, en los tres niveles de gobierno.

- 3000739. Población con prácticas seguras para la resiliencia

El producto interviene sobre la población con mayor exposición a peligros de origen natural u ocasionado por la acción humana el cual se establece en la organización, sensibilización, comunicación, entrenamiento y alerta temprana a la población, que le permita estar adecuadamente preparada frente a emergencias y desastres.

- 3000740. Servicios públicos seguros ante emergencias y desastres

El producto interviene sobre la población y los servidores públicos de establecimientos de salud, instituciones educativas, prestadores de servicio de saneamiento y patrimonio cultural (arqueológico inmueble, histórico inmueble, e instalaciones que albergan bienes inmuebles) que acuden y/o prestan servicios en dichas instituciones públicas, priorizando aquella con mayor exposición a peligros de origen natural e inducidos por la acción humana.

2.2.6. Mapa Coroplético

El mapa de coropletas es utilizado para la representación de fenómenos discretos asociados a unidades de enumeración (provincias, países, ...), a las que se aplican símbolos superficiales de acuerdo a su valor. El valor dentro de cada unidad de enumeración o corograma se mantiene constante. Los mapas de coropletas se utilizan sobre todo para representar fenómenos socioeconómicos. Muestran datos cuantitativos relativos, tales como ratios o densidades.

2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. Hipótesis General:

El diseño de un Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDi), mediante un análisis multidimensional; permitirá evaluar el desempeño y la efectividad de la Gestión del Riesgo de Desastres – GRD de los gobiernos locales, además de demostrar cuáles son las localidades con un mejor y peor desempeño y efectividad de la región de Puno en el periodo 2017 – 2021.

2.3.2. Hipótesis Específica:

1. La elaboración de un Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDi), mediante la metodología de análisis de componentes principales, permitirá estimar con un enfoque multidimensional el nivel de desempeño y efectividad de los gobiernos locales de la región de Puno en el periodo 2017 - 2021.

2. La representación del Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDi) mediante un mapa coroplético de los gobiernos locales, demostrará de forma panorámica cuáles son las localidades de la región de Puno en el periodo 2017 – 2021 con mejor y peor desempeño y efectividad en materia de Gestión del Riesgo de Desastres.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la investigación, se tiene enfoque cuantitativo, debido a que se recabará información confiable basada en procedimientos estadísticos; posteriormente se medirán dimensiones y variables; asociándose así con el método deductivo en respuesta a las preguntas de investigación, objetivos y contraste de hipótesis. Es cuantitativo, porque este se representa como un conjunto de procesos, secuencial y probatorio; es decir que cada etapa precede a la siguiente y el orden es riguroso. Una vez delimitado, se agota, y a continuación se construye un marco o perspectiva teórica, junto con los objetivos y preguntas del estudio.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

En relación al tipo de investigación, esta será aplicada, debido a que mediante la creación de un índice de gestión del riesgo de desastres busca generar un producto para la evaluación del desempeño y la efectividad en materia de gestión del riesgo de desastres de los gobiernos locales. El diseño de la investigación será: No experimental – Longitudinal, ya que observa los fenómenos tal como se dan en su contexto nativo, para analizarlos, y son aquellos que analizan cambios al paso del tiempo en categorías, conceptos, variables o sus relaciones de alguna población en general.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La investigación tiene el alcance: analítico - descriptivo, describe los rasgos, características y perfiles de individuos, organizaciones, comunidades, actividades, cosas o cualquier otro fenómeno que se esté estudiando. En otras palabras, están diseñados



únicamente para medir o recopilar datos por sí solos o en conjunción con otras personas sobre las ideas o variables a las que aluden. Su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas, sino pretende responder a las preguntas de investigación.

3.4. POBLACIÓN Y PROCEDIMIENTO MUESTRAL

Bajo el ámbito con el cual se realizará la investigación, la población de estudio estará conformada por el conjunto de los 110 distritos de la región de Puno este se presenta en la Tabla 1 considerando las 13 provincias y sus respectivos gobiernos distritales, asimismo se realiza una representación gráfica del departamento de Puno con sus límites establecidos y su espacio geográfico en el Mapa 1, mapa de ubicación de la región de Puno. En la investigación no se realizará muestreo debido a que las unidades de análisis cumplen con los criterios de inclusión investigativos.

Tabla 1

Provincias y distritos de la región Puno

N°	PROVINCIA	DISTRITO	N°	PROVINCIA	DISTRITO
1	AZÁNGARO (15 distritos)	ACHAYA	56	MELGAR (09 distritos)	ANTAUTA
2		ARAPA	57		AYAVIRI
3		ASILLO	58		CUPI
4		AZÁNGARO	59		LLALLI
5		CAMINACA	60		MACARÍ
6		CHUPA	61		NUÑO A
7		JOSÉ DOMINGO CHOQUEHUANCA	62		ORURILLO
8		MUÑANI	63		SANTA ROSA
9		POTONI	64		UMACHIRI
10		SAMÁN	65	CONIMA	
11		SAN ANTÓN	66	HUAYRAPATA	
12		SAN JOSÉ	67	MOHO	
13		SAN JUAN DE SALINAS	68	TILALI	
14		SANTIAGO DE PUPUJA	69	PUNO (15 distritos)	ACORA
15		TIRAPATA	70		AMANTANI
16	CARABAYA (10 distritos)	AJOYANI	71		ATUNCOLLA
17		AYAPATA	72		CAPACHICA
18		COASA	73		CHUCUITO
19		CORANI	74		COATA
20		CRUCERO	75		HUATA
21		ITUATA	76		MAÑAZO
22		MACUSANI	77		PAUCARCOLLA
23		OLLACHEA	78		PICHACANI
24		SAN GABÁN	79		PLATERIA
25		USICAYOS	80		PUNO
26	CHUCUITO (07 distritos)	DESAGUADERO	81		SAN ANTONIO
27		HUACULLANI	82		TIQUILLACA
28		JULI	83		VILQUE
29		KELLUYO	84	SAN ANTONIO DE PUTINA (05 distritos)	ANANEA
30		PISACOMA	85		PEDRO VILCA APAZA
31		POMATA	86		PUTINA
32		ZEPITA	87		QUILCAPUNCU
33	EL COLLAO (05 distritos)	CAPAZO	88		SINA
34		CONDURIRI	89	SAN ROMÁN (05 distritos)	CABANA
35		ILAVE	90		CABANILLAS
36		PILCUYO	91		CARACOTO
37		SANTA ROSA	92		JULIACA
38	HUANCANÉ (08 distritos)	COJATA	93		SAN MIGUEL
39		HUANCANÉ	94	SANDIA (10 distritos)	ALTO INAMBARÍ
40		HUATASANI	95		CUYOCUYO
41		INCHUPALLA	96		LIMBANI
42		PUSI	97		PATAMBUCO
43		ROSASPATA	98		PHARA
44		TARACO	99		QUIACA
45		VILQUE CHICO	100		SAN JUAN DEL ORO
46	LAMPA (10 distritos)	CABANILLA	101		SAN PEDRO DE PUTINA PUNCO
47		CALAPUJA	102		SANDIA
48		LAMPA	103		YANAHUAYA
49		NICASIO	104	YUNGUYO (07 distritos)	ANAPIA
50		OCUVIRI	105		COPANI
51		PALCA	106		CUTURAPI
52		PARATIA	107		OLLARAYA
53		PUCARÁ	108		TINICACHI
54		SANTA LUCÍA	109		UNICACHI
55		VILAVILA	110		YUNGUYO

Nota: Fuente: INEI Censos Nacionales 2017

Mapa 1

Mapa de ubicación de la región de Puno





3.6.METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL INDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (GRDi)

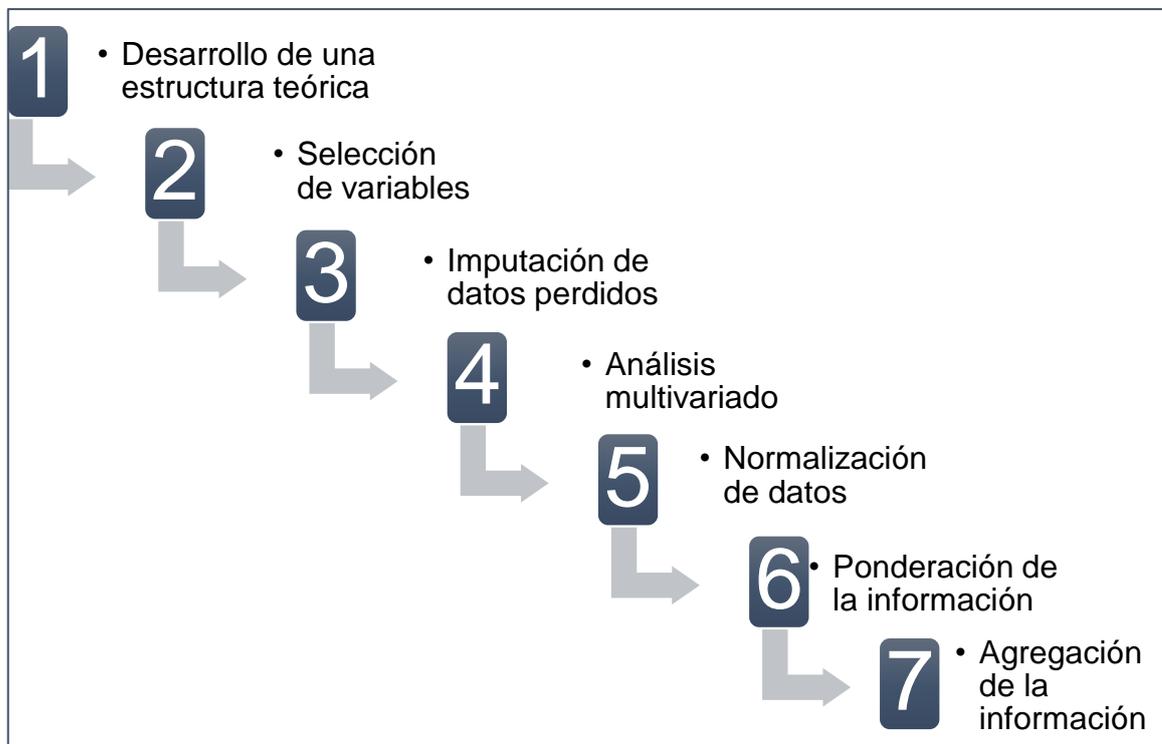
Dado los antecedentes de la investigación descrita en el Capítulo anterior, se toma como referencia el trabajo realizado por Carreño et al., (2007), ya que menciona que, como primer componente, dentro de su investigación, es el índice de identificación del riesgo - IGRIR que es una medida de las percepciones individuales de cómo esas percepciones son entendidas por la sociedad como un todo y la estimación objetiva del riesgo. Como segundo componente, el índice de reducción del riesgo - IGRRR involucra las medidas de prevención y mitigación. Como tercer componente, el índice de manejo de desastres, IGRMD tiene como objetivo la respuesta y recuperación post desastre apropiadas. Finalmente, el cuarto componente, el índice de gobernabilidad y protección financiera - IGRPF mide el grado de institucionalización y transferencia del riesgo.

En línea con lo mencionado anteriormente, el Banco-Interamericano-de-Desarrollo, (2010) corrobora que el sistema está conformado por cuatro componentes o índices compuestos que reflejan los principales elementos que representan la vulnerabilidad y el desempeño de cada país en materia de gestión de riesgos: Índice de Déficit de Desastres - IDD, Índice de Desastres Locales - IDL, Índice de Vulnerabilidad Prevalente - IVP, Índice de Gestión de Riesgo - IGR.

En ese sentido y con el propósito de alcanzar el primer objetivo específico de la investigación en el presente apartado se realiza un escrutinio de pasos para la elaboración del Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDi), tomando como ejemplo el trabajo del Banco Interamericano de Desarrollo – BID; sin embargo, solo considerará tres componentes o índices compuestos debido a la información oficial disponible.

Figura 11

Etapas para la construcción del Índice Compuesto GRDi



Nota: Fuente: Elaboración propia en base a Nardo-M. et al., (2008) y, (Schuschny & Soto, 2009)

3.6.1. Desarrollo de una estructura teórica

La estructura teórica es el punto de inicio en la construcción de indicadores sintéticos, pues sin ella no cabría la posibilidad de construir objetivamente un índice compuesto. Frente a ello, la literatura sugiere tres aspectos:

1. Definición del concepto del índice (saber qué es lo que se desea medir),
2. Determinación de subgrupos (delimitar subdimensiones a ser consideradas) e
3. Identificación del criterio de selección de indicadores simples (tener un criterio para elegir los indicadores concomitantes a subdimensiones y, consiguientemente, al índice compuesto)

Según Nardo-M. et al., (2008), al final de esta primera etapa el investigador deberá contar con



- Definición del fenómeno (caracterizado) multidimensional a ser medido
- Estructura de los subgrupos (subdimensiones) del fenómeno, en caso sea necesario
- Documentación literaria de lo anterior

3.6.2. Selección de variables (indicadores simples)

La calidad de las variables que componen un indicador compuesto determina su éxito o fracaso, y estas variables deben estar dirigidas por el marco teórico. Entre ellos se encuentra la propuesta del Banco-Interamericano-de-Desarrollo, (2015), que considera y sugiere cuatro indicadores para determinar el desarrollo de la gestión del riesgo de desastres:

- Índice de Déficit por Desastres (IDD)
- Índice de Desastres Locales (IDL)
- Índice de Vulnerabilidad Prevalente (IVP)
- Índice de Gestión del Riesgo (IGR)

3.6.3. Imputación de datos perdidos

Es arriesgado su aplicación porque el problema es relativamente pequeño en comparación con las circunstancias en las que los estimadores típicos utilizados para los datos reales e imputados presentan sesgos significativos, y es engorroso porque podría hacer creer al investigador que los datos están completos después de todo el procedimiento. (Dempster y Rubin, 1983, citado en Schuschny & Soto, (2009)

El proceso de «imputación de datos» consiste en utilizar datos de la misma base de datos o de otros indicadores básicos para rellenar los huecos dejados por los datos que faltan de esos indicadores. En consecuencia, el objetivo principal de



esta etapa es estimar los datos que faltan utilizando las correlaciones establecidas que puedan encontrarse con los datos actuales.

Los principales métodos de imputación de datos recomendados por la bibliografía actual son los siguientes⁴.

- **Imputación por eliminación**

Según Bas (2014): “Este procedimiento se basa en eliminar los valores ausentes, en caso de la construcción de indicadores compuestos, esto significa eliminar un indicador para todas las unidades de análisis o eliminar una unidad de análisis completa, según sea la ausencia de datos”. Dado que el objetivo de un Índice Compuesto - IC es mantener el mayor número posible de indicadores sencillos a la vez que se proporciona información para todas las unidades de análisis, cabe señalar que este método no se emplea habitualmente en la construcción de indicadores sintéticos.

- **Imputación simple**

Con este método, los datos de la base de información se utilizan para rellenar la ausencia de los datos. Para ello se puede recurrir a la modelización explícita o implícita.

En términos de modelización implícita, este tipo de imputación se centra en un método que contiene supuestos implícitos. Corresponde a la evaluación determinar si estos supuestos son razonables y coherentes con los debates previos. En ese sentido, dentro de la modelización implícita puede considerarse (a) la

⁴ Hair et al. (2007) y Medina y Galván (2007) realizan estudios acerca de la imputación y patrones en la identificación de datos ausentes o perdidos.



imputación Hot deck, se trata de colmar esos vacíos de conocimiento con el acuerdo de unidades que muestran un comportamiento notablemente comparable; (b) sustitución de caso, cuyo método consiste en sustituir los datos no muestrales accesibles por cualquier dato que falte en la muestra; y (c) imputación Cold deck, se trata de sustituir los datos que faltan por datos coherentes procedentes de otras fuentes.

La modelización explícita, por su parte, se centra en un modelo estadístico basado en supuestos claros y explícitos. Examinamos tres métodos en el marco de esta técnica: (a) imputación mediante el enfoque media/mediana/modo incondicional; (b) imputación mediante regresión; y (c) imputación mediante el algoritmo de maximización de expectativas.

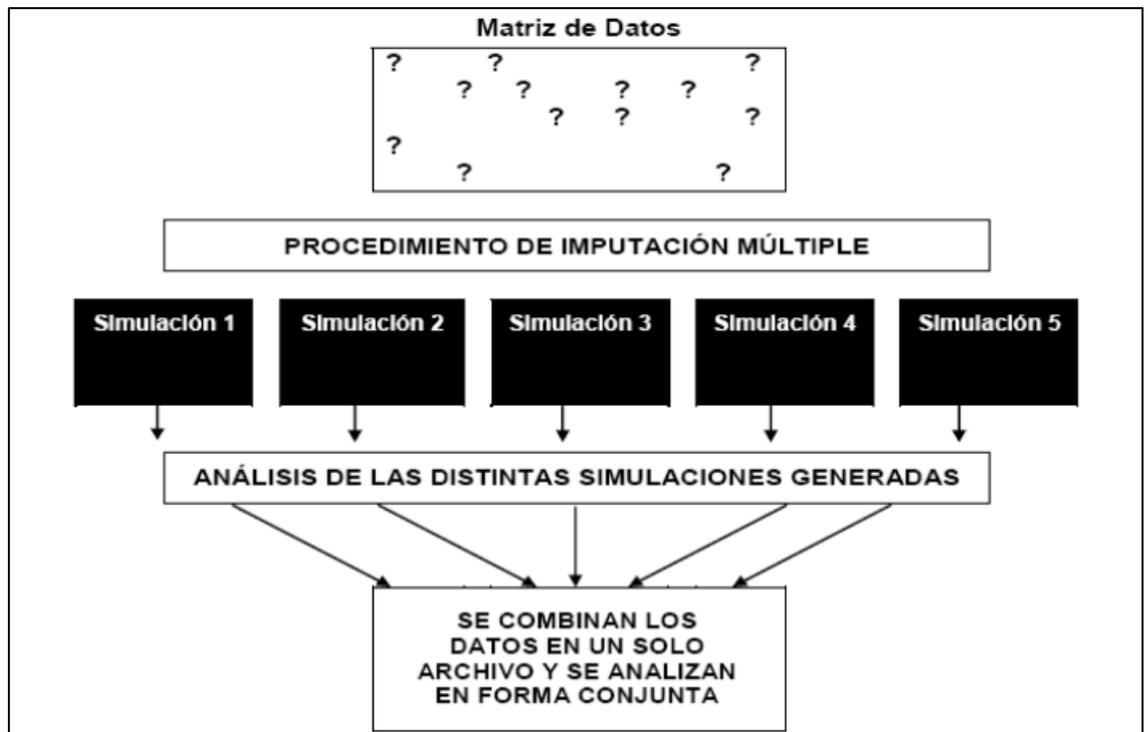
- **Imputación múltiple**

Al imputar muchas veces los datos que faltan, este enfoque produce múltiples conjuntos completos de resultados, teniendo en cuenta las medias y las desviaciones estándar, para cada valor o parámetro de interés. Mediante diversas técnicas, como la simulación Monte Carlo a través de cadenas de Markov, la imputación múltiple intenta sustituir los valores que faltan de varias simulaciones. (Rubin, 1987, citado en Bas, 2014).

En la Figura 12 se muestran las etapas de la imputación múltiple. Utilizando técnicas estadísticas tradicionales, se analiza toda la matriz de datos en cada simulación. A continuación, se agregan los resultados para obtener estimadores fiables, sus errores estándar y los intervalos de confianza. (Medina y Galván, 2007).

Figura 12

Etapas en la imputación múltiple (esquema logarítmico)



Nota: Fuente: (Bas-Cerdá MC (2014))

Para concluir las consideraciones metodológicas de esta etapa, es importante señalar que la aplicación de las técnicas de imputación referidas no tiene la cualidad de sustituir adecuadamente los datos que faltan, ya que el uso excesivo de este tipo de técnicas puede dar lugar a la estimación de resultados inexactos y, en consecuencia, a conclusiones y recomendaciones inexactas.

De acuerdo a Nardo-M. et al., (2008), en la tercera etapa, el investigador deberá contar con:

- Una base de datos sin valores perdidos.
- Una medida de relatividad de cada valor imputado, así como el impacto de la imputación en el IC.
- Un análisis de la presencia de datos atípicos (outliers).



- Una documentación y explicación de las razones para la elección de la técnica de imputación.

3.6.4. Análisis multivariado

Uno de los pasos más importantes en el proceso de estimación de un Índice Compuesto (IC) es el análisis de la estructura de los datos y la relación entre ellos. Esto se debe a que, si un IC se construye sin tener en cuenta las relaciones entre los indicadores simples que lo componen, puede dar lugar a situaciones que la bibliografía describe como “*indicator rich but information poor*”⁵, el cual proporcionará señales a los responsables de las políticas gubernamentales y a las partes interesadas que se vean perjudicadas. En relación a ello, según Schuschny & Soto, (2009), antes de integrar los datos en una IC, una de las numerosas estrategias consiste en evaluar la naturaleza implícita de los datos y las posibles relaciones entre ellos mediante los dos métodos de síntesis estadística que se enumeran a continuación.

- **Información agrupada de indicadores individuales**

Para definir una estructura anidada y evaluar si la colocación de indicadores simples en subindicadores es adecuada para describir el fenómeno que se pretende medir -en este caso, el desarrollo regional sostenible-, los indicadores simples (variables) se agrupan en subindicadores (subdimensiones) dentro de este método. Para ello pueden aplicarse las técnicas de Análisis de Componentes Principales (ACP) y Análisis Factorial (AF).

⁵ Traducción al español: “indicador rico, pero pobre en información”

- **Información agrupada de unidades de análisis**

El objetivo es que las unidades de análisis sean lo más parecidas posible dentro del conglomerado al que pertenecen, pero lo más diferentes posible en relación con las unidades de otros conglomerados. En este método, las unidades de análisis, que suelen ser países o regiones, se agrupan en conglomerados, también llamados clústers. Estos deben tener la característica de ser heterogéneos entre sí, pero homogéneos dentro de ellos. Del mismo modo, los grupos deben ser excluyentes (una unidad de análisis no puede pertenecer simultáneamente a dos clústers) y exhaustivos (incluir todas las unidades de análisis) (Bas-Cerdá MC, 2014). Como indican Nardo-M. et al., (2008), el análisis funciona de la siguiente manera:

- Un método puramente estadístico de agregación de indicadores,
- Una herramienta de diagnóstico para explorar el impacto de las elecciones metodológicas que se realizan en la fase de creación del IC,
- Un método de diseminación de información del IC, sin perder las dimensiones de los indicadores individuales, y
- Un método de selección de grupos de unidades de análisis para la imputación de los datos perdidos, con miras a disminuir la varianza de los valores imputados.

Esto es coherente con la técnica convencional de Análisis Clúster (AC), que intenta condensar una gran cantidad de datos complicados en pequeños grupos o conglomerados que comparten similitudes (dentro de cada grupo) y diferencias entre agrupaciones. (Lin & Chen, 2006).



En vista de ello, el estudio empleará el Análisis de Componentes Principales (ACP)⁶ para la construcción del GRDi, en el apartado siguiente se presenta dicho método.

- **Análisis de Componentes Principales (ACP)**

Uno de metodologías para poder construir un índice compuesto es el Análisis de Componentes Principales (ACP) o PCA por sus siglas en inglés: *Principal Component Analysis*. El ACP fue creado, desde un enfoque geométrico, por Pearson (1901, citado en Schuchny y Soto, 2009) y posteriormente desarrollado, desde un enfoque algebraico, por Hotelling (14933, citado en Schuschny & Soto, (2009).

Tras la normalización, el objetivo del ACP es utilizar el menor número de componentes para capturar la mayor variación de las variables originales. (Ran, 1982, citado en Greco et al., 2018), es decir, una gran colección de variables vinculadas, denominadas factores o componentes principales, se transforman mediante el ACP para conservar la mayor cantidad posible de información, que se demuestra mediante la varianza, y facilitar el análisis de conjuntos de datos complicados.

De acuerdo con Greco et al. (2018), en el ACP, el número de ecuaciones que describen la base de datos original es igual al número de indicadores. Estas ecuaciones son esencialmente transformaciones lineales de los datos originales, construidas de forma que la primera ecuación explique la varianza máxima de las

⁶ ACP – Información agrupada de indicadores individuales



variables originales, la segunda ecuación explique la segunda varianza más grande (que no explica la primera ecuación), y así sucesivamente.

En la siguiente parte se analizan dos técnicas para proporcionar una comprensión general del ACP: el primer enfoque abarca aspectos técnicos específicos (como cuestiones matemáticas ver Anexo 12), mientras que el segundo se aplica al desarrollo del GRDi. (aspectos a ser ejecutados en el paquete estadístico SPSS versión 27.0).

- **Enfoque aplicable en un programa estadístico (SPSS 27.0)**

Tras comentar brevemente los aspectos técnicos del ACP, se muestran a continuación las fases de este análisis multivariante, con un énfasis principalmente relevante en la generación de IDR, que se llevará a cabo utilizando el software SPSS versión 27.0. Además, se presentan la taxonomía de estas fases junto con las principales ideas que se producen en cada una de ellas, de forma que pueda verse con mayor claridad todo el proceso. Fases del análisis de Componentes Principales (desde un enfoque aplicable en el programa SPSS versión 27.0)

Tabla 2*Análisis multivariado de Análisis de Componentes Principales – ACP*

ANÁLISIS MULTIVARIADO (ACP)		
1	Matriz de correlación	Coefficiente de correlación Pearson (r)
2	Test de esfericidad de Barlett	Correlación generalizada de variables (ref. $H_0: R = 1$ Factibilidad del uso del ACP)
3	Medida de adecuación KMO	Correlación parcial de variables (ref. comparación 0.5)
4	Comunalidades	¿Alguna variable debe quedar fuera del modelo? (ref. [0;1])
5	Matriz de varianza total explicada	¿Cuántos componentes deben retenerse? (Criterio: Kaiser, contraste de caída (gráf. sedimentación) y % de la varianza)
6	Matriz de componentes	¿Qué variables pertenecen a cada componente? (ref. límite 0.4 y gráf. de saturación)
7	Rotación de componentes	Rotación ortogonal Varimax (Kaiser), para una mejor clasificación de las variables

Nota: Fuente: Elaboración propia en base

1. Matriz de correlación

De acuerdo con lo establecido en el enfoque técnico (matemático), el primer requisito previo para utilizar el ACP es que las variables originales tengan factores comunes, es decir, que presenten una fuerte correlación. Las variables con correlaciones extremadamente bajas serán las que se eliminen del estudio. Para abordar esta primera fase del análisis multivariante GRDi se utiliza el coeficiente de **correlación de Pearson (r)**. Establece que dos variables están correlacionadas si los valores de una de ellas varían sistemáticamente en relación con los valores de la otra; por ejemplo, se dice que dos variables (X e Y) están correlacionadas cuando los valores de una de ellas varían sistemáticamente en relación con los valores de la otra. (Velásquez, 2015, citado en Goyzueta, 2015).



2. Contraste de esfericidad de Barlett

Al examinar la correlación generalizada entre un conjunto de variables observadas, la prueba de esfericidad de Barlett pretende establecer si debe utilizarse el análisis de componentes para esa colección de datos. Para ello, se responde a la pregunta de si las correlaciones entre las variables son nulas, o sustancialmente diferentes de 0, determinando si la matriz de correlaciones difiere de la matriz de identidad, o de 1. La prueba de Barlett presenta las siguientes hipótesis nula y alternativa en esta situación, donde R_p es la matriz de correlaciones de la población e indica si existe o no un vínculo entre cada una de las variables originales.

$$H_0: |R_p| = 1$$

$$H_1: |R_p| \neq 1$$

El modelo (ACP) se considera apropiado para la investigación si el valor P es inferior a 0,05, lo que indica el rechazo de la hipótesis nula. Por el contrario, si el valor P supera 0,05, se acepta la hipótesis nula y se considera que se ha abandonado el método multivariante.

3. Medida de adecuación muestral KMO

Una prueba de adecuación de la muestra para el análisis factorial basada en los coeficientes de correlación observables y parciales entre las variables originales se denomina coeficiente Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). La aplicación del enfoque multivariante (ACP) es adecuada si el coeficiente KMO está muy próximo a 1, lo que indica la presencia de multicolinealidad entre las variables; por otra parte, si el coeficiente KMO es inferior a 0,5, la pertinencia del ACP para

los datos es cuestionable (Kaiser, 1974). Para comprender los valores del coeficiente KMO puede utilizarse la escala que se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Valores del coeficiente KMO

Valores del coeficiente KMO	Nivel de adecuación muestral
$0.9 \leq KMO \leq 1.0$	Excelente
$0.8 \leq KMO \leq 0.9$	Buena
$0.7 \leq KMO \leq 0.8$	Aceptable
$0.6 \leq KMO \leq 0.7$	Regular
$0.5 \leq KMO \leq 0.6$	Mala
$0.0 \leq KMO \leq 0.5$	Inaceptable

Nota: Fuente: Kaiser (1974)

4. Comunalidades

Al analizar la varianza común que comparten todas las variables, o el porcentaje de la variabilidad de una variable que pueden explicar los n componentes que se han tenido en cuenta, las comunalidades pretenden explicar los vínculos que existen entre las variables. Lo mejor es eliminar una variable de la investigación si la comunalidad en este análisis es igual a 0, lo que indica que los factores comunes no explican totalmente la variabilidad de la variable en cuestión. En cambio, si la homogeneidad es igual a 1, los factores comunes explican totalmente la variabilidad de la variable.

5. Matriz de varianza total explicada

El siguiente paso consiste en determinar cuántos factores deben mantenerse en el estudio cuyas varianzas deben captar el mayor porcentaje de información de las variables originales. Esto se hace una vez que se ha demostrado que el uso del ACP es factible mediante el uso de la prueba de Barlett y la KMO, y se han delimitado las variables con niveles de comunalidades importante



representativos. Para ello se emplea la matriz de varianzas total explicada, que muestra el porcentaje de variación captado por los componentes. Según el método técnico (matemático), los primeros elementos de esta matriz son los que presentan las varianzas más elevadas (valores propios), lo que significa que captan la mayor proporción de la variabilidad de las variables iniciales. Por este motivo, deben considerarse candidatos para la selección de componentes principales.

En la bibliografía, existe varios criterios para decidir cuántos componentes primarios deben conservarse a fin de preservar la mayor parte posible de la varianzas acumulada de los datos, a continuación, se detallan algunos:

- **Criterio de Kaiser o de raíz latente:**

El método de este criterio, que es el más utilizado en el análisis multivariante, se basa en eliminar los componentes cuyos valores propios sean inferiores a 1. Esto se debe a que no tiene sentido mantener un componente primario que explica menos variación de la que puede contener la variable. Además, en este criterio se indica explícitamente que se mantendrán los factores con valores propios superiores a la media del conjunto de todos los valores propios Schuschny & Soto, (2009).

- **Criterio de contraste de caída o test del codo de Castell:**

Este criterio se basa en averiguar cuántos componentes deben extraerse como máximo antes de que la cantidad de variación única empiece a apoderarse de la estructura de la varianzas común. El gráfico de sedimentación se utiliza para representar los valores propios en función del número de factores de forma decreciente, hasta el punto en que la curva decreciente converge y presenta una



línea horizontal, los componentes se retienen y la varianza explicada se vuelve menos significativa para el análisis (Bas, 2014).

- **Criterio del porcentaje de la varianza explicada**

La metodología consiste en mantener el número de componentes hasta alcanzar un determinado porcentaje acumulado de la varianza total explicada. Actualmente no existe en la bibliografía un límite establecido para este porcentaje acumulativo que permita decidir cuánto mantener los componentes; no obstante, existen referencias en función del tipo de estudio que se realice; para las ciencias sociales, por ejemplo, este porcentaje varía entre el 60% (Bas, 2014).

- **Criterio de comprensibilidad**

Su aplicación se produce cuando la forma en que se reúnen los componentes permite una interpretación razonable que tiene sentido en términos de las clases que componen el sistema. (Bas, 2014).

6. Matriz de componentes

Tras decidir cuántos componentes principales se mantendrán en el estudio, el siguiente paso es construir la matriz de componentes principales. Ésta muestra cómo se correlacionan las variables originales y los componentes elegidos, lo que permite asignar a cada componente un componente y producir los subindicadores de IC. La bibliografía recomienda utilizar los valores correlativos positivos más altos para identificar qué variables pertenecen a cada componente mantenido; asimismo, se utiliza como referencia un umbral mínimo de 0,40.



Esta última etapa podría considerarse la conclusión del análisis multivariante con una técnica suficientemente objetiva, aunque nuevos trabajos han sugerido rotar los componentes para facilitar la interpretación de los mismos.

Bajo una metodología suficientemente objetiva, esta última fase se podría considerar como la conclusión del análisis multivariado; no obstante, en los últimos años la literatura ha venido sugiriendo una rotación de componentes que ayuda en la interpretación de los mismos.

7. Matriz de componentes rotados

La rotación de componentes tiene por objeto lograr una correlación entre cada variable y las características que sea lo más cercana a 1 con uno de los componentes mantenidos y complementariamente cercana a 0 con los demás componentes. Esto facilitará el análisis de los componentes que se mantuvieron al final, ya que cada componente tendrá una fuerte correlación con un subconjunto de variables y una baja correlación con las demás variables.

Los componentes pueden rotarse utilizando dos métodos básicos: (a) rotación ortogonal y (b) rotación oblicua; este último es el centro de atención de esta sección porque el primero se utiliza en la estimación RDI. Al rotar los ejes de forma que se mantenga la no correlación entre los componentes, la rotación ortogonal se aproxima a su metodología. La técnica Varimax, que forma parte de este tipo de rotación, se obtiene maximizando la suma de varianzas de las cargas factoriales al cuadrado dentro de cada factor después de que el método Kaiser las haya normalizado. (Bas, 2014).

Sin embargo, la representación gráfica de las cargas factoriales es una herramienta muy útil para averiguar qué componentes pertenecen a qué variables



y para explicarlas. Los gráficos de saturación o factoriales son gráficos que relacionan los componentes retenidos en dos o tres dimensiones, actuando cada componente retenido como un eje del gráfico. Un conjunto de variables se identifica mediante gráficos de saturación basándose en el supuesto de que las variables con la mayor carga factorial con respecto al componente examinado estarán en un extremo del eje. Obsérvese que estos gráficos tienen el mismo valor en un análisis sin rotación que en uno con rotación.

En general, el proceso de ACP comienza con el análisis de la correlación entre las variables originales, para pasar después a examinar la correlación generalizada de las variables (prueba de esfericidad de Barlett) y la correlación parcial de las variables (coeficiente KMO). Por último, termina con la estimación de la matriz de componentes, que determina qué variables pertenecen a cada componente seleccionado. Este proceso se lleva a cabo mediante la obtención de los niveles de varianzas que, a través de una ordenación jerárquica en la explicación de la variabilidad, determinan el número de componentes principales. Para facilitar la lectura de los resultados⁷, tras este último paso también se realiza, si es necesario, una rotación de los componentes principales.

Según Nardo-M. et al., (2008), al final de esta cuarta etapa el investigador deberá contar con:

⁷ Este procedimiento hace referencia solamente al análisis multivariado (una etapa en el proceso de construcción de IC), pues es en las siguientes etapas que se realiza la ponderación y agregación de información, las cuales finalmente dan lugar al IC.



- Una revisión de la base de datos en función de las dimensiones de los datos, es decir, la elección de organizar los datos según distintos indicadores o unidades analíticas.
- La aplicación del método multivariado apropiado (ACP, AF o análisis clúster).
- Una identificación de que los subgrupos de indicadores sean estadísticamente “similares”.
- Un análisis de la nueva configuración de datos junto a un contraste con la estructura teórica.
- Una documentación de los resultados del análisis multivariado, así como la interpretación de los componentes principales.

3.6.5. Normalización de datos

Es necesario que estas variables pasen por un proceso de estandarización que tenga en cuenta las propiedades de los datos y lo que se quiere medir con el IC porque el análisis multivariado es una etapa que se enfoca en resumir un fenómeno complejo y porque las variables originales que hacen parte de los subindicadores de este fenómeno muchas veces se miden en unidades diferentes (Camacho & Horta, 2020).

Antes de la agregación de las variables originales, la normalización de los datos es un requisito previo para la agregación de información en el contexto de la creación de IC. Algunos de los principales objetivos de la normalización de datos son los siguientes:

- Ajustamiento con el fin de que los datos no presenten distintas unidades de medidas.



- Ajustamiento con el fin de que los datos no presenten rango de variación.
- Ajustamiento cuando los datos presenten una distribución asimétrica o datos atípicos.

La normalización (método de puntuación z), la clasificación, el reescalamiento (método min-max o max-min), la distancia a una unidad de análisis factorial, la categorización por escalas, el método de normalización para indicadores cíclicos, el porcentaje de diferencias anuales en años consecutivos y otros métodos son algunos de los diversos enfoques para normalizar los datos. Aquí se describe la metodología de la investigación, ya que en el estudio se emplea el enfoque de reescalamiento, también conocido como método max-min o min-max.

El objetivo del enfoque de reescalamiento, que puede utilizarse tanto para datos cuantitativos como cualitativos, es cambiar los niveles de la variable a intervalos entre 0 y 1, o $[0,1]$. Para que la unidad de análisis con el mejor rendimiento revele la unidad (1) y la unidad con el rendimiento más bajo revele el valor 0, esta transformación tiene en cuenta el espacio entre los valores máximo y mínimo de la variable.

La técnica de reescalamiento tiene dos funciones de normalización: el valor objetivo máximo del indicador y su valor objetivo mínimo. La formulación de normalización será (Min-Max) si el objetivo del indicador es alcanzar un máximo, o "cuanto más alto, mejor", y (Max-Min) si el objetivo del indicador es alcanzar un mínimo, o "cuanto más bajo, mejor" (Phillis y Andriantiatsaholinianina, 2001, citado en Gómez-Limón y Arriaza, 2011).



$$I_{kj} = \frac{X_{kj} - X_{kMin}}{X_{kMax} - X_{kMin}}; \forall X_{kMin} \leq X_{kj} \leq X_{kMax}$$

$$0; \forall X_{kj} < X_{kMin}$$

$$1; \forall X_{kj} > X_{kMax}$$

El caso de si el objetivo del indicador es llegar a un mínimo, es decir

“cuanto menor, es mejor”, la formulación de la normalización será (Max – Min):

$$I_{kj} = \frac{X_{kMax} - X_{kj}}{X_{kMax} - X_{kMin}}; \forall X_{kMin} \leq X_{kj} \leq X_{kMax}$$

$$1; \forall X_{kj} < X_{kMin}$$

$$0; \forall X_{kj} > X_{kMax}$$

Donde:

I_{kj} : Valor normalizado del indicador k para la unidad de análisis j.

X_{kj} : Valor original del indicador k para la unidad de análisis j

X_{kMin} : Valor mínimo del indicador k

X_{kMax} : Valor máximo del indicador k

Según Nardo-M. et al., (2008), al final de esta quinta etapa, el investigador deberá contar con:

- Una selección apropiada de la técnica de normalización, teniendo en cuenta la estructura teórica y las características de los datos (propiedades).
- Los ajustes de escala necesarios, en caso de ser necesario
- Indicadores altamente sesgados, en caso de ser necesario.
- Documentación de los procesos de normalización junto a los resultados

3.6.6. Ponderación de la información

El siguiente paso en la construcción de un GRDi es la ponderación de la información, que es el proceso de dar pesos a los indicadores básicos y luego agregarlos en el GRDi, después de la limpieza y estandarización de los datos como se ha esbozado en los capítulos anteriores (3.3.1 - 3.3.5). Dicho de otro modo, el objetivo de la ponderación será asignar pesos a cada indicador en función de determinados criterios, que aún no se han definido formalmente desde el punto de vista metodológico. Además, dado que el número de componentes principales retenidos sirve de límite para la información "limpia", el método de ponderación deberá ser lo más explícito, transparente y justificado posible (Bas, 2014). Pero en este contexto concreto, la ponderación puede hacerse de varias maneras: de forma equitativa, basándose en modelos estadísticos (análisis de componentes principales, análisis factorial, análisis envolvente de datos, método de regresión, modelos de componentes no observados) y basándose en métodos participativos (método de asignación presupuestaria, opinión pública, proceso de jerarquía analítica, análisis conjunto). Se trata de un examen crítico de la metodología empleada por la investigación, ya que utiliza una estrategia basada en el ACP para ponderar la información.

Además de utilizarse en el análisis multivariante, el ACP también puede emplearse en la ponderación de la información, concretamente en la estimación de variables a partir de las asociaciones que presentan y en conjunto para identificar cualquier información compartida. Esto lo convierte en un método potencialmente útil para ajustar las asociaciones de estas variables en subindicadores vinculados a los componentes que se mantuvieron. Del mismo modo, las variables (indicadores simples) con mayor variabilidad en las unidades

investigadas reciben las puntuaciones más altas, ya que a cada variable se le asigna la proporción de varianza explicada en el conjunto de datos, lo que permite agregar las variables.

Según Nardo-M. et al., (2008), al final de esta sexta etapa el investigador deberá contar con:

- Una selección apropiada de la técnica de ponderación, teniendo en cuenta la estructura teórica.
- Un análisis sobre los problemas de correlación entre indicadores, en caso exista.
- Documentación y explicación de la técnica de ponderación utilizada

3.6.7. Agregación de la información

La compilación de las variables (indicadores simples) que se ponderaron en componentes en un único IC es el paso final en la construcción de un IC, conocido como agregación de información. Para la agregación existen técnicas multicriterio (PCM), no lineales y lineales. En este caso, la Tabla 4 ilustra el funcionamiento de las técnicas de ponderación con los métodos a utilizar, facilitando la selección de la forma agregada.

Tabla 4

Compatibilidad entre métodos de ponderación y métodos de agregación

Métodos de ponderación	Métodos de agregación		
	Lineal	Geométrico	Multicriterio
Pesos iguales	Sí	Sí	Sí
Componentes Principales	Sí	Sí	Sí
Beneficio de la Duda	Sí	No	No
Componente no Observado	Sí	No	No
Asignación de puntos	Sí	Sí	Sí
Proceso Analítico Jerárquico	Sí	Sí	No
Análisis conjunto	Sí	Sí	No

Nota: Fuente: Elaboración propia en base a Camacho & Horta (2020).

La estructura del GRDi establece que la ponderación se realiza mediante la metodología PCA, mientras que la agregación de información se realiza mediante un método lineal -más concretamente, la media aritmética ponderada-. Esto indica que los dos métodos son compatibles. La media aritmética ponderada se considera una herramienta valiosa para las operaciones de agregación, debido a su sencillez de aplicación y a su amplia aceptación metodológica en la comunidad investigadora. Este método se basa en el siguiente cálculo del indicador compuesto (GRDi) una vez ponderadas y normalizadas las variables:

$$GRDi_j = \sum_{k=1}^k W_k * I_{kj}$$

Donde:

GRDi_j: Índice de Gestión del Riesgo de Desastres para la unidad de análisis j

W_k: Peso (weight) ponderado del indicador k

I_{kj}: Valor normalizado del indicador k para la unidad de análisis j

De acuerdo con Nardo-M. et al., (2008), al final de esta séptima etapa el investigador deberá contar con:

- Una selección apropiada de la técnica de agregación, teniendo en cuenta la estructura teórica
- Un análisis de si debería o no permitirse la compensabilidad entre indicadores⁸

⁸ Mientras las agregaciones lineales son de gran utilidad cuando todos los indicadores simples tienen la misma unidad de medida, las agregaciones geométricas son más adecuadas si se desea un grado de no compensabilidad entre los indicadores simples o entre dimensiones (Nardo et al., 2008)



- Documentación y explicación de la técnica de ponderación utilizada

Finalmente, al cabo de la ejecución de estas 7 etapas, el GRDi podrá ser comparado y analizado entre las distintas unidades de análisis (110 distritos del departamento de Puno).

3.7.METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS COMPARATIVO: NATURAL BREAKS, CORRELACIÓN Y CONVERGENCIA SIGMA

A continuación, se resumen las técnicas aplicadas en el análisis comparativo del GRDi para cumplir el segundo objetivo especificado de la investigación.

3.7.1. Método de optimización de Jenks (natural breaks)

Para poder facilitar la comparación de las unidades de análisis (110 distrito de la región Puno) en torno a sus GRDi's, se establecen 5 niveles de desarrollo relativo: Muy bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto, estos niveles, así como el rango comprendido en cada uno de ellos son utilizados tanto para la comparación del GRDi. Para delimitar la extensión de los rangos (intervalos) se utiliza el método de las Natural Breaks de Jenks (cortes o umbrales naturales), que permite organizar mejor varias clases de datos y garantiza que la categorización de los datos dependa del tipo y la distribución de los mismos.

El enfoque de las Rupturas Naturales de Jenks, también denominado "Método de Optimización de Jenks", tiene como objetivo extraer clases con las máximas variaciones entre clases dado el número de intervalos previamente seleccionados, así como una alta homogeneidad interna. (Jenks, 1967); en otras palabras, el enfoque estadístico pretende aumentar la variación entre clases y minimizar la varianza dentro de las categorías. Para lograrlo, el método de las Rupturas Naturales agrupa los datos en función de los saltos inherentes (naturaleza



de los datos), busca los puntos donde se maximizan las diferencias de los datos y los utiliza como límites de cada clase, de forma que se asumen intervalos. Esto se basa en la naturaleza de los datos, lo que requiere un procedimiento iterativo, es decir, hay que repetir los cálculos utilizando diferentes cortes o rupturas en la estructura de los datos. Dicho de otro modo, este enfoque determina las diferencias de valor y luego establece un límite, como una separación de clases cuando hay variaciones significativas.

El método formal comienza con la clasificación aleatoria de los datos previamente ordenados en orden ascendente o descendente, repitiendo a continuación los dos pasos siguientes:

1. Cálculo de la suma de las desviaciones al cuadrado de las medias de clases (SDCM)
2. Elección de una división de los datos en clases, trasladando uno o más puntos de datos de una clase a otra distinta.

El paso 1 se vuelve a calcular después del paso 2, y así sucesivamente, examinando todas las combinaciones imaginables de rupturas, hasta que se descubre el menor valor en el total de las desviaciones dentro de cada clase.

Las desviaciones al cuadrado de la media también pueden calcularse como el producto de toda la estructura de datos (SDAM) y la bondad de ajuste de la varianza (GVF⁹), donde 0 denota un peor ajuste y 1 un mejor ajuste (Ormeño, 2004):

⁹ Traducido del inglés: Goodness of Variance Fit

$$GVF = \frac{SDAM - SDCM}{SDAM}$$

3.7.2. Coeficiente de correlación de Pearson

Para determinar el grado de correlación entre el GRDi y sus dimensiones en las unidades de análisis (110 distritos del departamento de Puno) se utiliza el coeficiente de correlación de Pearson para cuantificar el grado de asociación entre dos variables que están linealmente relacionadas. Dado que sus valores absolutos fluctúan entre 0 y 1, este coeficiente tiene la ventaja de contar con un número numérico sencillo de ejecutar y comprender; sin embargo, el estudio se centrará finalmente en la fuerza de la conexión y el signo de este coeficiente. La definición del coeficiente de correlación de Pearson en términos formales es:

$$r_{xy} = \frac{cov(x, y)}{\sigma_x \sigma_y}; -1 \leq X_{kj} \leq 1$$

Donde:

r_{xy} : Coeficiente de correlación de Pearson

x, y : Variables cuantitativas con distribución normal bivariado conjunta

$\sigma_x \sigma_y$: Desviación estándar de "x" e "y"

En cuanto a la interpretación, Cohen (1988) afirma que se utiliza el siguiente método para clasificar el tamaño del coeficiente de correlación de Pearson, continuando con las dos variables "x" e "y" en la Tabla 5.

Tabla 5

Clasificación de la magnitud del coeficiente de correlación de Pearson

Rango de Valores de r_{xy}	Interpretación
$0.0 \leq r_{xy} \leq 0.1$	Correlación nula
$0.1 \leq r_{xy} \leq 0.3$	Correlación débil
$0.3 \leq r_{xy} \leq 0.5$	Correlación moderada
$0.5 \leq r_{xy} \leq 1.0$	Correlación fuerte

Nota: Fuente: Elaboración propia en base a Cohen (1988) en valores absolutos

3.7.3. Convergencia sigma

Al captar la tendencia de las disparidades regionales de las unidades de estudio, que son los 110 distritos de la zona de Puno, se utiliza la técnica de convergencia (σ) para conocer las oscilaciones en el comportamiento de las brechas regionales.

La idea de convergencia sigma (σ) fue introducida por Barro y Sala-i-Martin (1995) con el objetivo de identificar la tendencia de las diferencias regionales a través de la dispersión territorial de importantes indicadores de desarrollo, a menudo el PIB pc. Según León (2013), la convergencia sigma significa que la dispersión de la distribución del ingreso tiende a disminuir con el tiempo. En consecuencia, se anticipa que las disparidades o discrepancias entre los distintos países también disminuirían.

3.7.4. Mapa coroplético

Un mapa coroplético de acuerdo (Espinosa-S et al., 2013) es aquel que representa, sobre la superficie del mapa (departamentos, provincias, distritos etc.), la situación de una variable por medio de un color cuya trama variará según el valor que le corresponda. Las coropletas de la presente investigación representará a las áreas de los gobiernos locales de las provincias del departamento de Puno las

cuales expresa la distribución y los distintos valores de la variable utilizada. Si bien estos mapas resultan muy útiles a la hora de exponer de forma sencilla la intensidad, presencia o ausencia de las variables implican un sesgo de representación, ya que la expresión de las variables implica un sesgo de representación, ya que la expresión de la variable comprenderá todo el polígono al impregnar con su presencia la totalidad de la unidad territorial. El sesgo es particularmente sensible en el caso, por ejemplo, de las acciones realizadas: puesta que la unidad mínima de agregación de la información se encuentra en nivel municipal, la representación de la variable comprenderá todo el municipio, no únicamente la zona donde ocurrieron los hechos. Pero, en la medida en que se trata de representar la intensidad en el nivel municipal, resulta una forma pertinente para tal representación.

El mapa temático de tramas o mapa coroplético, es la representación en la que cada unidad espacial le corresponde a un rango definido de acuerdo a un color, producto de un análisis estadístico. Generalmente este tipo de representación se utiliza para representar variables relativas, INEI, (2009). En caso de la presente investigación se tiene un rango de valores que se presenta en la tabla 6:

Tabla 6

Interpretación del mapa coroplético

Rango de Valores de GRDi	Interpretación	Color
$0.00 \leq \text{GRDi} \leq 0.20$	Muy bajo	Rojo
$0.20 \leq \text{GRDi} \leq 0.40$	Bajo	Naranja
$0.40 \leq \text{GRDi} \leq 0.60$	Regular	Amarillo
$0.60 \leq \text{GRDi} \leq 0.80$	Eficiente	Verde claro
$0.80 \leq \text{GRDi} \leq 1.00$	Muy eficiente	Verde oscuro

Nota: Fuente: Elaboración propia



3.7.5. Procesamiento metodológico

Con el fin de alcanzar el primer objetivo, se tendrá como propósito resumir las variables correlacionadas (primeras variables estudiadas) en variables sintéticas (componentes principales), mediante el análisis multivariado con la metodología de Análisis de Componentes Principales - ACP, para así poder obtener el diseño y estimación del índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDi) para los 110 distritos de la región de Puno.

Una vez identificado el GRDi junto a sus componentes principales, con el fin de alcanzar el segundo objetivo, se procederá a realizar un análisis comparativo a nivel distrital, a través de un ranking general y otros específicos por la dimensión correspondiente de cada componente principal; para la ponderación de tal efecto se utilizará el método de natural breaks (cortes o umbrales naturales). Asimismo, se identificará el grado de correlación entre el GRDi y sus componentes de los 110 distritos con el fin de identificar las fortalezas y debilidades. A su vez, realizará un mapa coroplético delimitando los niveles del GRDi a nivel distrital de la región Puno.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADO 1: CREACIÓN DEL ÍNDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (GRDi)

Los resultados que se muestran a continuación se han obtenido siguiendo los pasos descritos en el Capítulo III.

4.1.2. Selección de variables (indicadores simples)

Considerando la estructura teórica de Carreño et al., (2007), se considera 21 indicadores básicos, variables que fueron seleccionadas en el marco de la información disponible, y de acuerdo a su clasificación y respuesta a los criterios.

Es importante señalar que, debido a la metodología utilizada, el análisis multivariante por componentes principales, aún no es posible distinguir claramente las variables independientes. Esto se debe a que las numerosas variables correlacionadas (las primeras variables que se estudiarán) se resumirán en variables sintéticas (componentes principales), que al final son las variables independientes; sin embargo, a efectos de presentación de las variables independientes, se ha comprobado que los componentes principales pueden utilizarse para distinguir claramente las variables independientes.

En consecuencia, a continuación, se enumerarán las funciones empíricas de las tres variables independientes principales:

Variable dependiente: Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDi)

Variables Independientes: Índice de Desastres Locales, Índice de Gestión de Riesgos, Índice de Déficit Financiero por Desastres

$$\text{GRDi} = f(\text{IDL}, \text{IGR}, \text{IDFD})$$

Donde:

- GRDi : Índice de la Gestión del Riesgo de Desastres, es la variable dependiente
 - IDL : Índice de Desastres Locales
 - IGR : Índice de Gestión de Riesgos
 - IDFD : Índice de Déficit Financiero por Desastres
- **Función Empírica del Índice de Desastres Locales (IDL)**

$$\text{IDL} = f(\text{Af_VS}, \text{Af_V}, \text{Af_MV-Ha}, \text{Af_MV-Cab}, \text{Af_IP-Und}, \text{Af_IP-Met}, \text{PR})$$

Donde:

Af_VS	Número de personas con afectación de vida y salud
Af_V	Número de viviendas afectadas
Af_MV-Ha	Número de hectáreas de agricultura con afectación como medios de vida
Af_MV-Cab	Número de cabezas de ganado con afectación como medios de vida
Af_IP-Und	Número de establecimientos de infraestructura pública con afectación
Af_IP-Met	Número de metros lineales sobre vías de transporte infraestructura pública con afectación
PR	Número de peligros reportados en el SINPAD

Nota: Fuente: Elaboración propia



- **Función Empírica del Índice de Gestión de Riesgos (IGR)**

$$\text{IGR} = f(\text{OE1}\%, \text{OE2}\%, \text{OE3}\%, \text{OE4}\%, \text{OE5}\%, \text{OE6}\%)$$

Donde:

OE1%	Porcentaje de avance del objetivo: “Desarrollar el conocimiento del riesgo”
OE2%	Porcentaje de avance del objetivo: “Evitar y reducir las condiciones de riesgo de los medios de vida de la población con un enfoque territorial”
OE3%	Porcentaje de avance del objetivo: “Desarrollar capacidad de respuesta ante emergencias y desastres”
OE4%	Porcentaje de avance del objetivo: “Fortalecer la capacidad para la recuperación física, económica y social”
OE5%	Porcentaje de avance del objetivo: “Fortalecer las capacidades institucionales para el desarrollo de la gestión del riesgo de desastres”
OE6%	Porcentaje de avance del objetivo: “Fortalecer la participación de la población y sociedad organizada para el desarrollo de una cultura de prevención”

Nota: Fuente: Elaboración propia

- **Función Empírica del Índice de Déficit Financiero por Desastres (IDFD)**

$$\text{IDFD} = f(\text{P1}\%, \text{P2}\%, \text{P3}\%, \text{P4}\%, \text{P5}\%, \text{P6}\%, \text{P7}\%, \text{P8}\%)$$

Donde:

P1%	Porcentaje de ejecución del producto: 3000001 “Acciones Comunes”
P2 %	Porcentaje de ejecución del producto: 3000734 “Capacidad instalada para la preparación y respuesta frente a emergencias y desastres”
P3%	Porcentaje de ejecución del producto: 3000735 “Desarrollo de medidas de intervención para la protección física frente a peligros”
P4%	Porcentaje de ejecución del producto: 3000736 “Edificaciones seguras ante el riesgo de desastres”
P5%	Porcentaje de ejecución del producto: 3000737 “Estudios para la estimación del riesgo de desastre”
P6%	Porcentaje de ejecución del producto: 3000738 “Personas con formación y conocimiento en gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático”
P7%	Porcentaje de ejecución del producto: 3000739 “Población con prácticas seguras para la resiliencia”
P8%	Porcentaje de ejecución del producto: 3000740 “Servicios públicos seguros ante emergencias y desastres”

Nota: Fuente: Elaboración propia

Tabla 7

Variables seleccionadas con información disponible

	DIMENSIÓN	VARIABLE (INDICADOR SIMPLE)	CONNOTACIÓN	RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PRIORITARIOS DE LA PNGRD
1	INDICE DE DESASTRES LOCALES (IDL)	Número de personas con afectación de vida y salud	Af_VS	O.P. 5 y O.P. 6
2		Número de viviendas afectadas	Af_V	
3		Número de hectáreas en agricultura con afectación como medios de vida	Af_MV-Ha	
4		Número de cabezas de ganado con afectación como medios de vida	Af_MV-Cab	
5		Número de establecimientos de infraestructura pública con afectación	Af_IP-Und	
6		Número de metros lineales sobre vías de transporte infraestructura pública con afectación	Af_IP-Met	
7		Número de peligros reportados en el SINPAD	PR	
8	INDICE DE GESTIÓN DE RIESGOS (IGR)	Porcentaje de avance del objetivo: “Desarrollar el conocimiento del riesgo”	OE1%	O.P. 1 y O.P. 2
9		Porcentaje de avance del objetivo: “Evitar y reducir las condiciones de riesgo de los medios de vida de la población con un enfoque territorial”	OE2%	
10		Porcentaje de avance del objetivo: “Desarrollar capacidad de respuesta ante emergencias y desastres”	OE3%	
11		Porcentaje de avance del objetivo: “Fortalecer la capacidad para la recuperación física, económica y social”	OE4%	
12		Porcentaje de avance del objetivo: “Fortalecer las capacidades institucionales para el desarrollo de la gestión del riesgo de desastres”	OE5%	
13		Porcentaje de avance del objetivo: “Fortalecer la participación de la población y sociedad organizada para el desarrollo de una cultura de prevención”	OE6%	
14	INDICE DE DÉFICIT FINANCIERO POR DESASTRES (IDFD)	Porcentaje de ejecución del producto: 3000001 “Acciones Comunes”	P1%	O.P. 3 y O.P. 4
15		Porcentaje de ejecución del producto: 3000734 “Capacidad instalada para la preparación y respuesta frente a emergencias y desastres”	P2 %	
16		Porcentaje de ejecución del producto: 3000735 “Desarrollo de medidas de intervención para la protección física frente a peligros”	P3%	
17		Porcentaje de ejecución del producto: 3000736 “Edificaciones seguras ante el riesgo de desastres”	P4%	
18		Porcentaje de ejecución del producto: 3000737 “Estudios para la estimación del riesgo de desastre”	P5%	
19		Porcentaje de ejecución del producto: 3000738 “Personas con formación y conocimiento en gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático”	P6%	

	DIMENSIÓN	VARIABLE (INDICADOR SIMPLE)	CONNOTACIÓN	RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PRIORITARIOS DE LA PNGRD
20		Porcentaje de ejecución del producto: 3000739 "Población con prácticas seguras para la resiliencia"	P7%	
21		Porcentaje de ejecución del producto: 3000740 "Servicios públicos seguros ante emergencias y desastres"	P8%	

Nota: Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Imputación de datos perdidos

Dado que éste fue un criterio para la selección de variables (indicadores simples), los valores de las variables seleccionadas están totalmente disponibles en la línea con metadatos. Por consiguiente, en este momento no se ha realizado ninguna asignación de datos ausentes para la creación del GRDi. Sin embargo, se omitirán las variables P8% y P6%, ya que estas presentan un valor de 0; quedando así 19 variables para el presente trabajo.

4.1.4. Análisis multivariado

La metodología de Análisis de Componentes Principales (ACP), tiene por objetivo captar la máxima varianza de las variables (indicadores simples) con el menor número de componentes, es el método seleccionado para el análisis multivariante. Por consiguiente, el procedimiento que sigue consiste en reducir la colección de variables elegidas a un conjunto más pequeño de "nuevas" variables sintéticas (a veces denominadas factores o componentes principales).

Las estimaciones se elaboraron para cada año tomando en cuenta los datos pertinentes de las variables (19) y las mismas unidades de análisis (110 distritos de la zona de Puno, de las 13 provincias del departamento de Puno), ya que el periodo de análisis abarca cinco años (2017-2021). Asimismo, utilizando como



guía la taxonomía de los pasos del ACP descrita en el capítulo precedente, los cálculos y resultados se realizaron utilizando SPSS 27.0 y Microsoft Excel 2021.

- **Matriz de Correlaciones**

Las matrices de correlación medias calculadas mediante el coeficiente de Pearson durante el período 2017-2021 (Anexo 5) muestran que las variables presentan correlaciones sustanciales entre sí, con niveles de significación que oscilan entre 0,01 y 0,05 (correspondientes a niveles de confianza del 99 % y el 95 %).

- **Contraste de esfericidad de Barlett y medida de adecuación muestral KMO**

La prueba de esfericidad de Barlett, que evalúa la correlación generalizada de las variables, y la medida de adecuación de la muestra Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que evalúa la correlación parcial de las variables, se calcularon para evaluar la viabilidad estadística de la aplicación del ACP.

La Tabla 8 revela que, para todos los años, la significación (P-value) es inferior a 0,05 y el valor Chi-cuadrado es fuerte en relación con la prueba de esfericidad de Barlett. Es así que se acepta la hipótesis alternativa (H1), que afirma que la matriz de correlaciones es distinta de 1 y que las correlaciones entre las variables elegidas son distintas de 0 con una significación del 1%, y se rechaza la hipótesis nula (H0). Esto hace posible el uso de la metodología del ACP.

En cuanto a la medida de adecuación muestral KMO, la Tabla 8 se muestra que el coeficiente analizado toma valores superiores a 0,60 exceptuando el 2017 (0.549), superando el corte estadístico de 0,50 y significando que las correlaciones

parciales entre las variables son lo suficientemente pequeñas como para justificar el uso del ACP.

Tabla 8

Contraste de esfericidad de Barlett y medida de adecuación muestral KMO

Prueba de Barlett y KMO		Años				
		2017	2018	2019	2020	2021
Prueba de Esfericidad de Barlett	Aprox. Chi-cuadrado	644,104	737,535	874,740	597,778	543,131
	gl.	171	171	171	171	171
	Sig.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Medida Kaiser-Mey-Olkin de adecuación de muestreo		0.549	0.623	0.621	0.639	0.659

Nota: Fuente: Elaboración propia

- **Comunalidades**

Para confirmar la importancia de los elementos seleccionados, se calcularon anualmente las comunalidades relacionadas con cada variable. En la Tabla 9 se muestran las comunalidades extraídas; la mayoría de los valores son superiores a 0,674. Esto significa que, por término medio, el modelo reproduce más del 67.4% de la variabilidad original de todas las variables, lo que sugiere que puede haber explicaciones comunes de la variabilidad de las variables.

Entre las comunalidades más altas en promedio resaltan las variables: Número de Personas con afectación de Vida y Salud (Af_VS), Número de viviendas afectadas (Af_V), Número de hectáreas en agricultura con afectación como medios de vida (Af_MV-Ha), Número de cabezas de ganado con afectación como medios de vida (Af_MV-Cab), Número de establecimientos de infraestructura pública con afectación (Af_IP-Und) y Porcentaje de avance del objetivo: “Fortalecer las capacidades institucionales para el desarrollo de la gestión del riesgo de desastres” (OE5%); siendo estas aportantes de fuerte variabilidad al modelo estimado por ACP.

Tabla 9*Comunalidades extraídas*

Variables	Inicial	2017	2018	2019	2020	2021	PROMEDIO
Af_VS	1	0.428	0.836	0.922	0.822	0.835	0.769
Af_V	1	0.833	0.856	0.906	0.691	0.847	0.827
Af_MV-Ha	1	0.730	0.861	0.561	0.811	0.575	0.708
Af_MV-Cab	1	0.884	0.859	0.663	0.552	0.616	0.715
Af_IP-Und	1	0.864	0.899	0.893	0.769	0.819	0.849
Af_IP-Met	1	0.806	0.565	0.623	0.825	0.610	0.686
PR	1	0.641	0.699	0.546	0.604	0.510	0.600
OE1%	1	0.589	0.528	0.420	0.656	0.608	0.560
OE2%	1	0.574	0.566	0.624	0.648	0.557	0.594
OE3%	1	0.755	0.630	0.744	0.678	0.674	0.696
OE4%	1	0.825	0.562	0.299	0.794	0.826	0.661
OE5%	1	0.830	0.673	0.675	0.707	0.690	0.715
OE6%	1	0.728	0.509	0.616	0.445	0.600	0.580
P1%	1	0.659	0.859	0.533	0.558	0.577	0.637
P2 %	1	0.588	0.698	0.647	0.809	0.717	0.692
P3%	1	0.698	0.603	0.483	0.447	0.616	0.569
P4%	1	0.787	0.391	0.740	0.753	0.666	0.667
P5%	1	0.760	0.484	0.726	0.716	0.626	0.662
P7%	1	0.789	0.647	0.666	0.511	0.447	0.612

Nota: El método de extracción fue el análisis de componentes principales.

- **Matriz de varianza total explicada**

Tras establecer la viabilidad del Análisis de Componentes Principales mediante la prueba de Barlett y la KMO, se han identificado las variables con niveles representativos significativos de comunalidades. La etapa siguiente consiste en determinar cuántos factores se mantendrán en la investigación. Dado que el ACP se utilizó para cada uno de los años comprendidos entre 2017 y 2021, se calcularon cinco matrices para tal fin, de las cuales se obtuvieron los promedios que se muestran en las Tabla 10. Luego se construyó la matriz de varianza explicada por los componentes determinado en el periodo 2017 – 2021 el cual se encuentra detallado en el reporte del SPSS presentados en los Anexos 5 al 11.

Para determinar el número de componentes retenidos se consideró conjuntamente el criterio de Kaiser (raíz latente), el contraste de caída (codo de Castell) y el porcentaje de la varianza explicada. Es así que se presenta en la Tabla 10 el número de componentes que tendrá cada periodo de análisis el cual guarda relación con que la retención de componentes explica más, que la que una sola variable puede contener.

Tabla 10

Resumen de matriz de varianza total explicada, periodo 2017 – 2021

AÑO	VARIANZA TOTAL EXPLICADA	
	NÚMERO DE COMPONENTES	% ACUMULADO
2017	8	72.454
2018	7	66.962
2019	6	64.669
2020	7	67.356
2021	7	65.348

Nota: Fuente: Elaboración propia

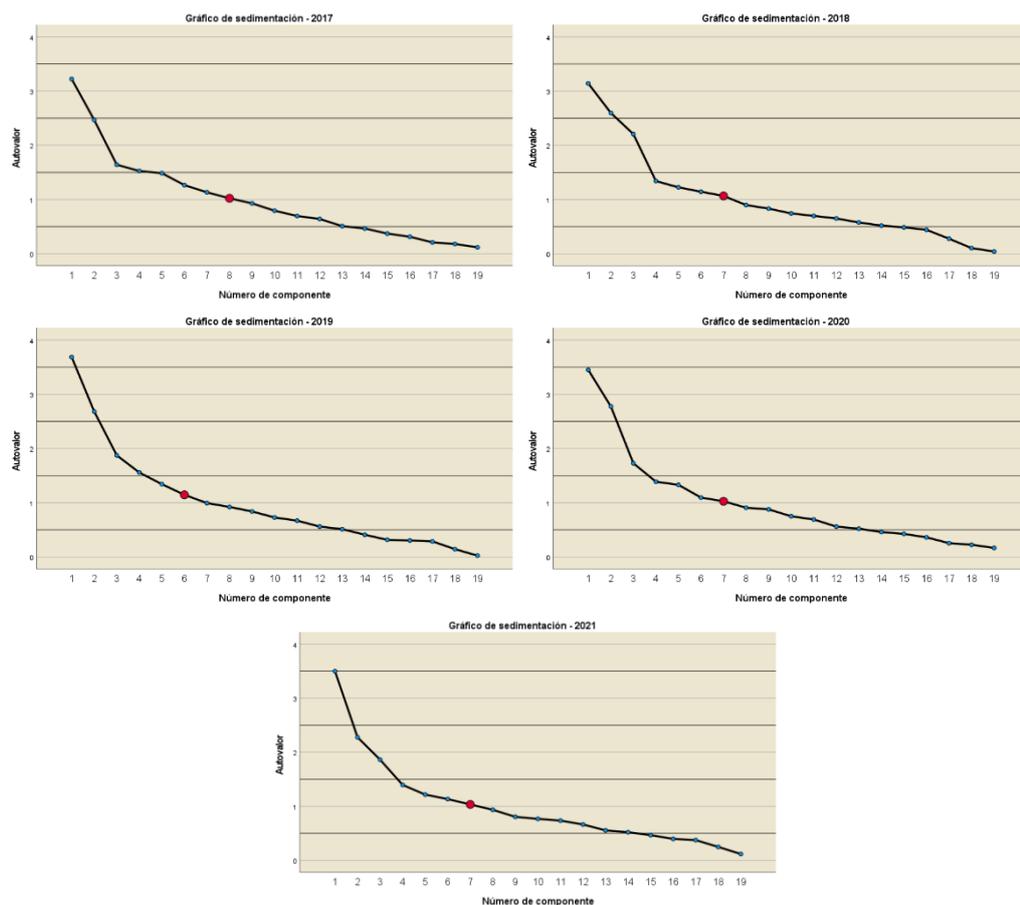
- Gráfico de sedimentación

En cuanto al segundo requisito, los gráficos de sedimentación muestran puntos de inflexión para cada año tras la introducción del número de componente que corresponde a cada año, tal como se presenta en la Figura 13.

De acuerdo con el tercer criterio, dicho de otro modo, los componentes elegidos conjuntamente explican casi el 64% de la variación mostrada en los diecinueve indicadores iniciales a lo largo de los cinco años, lo que respalda la elección de los componentes.

Figura 13

Gráfico de sedimentación 2017-2021



Nota: Fuente: Elaboración propia



- **Matriz de componentes**

El siguiente paso consiste en generar la matriz de componentes principales, que muestra la relación entre los componentes elegidos y las variables originales para poder asignar cada componente una vez establecido el número de componentes primarios retenidos. Las matrices de componentes, también conocidas como matrices de saturación, se muestran en las tablas para los años estudiados (2017-2021). Estas matrices proporcionan las cargas factoriales de cada variable en cada componente mantenido; por lo tanto, los valores con mayores pesos factoriales en términos absolutos sugieren relaciones estrechas entre las variables y los componentes.

Realizando una combinación lineal de éstas con sus correspondientes cargas factoriales, cada variable puede expresarse en términos de los componentes dentro de las matrices a nivel de fila. Del mismo modo, los valores de comunalidad por variable que aparecen en la tabla de comunalidades pueden obtenerse mediante la raíz cuadrada y la suma de las cargas factoriales de cada fila. Además, los valores propios de los componentes -es decir, la varianza incluida en cada eje o la varianza explicada por el componente- pueden determinarse a nivel de columna elevando al cuadrado y sumando las cargas factoriales de cada columna de esta matriz de componentes.

Para el año 2017, comprende 08 componentes con una varianza de 72.45 correspondientes a 06 variables al primer componente, 04 variables al segundo componente, 02 variables al tercer componente, una variable al cuarto, quinto, sexto componente respectivamente y 02 variables al séptimo y octavo componente respectivamente. Por otro lado, se posee los pesos por componentes el cual fue

obtenido mediante la división entre el porcentaje en índice y la cantidad de variables correspondiente, como se muestra en la Tabla 11:

Tabla 11

Peso de la variable por componente, año 2017

COMPONENTE	1	2	3	4	5	6	7	8	Año 2017
% de varianza	16.959	12.984	8.643	8.033	7.821	6.663	5.965	5.385	72.454
Proporción del componente	23.407	17.920	11.929	11.087	10.795	9.197	8.233	7.433	100
Cant. de variables por componente	6	4	2	1	1	1	2	2	
PESO DEL COMPONENTE	3.901	4.480	5.964	11.087	10.795	9.197	4.116	3.716	

Nota: Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 12 se muestra el componente seleccionado por variable, asimismo se muestra el peso asignado a la variable para el año 2017

Tabla 12

Matriz de componentes, año 2017

VARIABLE	MATRIZ DE COMPONENTES - 2017								PESO
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Af_VS	0.218	0.042	0.314	0.269	-0.011	-0.134	-0.044	0.433	3.716
Af_V	0.333	0.609	-0.191	0.259	-0.334	0.348	-0.118	0.041	4.480
Af_MV-Ha	-0.099	0.114	0.061	-0.012	0.013	-0.221	0.340	0.734	3.716
Af_MV-Cab	0.335	0.378	-0.193	0.468	-0.563	0.237	-0.011	0.005	11.087
Af_IP-Und	0.294	0.658	-0.185	-0.376	0.359	-0.119	-0.122	0.111	4.480
Af_IP-Met	0.204	0.616	-0.251	-0.387	0.282	-0.128	-0.261	0.086	4.480
PR	0.510	0.580	0.005	-0.013	0.007	-0.042	0.192	-0.076	4.480
OE1%	0.640	0.009	0.059	0.046	-0.093	-0.303	-0.228	-0.145	3.901
OE2%	0.594	-0.280	0.000	0.179	0.049	-0.328	-0.026	-0.013	3.901
OE3%	0.786	-0.286	0.034	-0.192	-0.058	0.109	0.037	-0.005	3.901
OE4%	0.383	-0.376	-0.583	0.243	0.321	0.059	0.162	0.075	3.901
OE5%	0.782	-0.424	-0.013	-0.151	-0.017	-0.112	-0.033	-0.043	3.901
OE6%	0.419	-0.360	0.025	-0.492	-0.186	0.351	0.086	0.122	3.901
P1%	-0.027	-0.192	-0.062	-0.451	-0.213	0.507	-0.159	0.294	9.197
P2 %	0.339	0.153	0.353	-0.001	-0.196	-0.117	0.521	0.038	4.116
P3%	0.280	-0.024	0.597	0.205	0.322	0.149	-0.307	0.018	5.964
P4%	0.083	0.283	0.190	-0.163	0.293	0.272	0.602	-0.341	4.116
P5%	0.163	0.094	0.499	0.243	0.436	0.445	-0.146	0.084	5.964
P7%	0.116	-0.166	-0.503	0.389	0.483	0.274	0.135	0.126	10.795

Método de extracción: análisis de componentes principales.

a. 8 componentes extraídos.

Nota: Fuente: Elaboración propia

Para el año 2018, comprende 07 componentes con una varianza de 66.96 correspondientes a 08 variables al primer componente, 04 variables al segundo componente, 03 variables al tercer componente, una variable al cuarto, quinto, sexto y séptimo componente respectivamente.

Por otro lado, se posee los pesos por componentes el cual fue obtenido mediante la división entre el porcentaje en índice y la cantidad de variables correspondiente, como se muestra en la Tabla 13:

Tabla 13

Peso de la variable por componente, año 2018

COMPONENTE	1	2	3	4	5	6	7	Año 2018
% de varianza	16.532	13.673	11.615	7.057	6.448	6.023	5.614	66.962
Proporción del componente	24.688	20.418	17.345	10.539	9.629	8.995	8.385	100
Cant. de variables por componente	8	4	3	1	1	1	1	
PESO DEL COMPONENTE	3.086	5.105	5.782	10.539	9.629	8.995	8.385	

Nota: Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 14 se muestra el componente seleccionado por variable, asimismo se muestra el peso asignado a la variable para el año 2018

Tabla 14

Matriz de componentes, año 2018

VARIABLE	MATRIZ DE COMPONENTES - 2018							PESO
	1	2	3	4	5	6	7	
Af_VS	0.366	0.135	0.819	0.031	0.069	-0.007	-0.085	5.782
Af_V	0.067	0.891	-0.169	0.007	-0.122	0.066	-0.096	5.105
Af_MV-Ha	0.004	0.052	-0.027	0.292	0.409	0.081	0.774	8.385
Af_MV-Cab	0.360	0.208	0.792	0.211	-0.068	-0.053	-0.078	5.782
Af_IP-Und	0.090	0.913	-0.184	-0.018	-0.110	0.055	-0.086	5.105
Af_IP-Met	0.104	0.673	-0.238	0.052	-0.188	-0.056	0.054	5.105
PR	0.433	0.075	0.065	-0.495	0.391	0.315	0.061	3.086
OE1%	0.568	-0.215	-0.115	0.170	0.043	-0.331	0.076	3.086
OE2%	0.555	-0.152	0.025	-0.084	-0.154	0.450	0.019	3.086
OE3%	0.747	-0.050	-0.225	-0.010	0.095	0.090	-0.026	3.086

MATRIZ DE COMPONENTES - 2018								PESO
VARIABLE	1	2	3	4	5	6	7	
OE4%	0.562	-0.175	-0.382	0.159	-0.156	-0.100	-0.099	3.086
OE5%	0.702	-0.118	-0.270	0.288	-0.054	-0.051	-0.071	3.086
OE6%	0.646	-0.194	-0.208	-0.025	-0.021	-0.045	-0.085	3.086
P1%	-0.087	0.058	-0.006	0.185	0.699	0.025	-0.569	9.629
P2 %	0.317	0.143	0.076	-0.689	-0.055	-0.232	0.198	3.086
P3%	0.263	0.517	0.017	0.241	0.402	-0.125	0.175	5.105
P4%	0.254	0.011	0.530	-0.152	-0.067	0.137	0.003	5.782
P5%	0.093	0.019	0.388	0.206	-0.192	-0.490	0.063	10.539
P7%	-0.012	-0.023	0.142	0.430	-0.275	0.601	0.069	8.995

Método de extracción: análisis de componentes principales.

a. 7 componentes extraídos.

Nota: Fuente: Elaboración propia

Para el año 2019, comprende 06 componentes con una varianza de 64.67 correspondientes a 08 variables al primer componente, 04 variables al segundo componente, 03 variables al tercer componente, una variable al cuarto, 02 variables al quinto, y 01 variable al sexto componente.

Por otro lado, se posee los pesos por componentes el cual fue obtenido mediante la división entre el porcentaje en índice y la cantidad de variables correspondiente, como se muestra en la Tabla 15:

Tabla 15

Peso de la variable por componente, año 2019

COMPONENTE	1	2	3	4	5	6	Año 2019
% de varianza	19.396	14.114	9.865	8.196	7.065	6.032	64.669
Proporción del componente	29.994	21.825	15.254	12.674	10.926	9.328	100
Cant. de variables por componente	8	4	3	1	2	1	
PESO DEL COMPONENTE	3.749	5.456	5.085	12.674	5.463	9.328	

Nota: Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 16 se muestra el componente seleccionado por variable, asimismo se muestra el peso asignado a la variable para el año 2019

Tabla 16

Matriz de componentes, año 2019

VARIABLE	MATRIZ DE COMPONENTES - 2019						PESO
	1	2	3	4	5	6	
Af_VS	0.592	-0.363	-0.531	0.381	0.111	0.021	3.749
Af_V	0.631	-0.376	-0.496	0.327	0.114	-0.036	3.749
Af_MV-Ha	0.325	0.641	-0.019	0.034	-0.205	0.031	5.456
Af_MV-Cab	0.196	0.683	0.038	0.341	0.133	-0.149	5.456
Af_IP-Und	0.354	0.848	-0.015	0.188	-0.111	0.024	5.456
Af_IP-Met	0.238	0.711	-0.053	0.210	0.115	-0.021	5.456
PR	0.530	-0.057	0.355	0.041	0.365	-0.033	3.749
OE1%	0.601	-0.129	-0.083	-0.131	-0.129	-0.032	3.749
OE2%	0.608	0.151	-0.166	-0.209	0.044	0.397	3.749
OE3%	0.714	-0.135	0.249	-0.337	-0.056	-0.192	3.749
OE4%	0.169	-0.077	-0.152	-0.149	0.405	-0.235	5.463
OE5%	0.651	-0.021	0.100	-0.332	-0.055	-0.358	3.749
OE6%	0.584	0.028	0.027	-0.505	-0.033	0.132	3.749
P1%	0.234	-0.026	0.338	-0.032	-0.568	0.199	5.085
P2 %	-0.114	0.206	0.189	-0.195	0.716	0.068	5.463
P3%	0.128	-0.180	0.568	0.163	-0.024	-0.290	5.085
P4%	0.134	-0.092	0.326	-0.015	0.236	0.743	9.328
P5%	0.190	-0.178	0.690	0.403	0.098	-0.101	5.085
P7%	0.398	-0.350	0.171	0.563	-0.086	0.179	12.674

Método de extracción: análisis de componentes principales.

a. 6 componentes extraídos.

Nota: Fuente: Elaboración propia

Para el año 2020, comprende 07 componentes con una varianza de 67.35 correspondientes a 06 variables al primer componente, 05 variables al segundo componente, 03 variables al tercer componente, una variable al cuarto, 02 variables al quinto, 01 variable al sexto y séptimo componente respectivamente.

Por otro lado, se posee los pesos por componentes el cual fue obtenido mediante la división entre el porcentaje en índice y la cantidad de variables correspondiente, como se muestra en la Tabla 17

Tabla 17

Peso de la variable por componente, año 2020

COMPONENTE	1	2	3	4	5	6	7	Año 2020
% de varianza	18.156	14.614	9.095	7.307	7.001	5.767	5.407	67.346
Proporción del componente	26.959	21.700	13.505	10.849	10.395	8.563	8.028	100
Cant. de variables por componente	6	5	3	1	2	1	1	
PESO DEL COMPONENTE	4.493	4.340	4.502	10.849	5.197	8.563	8.028	

Nota: Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 18 se muestra el componente seleccionado por variable, asimismo se muestra el peso asignado a la variable para el año 2020

Tabla 18

Matriz de componentes, año 2020

MATRIZ DE COMPONENTES - 2020								PESO
VARIABLE	1	2	3	4	5	6	7	
Af_VS	0.695	-0.244	-0.266	0.402	-0.044	0.052	-0.205	4.493
Af_V	0.789	-0.202	0.049	0.116	-0.019	-0.099	-0.038	4.493
Af_MV-Ha	0.762	-0.281	-0.343	0.017	-0.004	-0.012	0.184	4.493
Af_MV-Cab	0.376	-0.159	-0.387	0.376	-0.173	0.231	-0.105	10.849
Af_IP-Und	0.669	-0.027	0.470	0.136	-0.160	-0.227	0.066	4.493
Af_IP-Met	0.352	-0.056	0.407	0.158	0.458	-0.007	-0.545	5.197
PR	0.457	0.037	-0.213	-0.526	-0.189	-0.021	-0.188	4.493
OE1%	0.176	0.675	-0.051	0.090	0.058	-0.346	-0.188	4.340
OE2%	0.130	0.624	-0.151	0.091	0.080	0.448	-0.060	8.563
OE3%	0.287	0.693	-0.029	0.001	-0.309	-0.047	0.131	4.340
OE4%	0.039	0.507	-0.052	0.268	0.108	-0.639	0.200	4.340
OE5%	0.296	0.719	-0.064	-0.087	0.087	0.285	-0.042	4.340
OE6%	0.043	0.603	-0.170	-0.152	0.095	0.114	-0.073	4.340
P1%	0.389	0.129	0.192	-0.329	0.492	0.006	0.053	5.197
P2 %	0.025	0.039	0.102	0.421	0.545	0.211	0.527	8.028
P3%	0.281	-0.173	0.349	-0.394	0.243	0.015	-0.031	4.502
P4%	0.544	-0.162	-0.285	-0.403	0.121	-0.012	0.414	4.493
P5%	0.263	0.129	0.585	-0.052	-0.489	0.103	0.191	4.502
P7%	0.154	0.118	0.548	0.157	-0.205	0.310	0.100	4.502

Método de extracción: análisis de componentes principales.

a. 7 componentes extraídos.

Nota: Fuente: Elaboración propia

Para el año 2021, comprende 07 componentes con una varianza de 65.35 correspondientes a 09 variables al primer componente, 03 variables al segundo componente, 02 variables al tercer componente, una variable al cuarto, 02 variables al quinto, 01 variable al sexto y séptimo componente respectivamente.

Por otro lado, se posee los pesos por componentes el cual fue obtenido mediante la división entre el porcentaje en índice y la cantidad de variables correspondiente, como se muestra en la Tabla 19

Tabla 19

Peso de la variable por componente, año 2021

COMPONENTE	1	2	3	4	5	6	7	Año 2021
% de varianza	18.416	11.979	9.798	7.345	6.402	5.963	5.445	65.348
Proporción del componente	28.181	18.332	14.994	11.240	9.796	9.125	8.332	100
Cant. de variables por componente	9	3	2	1	2	1	1	
PESO DEL COMPONENTE	3.131	6.111	7.497	11.240	4.898	9.125	8.332	

Nota: Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 20 se muestra el componente seleccionado por variable, asimismo se muestra el peso asignado a la variable para el año 2020

Tabla 20

Matriz de componentes, año 2021

VARIABLE	MATRIZ DE COMPONENTES - 2021							PESO
	1	2	3	4	5	6	7	
Af_VS	0.731	-0.308	0.334	0.026	-0.263	-0.111	0.114	3.131
Af_V	0.721	-0.379	0.310	-0.035	-0.280	-0.065	0.056	3.131
Af_MV-Ha	0.402	-0.121	0.542	-0.196	0.190	0.037	-0.169	7.497
Af_MV-Cab	0.228	0.067	0.271	-0.523	0.399	-0.145	0.177	4.898
Af_IP-Und	0.581	-0.423	-0.537	0.031	0.059	-0.082	-0.050	3.131
Af_IP-Met	0.346	-0.395	-0.340	0.043	-0.060	-0.460	0.045	3.131
PR	0.591	0.295	0.095	-0.176	0.069	-0.093	0.142	3.131
OE1%	0.293	0.633	-0.192	-0.134	0.147	0.031	-0.210	6.111
OE2%	0.185	0.643	0.007	0.235	-0.207	-0.084	-0.064	6.111

VARIABLE	MATRIZ DE COMPONENTES - 2021							PESO
	1	2	3	4	5	6	7	
OE3%	0.516	0.360	-0.021	0.115	0.432	0.222	-0.171	3.131
OE4%	-0.012	-0.054	0.051	0.385	0.370	0.217	0.699	8.332
OE5%	0.564	0.534	-0.158	0.108	-0.117	-0.088	0.171	3.131
OE6%	0.272	0.542	0.044	0.034	-0.433	-0.115	0.170	6.111
P1%	0.314	-0.050	-0.047	-0.581	0.005	0.347	0.123	9.125
P2 %	0.139	0.014	0.066	0.332	0.485	-0.582	-0.094	4.898
P3%	0.381	-0.130	0.190	0.503	-0.018	0.388	0.117	11.240
P4%	0.240	-0.120	0.468	0.313	0.029	0.182	-0.493	7.497
P5%	0.494	-0.140	-0.535	0.019	0.173	0.182	-0.108	3.131
P7%	0.286	-0.134	-0.508	0.024	-0.078	0.257	-0.130	3.131

Método de extracción: análisis de componentes principales.

a. 7 componentes extraídos.

Nota: Fuente: Elaboración propia

- **Gráficos de saturación**

Para ratificar la explicación de los componentes y sus variables que los componen es la representación gráfica de cargas, llamados gráficos de saturación o factoriales; estos fueron ejecutados en forma bidimensional por cada par de componentes, de los años del periodo 2017-202, los cuales pueden ser visualizados en los Anexos 13 al 15

4.1.5. Normalización de los datos

Dado que las variables originales que integran los ocho componentes se miden en unidades diferentes, es necesario que pasen por un proceso de estandarización que considere las características de los datos y lo que se quiere medir con el GRDi. De esta forma, el proceso de agregación de la información para obtener finalmente el GRDi estará sesgado porque la dirección de la variable original con respecto al concepto de GRDi es de mera importancia.

Debido a las características de los datos, se examinaron dos funciones de normalización: Mín-Máx y Máx-Mín, el cual consistió en transformar los niveles de las variables en intervalos comprendidos entre 0 y 1. Estas funciones tenían en



cuenta si el objetivo de la variable era alcanzar un mínimo (cuanto más bajo, mejor) o un máximo (cuanto más alto, mejor). La normalización de las variables mediante este enfoque se muestra en el Anexo 12.

4.1.6. Ponderación de la información

Para poder agregar los datos en el GRDi, es necesario que las variables originales tengan ponderaciones específicas. Para conseguirlo, las variables se ponderaron utilizando el ACP, una técnica que también se aplicó a la ponderación de los datos para el análisis multivariante. Esto permitió asignar puntuaciones más altas a las variables que mostraban más variabilidad en las unidades de análisis. Para ello se utilizó como base la matriz de varianzas total, que mostraba cada componente con su porcentaje de contribución de variabilidad al modelo. A continuación, se muestra un extracto de esta matriz que incluye los componentes que se mantuvieron y sus porcentajes de variación.

Se mantuvieron ocho componentes para 2017, siete para 2018, seis para 2019 y siete para 2020 y 2021 respectivamente. Todos estos resultados se pueden visualizar en el Anexo 18

De acuerdo a la Tabla 21, para el año 2017 el aporte de la variabilidad del primer componente (OE1%, OE2%, OE3 %, OE4%, OE5%, OE6%) es de 16.96%, el segundo componente (Af_V, Af_IP-Und, Af_IP-Met, P3%) es de 12.98%, el del tercer componente (P3%, P5%) es de 8.64%, el del cuarto componente (Af_MV-Cab) es de 8.03%, el del quinto componente (P7%) es de 7.82%, el del sexto componente (P1%) es de 6.66%, el del séptimo componente (P2%, P4%) es de 5.97% y el octavo componente (Af_VS, Af_MV-Ha) es de 5.39%. Presentando un porcentaje acumulado del 72.45%.

Estos porcentajes fueron los principales referentes para la nueva asignación de pesos, logrando así un porcentaje acumulado del 100.00%, pero manteniendo la proporcionalidad. En base a ello, dado que el primer componente presenta mayor peso y la mayor cantidad de variables, se le asignó el 23.41%, al segundo componente 17.92%, al tercer componente 11.93%, al cuarto componente 11.09%, al quinto componente 10.80%, al sexto componente 9.20%, al séptimo componente 8.23% y al octavo componente 7.43%, consignando así el 100%.

Tabla 21

Variables comprendidas por componente, año 2017

Componente	% de varianza	Proporción del componente	Cant. de variables por componente	Peso por variable
1	16.959	23.407	OE1%, OE2%, OE3 %, OE4%, OE5%, OE6%	3.901
2	12.984	17.920	Af_V, Af_IP-Und, Af_IP-Met, P3%	4.480
3	8.643	11.929	P3%, P5%	5.964
4	8.033	11.087	Af_MV-Cab	11.087
5	7.821	10.795	P7%	10.795
6	6.663	9.197	P1%	9.197
7	5.965	8.233	P2%, P4%	4.116
8	5.385	7.433	Af_VS, Af_MV-Ha	3.716
Año 2017	72.454	100		

Nota: Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se procede a identificar los pesos por las funciones empíricas para poder obtener el Índice de Gestión del Riesgo de Desastres – GRDi, la cual se presenta en las Tablas 22 al 24 para el año 2017.

Tabla 22*Pesos por variable del Índice de Desastres Locales – IDL, año 2017*

AÑO 2017	VARIABLE	Af_VS	Af_V	Af_MV-Ha	Af_MV-Cab	Af_IP-Und	Af_IP-Met	PR
IDL	PESO	3.716	4.480	3.716	11.087	4.480	4.480	4.480

Nota: Fuente: Elaboración propia**Tabla 23***Pesos por variable del Índice de Gestión del Riesgo – IGR, año 2017*

AÑO 2017	VARIABLE	OE1%	OE2%	OE3%	OE4%	OE5%	OE6%
IGR	PESO	3.901	3.901	3.901	3.901	3.901	3.901

Nota: Fuente: Elaboración propia**Tabla 24***Pesos por variable del Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD, año 2017*

AÑO 2017	VARIABLE	P1%	P2 %	P3%	P4%	P5%	P7%
IDFD	PESO	9.197	4.116	5.964	4.116	5.964	10.795

Nota: Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla 25, para el año 2018 el aporte de la variabilidad del primer componente (PR, OE1%, OE2%, OE3 %, OE4%, OE5%, OE6%, P2%) es de 16.53%, el segundo componente (Af_V, Af_IP-Und, Af_IP-Met, P3%) es de 13.67%, el del tercer componente (Af_VS, Af_MV-Cab, P4%) es de 11.62%, el del cuarto componente (P5%) es de 7.06%, el del quinto componente (P1%) es de 6.45%, el del sexto componente (P7%) es de 6.02% y el del séptimo componente (Af_MV-Ha) es de 5.61%.

Estos porcentajes fueron los principales referentes para la nueva asignación de pesos, logrando así un porcentaje acumulado del 100.00%, pero manteniendo la proporcionalidad. En base a ello, dado que el primer componente

presenta mayor peso y la mayor cantidad de variables, se le asignó el 24.69%, al segundo componente 20.42%, al tercer componente 17.35%, al cuarto componente 10.54%, al quinto componente 9.63%, al sexto componente 9.00% y al séptimo componente 8.39%, consignando así el 100%.

Tabla 25

Variables comprendidas por componente, año 2018

Componente	% de varianza	Proporción del componente	Cant. de variables por componente	Peso por variable
1	16.532	24.688	PR, OE1%, OE2%, OE3 %, OE4%, OE5%, OE6%, P2%	3.086
2	13.673	20.418	Af_V, Af_IP-Und, Af_IP-Met, P3%	5.105
3	11.615	17.345	Af_VS, Af_MV-Cab, P4%	5.782
4	7.057	10.539	P5%	10.539
5	6.448	9.629	P1%	9.629
6	6.023	8.995	P7%	8.995
7	5.614	8.385	Af_MV-Ha	8.385
Año 2018	66.962	100.000		

Nota: Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se procede a identificar los pesos por las funciones empíricas para poder obtener el Índice de Gestión del Riesgo de Desastres – GRDi, la cual se presenta en las Tablas 26 al 28 para el año 2018.

Tabla 26

Pesos por variable del Índice de Desastres Locales – IDL, año 2018

AÑO 2018	VARIABLE	Af_VS	Af_V	Af_MV-Ha	Af_MV-Cab	Af_IP-Und	Af_IP-Met	PR
IDL	PESO	5.782	5.105	8.385	5.782	5.105	5.105	3.086

Nota: Fuente: Elaboración propia

Tabla 27

Pesos por variable del Índice de Gestión del Riesgo – IGR, año 2018

AÑO 2018	VARIABLE	OE1%	OE2%	OE3%	OE4%	OE5%	OE6%
IGR	PESO	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086

Nota: Fuente: Elaboración propia

Tabla 28

Pesos por variable del Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD, año 2018

AÑO 2018	VARIABLE	P1%	P2 %	P3%	P4%	P5%	P7%
IDFD	PESO	9.629	3.086	5.105	5.782	10.539	8.995

Nota: Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla 29, para el año 2019 el aporte de la variabilidad del primer componente (Af_VS, Af_V, PR, OE1%, OE2%, OE3 %, OE5%, OE6%) es de 19.40%, el segundo componente (Af_MV-Ha, Af_MV-Cab, Af_IP-Und, Af_IP-Met) es de 14.11%, el del tercer componente (P1%, P3%, P5%) es de 9.87%, el del cuarto componente (P7%) es de 8.20%, el del quinto componente (OE4%, P2%) es de 7.07% y el del sexto componente (P4%) es de 6.03%

Estos porcentajes fueron los principales referentes para la nueva asignación de pesos, logrando así un porcentaje acumulado del 100.00%, pero manteniendo la proporcionalidad. En base a ello, dado que el primer componente presenta mayor peso y la mayor cantidad de variables, se le asigno el 30.00%, al segundo componente 21.83%, al tercer componente 15.25%, al cuarto componente 12.67%, al quinto componente 10.93%, y al sexto componente 9.33%, consignando así el 100%.

Tabla 29

Variables comprendidas por componente, año 2019

Componente	% de varianza	Proporción del componente	Cant. de variables por componente	Peso por variable
1	19.396	29.994	Af_VS, Af_V, PR, OE1%, OE2%, OE3 %, OE5%, OE6%	3.749
2	14.114	21.825	Af_MV-Ha, Af_MV-Cab, Af_IP-Und, Af_IP-Met	5.456
3	9.865	15.254	P1%, P3%, P5%	5.085
4	8.196	12.674	P7%	12.674
5	7.065	10.926	OE4%, P2%	5.463
6	6.032	9.328	P4%	9.328
Año 2019	64.669	100		

Nota: Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se procede a identificar los pesos por las funciones empíricas para poder obtener el Índice de Gestión del Riesgo de Desastres – GRDi, la cual se presenta en las Tablas 30 al 32 para el año 2019.

Tabla 30

Pesos por variable del Índice de Desastres Locales – IDL, año 2019

AÑO 2019	VARIABLE	Af_VS	Af_V	Af_MV-Ha	Af_MV-Cab	Af_IP-Und	Af_IP-Met	PR
IDL	PESO	3.749	3.749	5.456	5.456	5.456	5.456	3.749

Nota: Fuente: Elaboración propia

Tabla 31

Pesos por variable del Índice de Gestión del Riesgo – IGR, año 2019

AÑO 2019	VARIABLE	OE1%	OE2%	OE3%	OE4%	OE5%	OE6%
IGR	PESO	3.749	3.749	3.749	5.463	3.749	3.749

Nota: Fuente: Elaboración propia

Tabla 32

Pesos por variable del Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD, año 2019

AÑO 2019	VARIABLE	P1%	P2 %	P3%	P4%	P5%	P7%
IDFD	PESO	5.085	5.463	5.085	9.328	5.085	12.674

Nota: Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla 33, para el año 2020 el aporte de la variabilidad del primer componente (Af_VS, Af_V, Af_MV-Ha, Af_IP-Und, PR, P4%) es de 18.16%, el segundo componente (OE1%, OE3 %, OE4%, OE5%, OE6%) es de 14.61%, el del tercer componente (P3%, P5%, P7%) es de 9.10%, el del cuarto componente (Af_MV-Cab) es de 7.31%, el del quinto componente (Af_IP-Met, P1%) es de 7.00%, el del sexto componente (OE2%) es de 5.77% y el del séptimo componente (P2%) es de 5.41%.

Estos porcentajes fueron los principales referentes para la nueva asignación de pesos, logrando así un porcentaje acumulado del 100.00%, pero manteniendo la proporcionalidad. En base a ello, dado que el primer componente presenta mayor peso y la mayor cantidad de variables, se le asignó el 26.96%, al segundo componente 21.70%, al tercer componente 13.51%, al cuarto componente 10.85%, al quinto componente 10.40%, al sexto componente 8.56%, y al séptimo componente 8.03%, consignando así el 100%.

Tabla 33

Variables comprendidas por componente, año 2020

Componente	% de varianza	Proporción del componente	Cant. de variables por componente	Peso por variable
1	18.156	26.959	Af_VS, Af_V, Af_MV-Ha, Af_IP-Und, PR, P4%	4.493
2	14.614	21.700	OE1%, OE3 %, OE4%, OE5%, OE6%	4.340
3	9.095	13.505	P3%, P5%, P7%	4.502
4	7.307	10.849	Af_MV-Cab	10.849
5	7.001	10.395	Af_IP-Met, P1%	5.197
6	5.767	8.563	OE2%	8.563
7	5.407	8.028	P2%	8.028
2020	67.346	100		

Nota: Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se procede a identificar los pesos por las funciones empíricas para poder obtener el Índice de Gestión del Riesgo de Desastres – GRDi, la cual se presenta en las Tablas 34 al 36 para el año 2020.

Tabla 34

Pesos por variable del Índice de Desastres Locales – IDL, año 2020

AÑO 2020	VARIABLE	Af_VS	Af_V	Af_MV-Ha	Af_MV-Cab	Af_IP-Und	Af_IP-Met	PR
IDL	PESO	4.493	4.493	4.493	10.849	4.493	5.197	4.493

Nota: Fuente: Elaboración propia

Tabla 35

Pesos por variable del Índice de Gestión del Riesgo – IGR, año 2020

AÑO 2020	VARIABLE	OE1%	OE2%	OE3%	OE4%	OE5%	OE6%
IGR	PESO	4.340	8.563	4.340	4.340	4.340	4.340

Nota: Fuente: Elaboración propia

Tabla 36

Pesos por variable del Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD, año 2020

AÑO 2020	VARIABLE	P1%	P2 %	P3%	P4%	P5%	P7%
IDFD	PESO	5.197	8.028	4.502	4.493	4.502	4.502

Nota: Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla 37, para el año 2021 el aporte de la variabilidad del primer componente (Af_VS, Af_V, Af_IP-Und, Af_IP-Met, PR, OE3%, OE5%, P5%, P7%) es de 18.42%, el segundo componente (OE1%, OE2%, OE6%) es de 11.98%, el del tercer componente (Af_MV-Ha, P4%) es de 9.80%, el del cuarto componente (P3%) es de 7.35%, el del quinto componente (Af_MV-Cab, P2%) es de 6.40%, el del sexto componente (P1%) es de 5.96% y el del séptimo componente (OE4%) es de 5.45%.

Estos porcentajes fueron los principales referentes para la nueva asignación de pesos, logrando así un porcentaje acumulado del 100.00%, pero manteniendo la proporcionalidad. En base a ello, dado que el primer componente presenta mayor peso y la mayor cantidad de variables, se le asignó el 28.18%, al segundo componente 18.33%, al tercer componente 14.99%, al cuarto componente 11.24%, al quinto componente 9.80%, al sexto componente 9.13%, y al séptimo componente 8.33%, consignando así el 100%.

Tabla 37

Variables comprendidas por componente, año 2021

Componente	% de varianza	Proporción del componente	Cant. de variables por componente	Peso por variable
1	18.416	28.181	Af_VS, Af_V, Af_IP-Und, Af_IP-Met, PR, OE3%, OE5%, P5%, P7%	3.131
2	11.979	18.332	OE1%, OE2%, OE6%	6.111
3	9.798	14.994	Af_MV-Ha, P4%	7.497
4	7.345	11.240	P3%	11.240
5	6.402	9.796	Af_MV-Cab, P2%	4.898
6	5.963	9.125	P1%	9.125
7	5.445	8.332	OE4%	8.332
2021	65.348	100		

Nota: Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se procede a identificar los pesos por las funciones empíricas para poder obtener el Índice de Gestión del Riesgo de Desastres – GRDi, la cual se presenta en las tablas 38 al 40 para el año 2021.

Tabla 38

Pesos por variable del Índice de Desastres Locales – IDL, año 2021

AÑO 2021	VARIABLE	Af_VS	Af_V	Af_MV-Ha	Af_MV-Cab	Af_IP-Und	Af_IP-Met	PR
IDL	PESO	3.131	3.131	7.497	4.898	3.131	3.131	3.131

Nota: Fuente: Elaboración propia

Tabla 39

Pesos por variable del Índice de Gestión del Riesgo – IGR, año 2021

AÑO 2021	VARIABLE	OE1%	OE2%	OE3%	OE4%	OE5%	OE6%
IGR	PESO	6.111	6.111	3.131	8.332	3.131	6.111

Nota: Fuente: Elaboración propia

Tabla 40

Pesos por variable del Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD, año 2021

AÑO 2021	VARIABLE	P1%	P2 %	P3%	P4%	P5%	P7%
IDFD	PESO	9.125	4.898	11.240	7.497	3.131	3.131

Nota: Fuente: Elaboración propia

4.1.7. Agregación de información

La integración de las diecinueve variables ponderadas para cada unidad de análisis (los 110 distritos de la zona de Puno) y para cada año del periodo de investigación (2017-2021) es la última etapa, conocida como la elaboración del GRDi. Nótese que los tres índices compuestos que conforman el GRDi son el Índice de Desastres Locales – IDL, Índice de Gestión del Riesgo – IGR e Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD. Tal como se muestra en líneas abajo.

IDL = f(Af_VS, Af_V, Af_MV-Ha, Af_MV-Cab, Af_IP-Und, Af_IP-Met, PR)

IGR = f(OE1%, OE2%, OE3%, OE4%, OE5%, OE6%)

IDFD = f(P1%, P2%, P3%, P4%, P5%, P6%, P7%, P8%)

A continuación, se presenta los porcentajes de los índices compuestos frente a cada periodo. En el año 2017, el IDL representa el 36.44%, el IGR representa el 23.41% y el IDFD representa el 40.15%. Para el periodo 2018, el IDL representa el 38.35%, el IGR representa el 18.52% y el IDFD representa el 43.13%. Para el periodo 2019, el IDL representa el 33.07%, el IGR representa el 24.21% y el IDFD representa el 42.72%. Para el periodo 2020, el IDL representa el 38.51%, el IGR representa el 30.26% y el IDFD representa el 31.22%. Y para el periodo 2021, el IDL representa el 28.05%, el IGR representa el 32.93% y el

IDFD representa el 39.02%. Así en promedio el IDL representa un 34.89%, el IGR representa un 25.86% y el IDFD representa un 39.25% del GRDi.

Tabla 41

Matriz del Índice de Gestión del Riesgo de Desastres – GRDi por año

GRDi₂₀₁₇ = IDL(36.44%) + IGR(23.41%) + IDFD(40.15%)
GRDi₂₀₁₈ = IDL(38.35%) + IGR(18.52%) + IDFD(43.13%)
GRDi₂₀₁₉ = IDL(33.07%) + IGR(24.21%) + IDFD(42.72%)
GRDi₂₀₂₀ = IDL(38.51%) + IGR(30.26%) + IDFD(31.22%)
GRDi₂₀₂₁ = IDL(28.05%) + IGR(32.93%) + IDFD(39.02%)

Nota: Fuente: Elaboración propia

4.2. RESULTADO 2: REPRESENTACIÓN DEL ÍNDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES A NIVEL DE GOBIERNOS LOCALES

Con respecto a la representación que muestra el desempeño y efectividad en Gestión del Riesgo de Desastres, se ha elaborado la estratificación y el mapa coroplético empleando los resultados del primer objetivo. Sin embargo, es necesario mostrar los resultados a nivel de componentes: Índice de Desastres Locales, Índice de Gestión del Riesgo y Índice de Déficit Financiero por Desastres

4.2.1. Componente del Índice de Desastres Locales

Con respecto a la estratificación del IDL, se ha considerado la colorimetría de la metodología del escenario de riesgo para calificar la eficiencia del índice, el cual califica al distrito considerando que **mientras sea menor el índice es mejor**, ya que se presume que las atenciones disminuyen y por tanto los daños a la vida y salud de las personas y sus medios de vida están siendo protegidos o con menores afectaciones por los fenómenos naturales.

Tabla 42

Estratificación del Índice de Desastres Locales – IDL

IDL	Estratificación	Descripción
0.00 - 0.20	MUY EFICIENTE	El índice indica que el distrito ha logrado disminuir o mitigar en un nivel muy eficiente los daños a la vida y salud de las personas incluyendo sus medios de vida e infraestructura pública. En base a los reportes y datos registrados en el SINPAD.
0.20 - 0.40	EFICIENTE	El índice indica que el distrito ha logrado disminuir o mitigar en un nivel eficiente los daños a la vida y salud de las personas incluyendo sus medios de vida e infraestructura pública. En base a los reportes y datos registrados en el SINPAD.
0.40 - 0.60	REGULAR	El índice indica que el distrito ha logrado disminuir o mitigar en un nivel regular los daños a la vida y salud de las personas incluyendo sus medios de vida e infraestructura pública. En base a los reportes y datos registrados en el SINPAD.
0.60 - 0.80	BAJO	El índice indica que el distrito ha logrado disminuir o mitigar en un nivel bajo los daños a la vida y salud de las personas incluyendo sus medios de vida e infraestructura pública. En base a los reportes y datos registrados en el SINPAD.
0.80 - 1.00	MUY BAJO	El índice indica que el distrito ha logrado disminuir o mitigar en un nivel muy bajo los daños a la vida y salud de las personas incluyendo sus medios de vida e infraestructura pública. En base a los reportes y datos registrados en el SINPAD.

Nota: Fuente: Elaboración propia

El Mapa 2 muestra que en el periodo 2017, la capital de la provincia de Moho (0.19) es el único que presente una mayor eficiencia frente al Índice de Desastres locales, mientras que los demás gobiernos locales se encuentran en eficiente, es decir que han logrado disminuir o mitigar en un nivel muy eficiente y eficiente respectivamente, los daños a la vida y salud de las personas incluyendo sus medios de vida e infraestructura pública.

El Mapa 3 muestra que en el periodo 2018, todos los distritos de la región Puno se encuentran en eficiente, teniendo como promedio un índice de 0.37, logrando disminuir o mitigar en un nivel eficiente los daños a la vida y salud de las personas incluyendo sus medios de vida e infraestructura pública.

El Mapa 4 muestra que en el periodo 2019, muestra que el distrito de San Antonio (0.14) es el único que presente una mayor eficiencia frente al Índice de Desastres locales, mientras que los demás gobiernos locales se encuentran en eficiente, es decir que han logrado disminuir o mitigar en un nivel muy eficiente y eficiente respectivamente, los daños a la vida y salud de las personas incluyendo sus medios de vida e infraestructura pública.

El Mapa 5 muestra que en el periodo 2020, muestra que la capital de la provincia de Melgar, es decir Ayaviri (0.18) es el único que presente una mayor eficiencia frente al Índice de Desastres locales, mientras que los demás gobiernos locales se encuentran en eficiente, es decir que han logrado disminuir o mitigar en un nivel muy eficiente y eficiente respectivamente, los daños a la vida y salud de las personas incluyendo sus medios de vida e infraestructura pública.

Finalmente, el Mapa 6 muestra que en el periodo 2021, muestran dos gobiernos locales: Ayaviri (0.17) y Santa Rosa (0.17) de la provincia de Melgar que presentan una mayor eficiencia frente al Índice de Desastres locales, mientras que los demás gobiernos locales se encuentran en eficiente, es decir que han logrado disminuir o mitigar en un nivel muy eficiente y eficiente respectivamente, los daños a la vida y salud de las personas incluyendo sus medios de vida e infraestructura pública.

Esto demuestra que la región Puno, en el periodo 2017 – 2021, desarrolló con mucho mayor importancia la gestión reactiva de la Gestión del Riesgo de Desastres – GRD, es decir a la respuesta inmediata con acciones paliativas y que abordan la emergencia de forma momentánea.

Mapa 2

Comparativo del resultado del IDL 2017



Mapa 3

Comparativo del resultado del IDL 2018



Mapa 4

Comparativo del resultado del IDL 2019



Mapa 5

Comparativo del resultado del IDL 2020



Mapa 6

Comparativo del resultado del IDL 2021



4.2.2. Componente del Índice de Gestión del Riesgo

Con respecto a la estratificación del IGR, se ha considerado la colorimetría de la metodología del escenario de riesgo para calificar la eficiencia del índice, el cual califica al distrito considerando que **mientras sea mayor el índice es mejor** la eficiencia del IGR, ya que se considera que el distrito ha podido implementar acciones de acuerdo a los objetivos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, siendo así una mejor implementación de la GRD en su localidad.

Tabla 43

Estratificación del Índice de Gestión del Riesgo – IGR

IGR	Estratificación	Descripción
0.00 - 0.20	MUY BAJO	El índice indica que el distrito ha logrado implementar en un nivel muy bajo acciones de prevención y reducción del riesgo de desastres contemplados en la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. En base a los reportes y datos registrados en el ENAGERD.
0.20 - 0.40	BAJO	El índice indica que el distrito ha logrado implementar en un nivel bajo acciones de prevención y reducción del riesgo de desastres contemplados en la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. En base a los reportes y datos registrados en el ENAGERD.
0.40 - 0.60	REGULAR	El índice indica que el distrito ha logrado implementar en un nivel regular acciones de prevención y reducción del riesgo de desastres contemplados en la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. En base a los reportes y datos registrados en el ENAGERD.
0.60 - 0.80	EFICIENTE	El índice indica que el distrito ha logrado implementar en un nivel eficiente acciones de prevención y reducción del riesgo de desastres contemplados en la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. En base a los reportes y datos registrados en el ENAGERD.
0.80 - 1.00	MUY EFICIENTE	El índice indica que el distrito ha logrado implementar en un nivel muy eficiente acciones de prevención y reducción del riesgo de desastres contemplados en la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. En base a los reportes y datos registrados en el ENAGERD.

Nota: Fuente: Elaboración propia



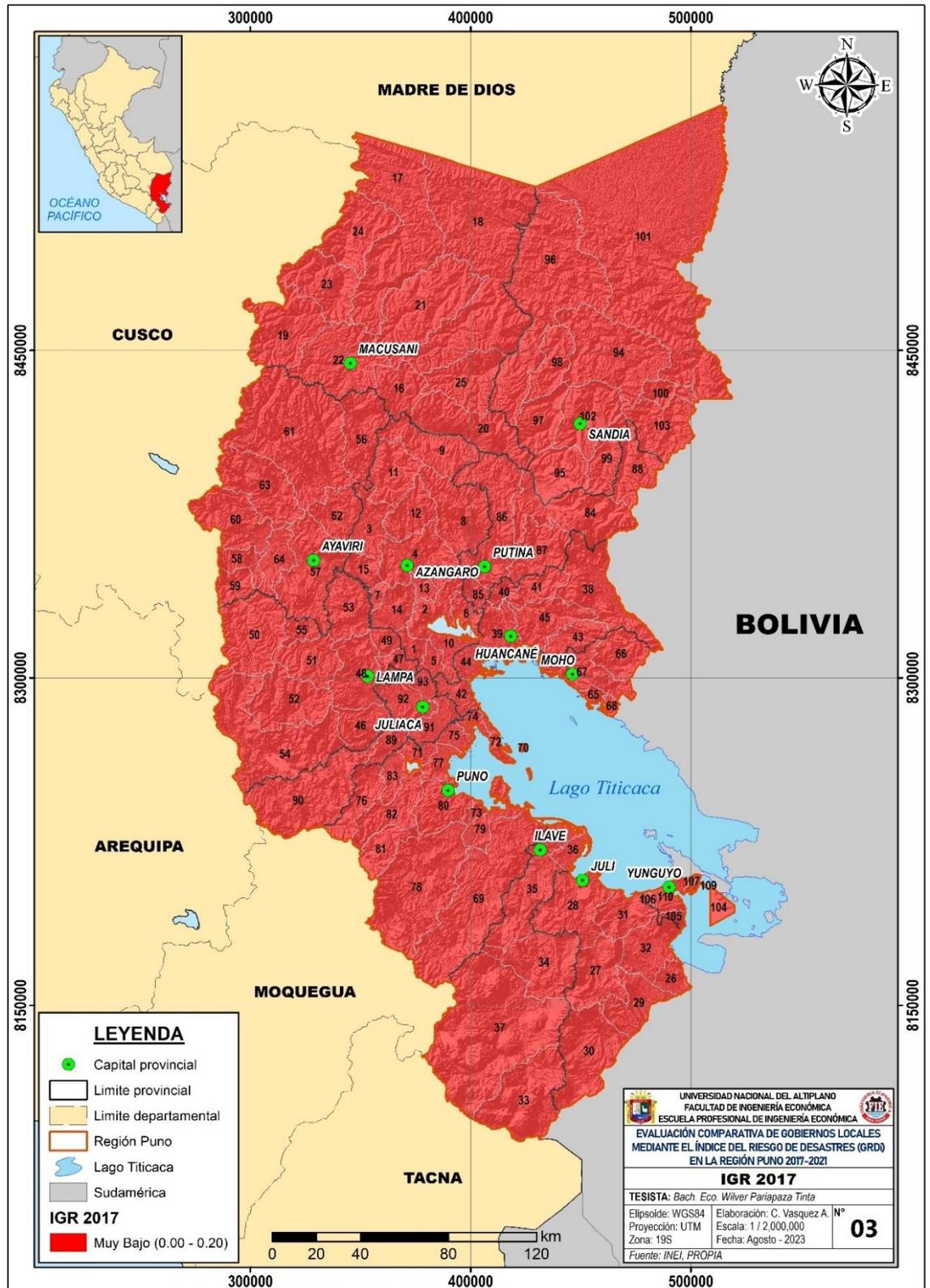
Sin embargo, la encuesta cuenta con un sesgo de realidad ya que los distritos pueden afectar la veracidad de sus respuestas predominando el resultado de evaluación cualitativa, mas no la realidad.

Considerando lo anteriormente mencionado, los Mapas 7 al 11 muestran que en los años 2017 (promedio de 0.02), 2018 (promedio de 0.03), 2019 (promedio de 0.04), 2020 (promedio de 0.06) y 2021 (promedio de 0.05) los gobiernos locales muestran muy bajos niveles de implementación de acciones de acciones de prevención y reducción del riesgo de desastres contemplados en la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Exceptuando al distrito de Ilave, provincia de El Collao el cual logro un nivel bajo de implementación de 0.22 en el periodo 2020.

Estos resultados muestran que la región de Puno en el periodo de 2017 – 2021 muestra que no ha implementado acciones de prevención y reducción del riesgo de desastres, como proyectos que están considerados en los Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de cada gobierno local. Asimismo, muestra el poco desarrollo de la cultura de prevención frente a los fenómenos naturales recurrentes ocurridos en el territorio puneño, tales como las heladas, incendios forestales, lluvias intensas, sequias, entre otras.

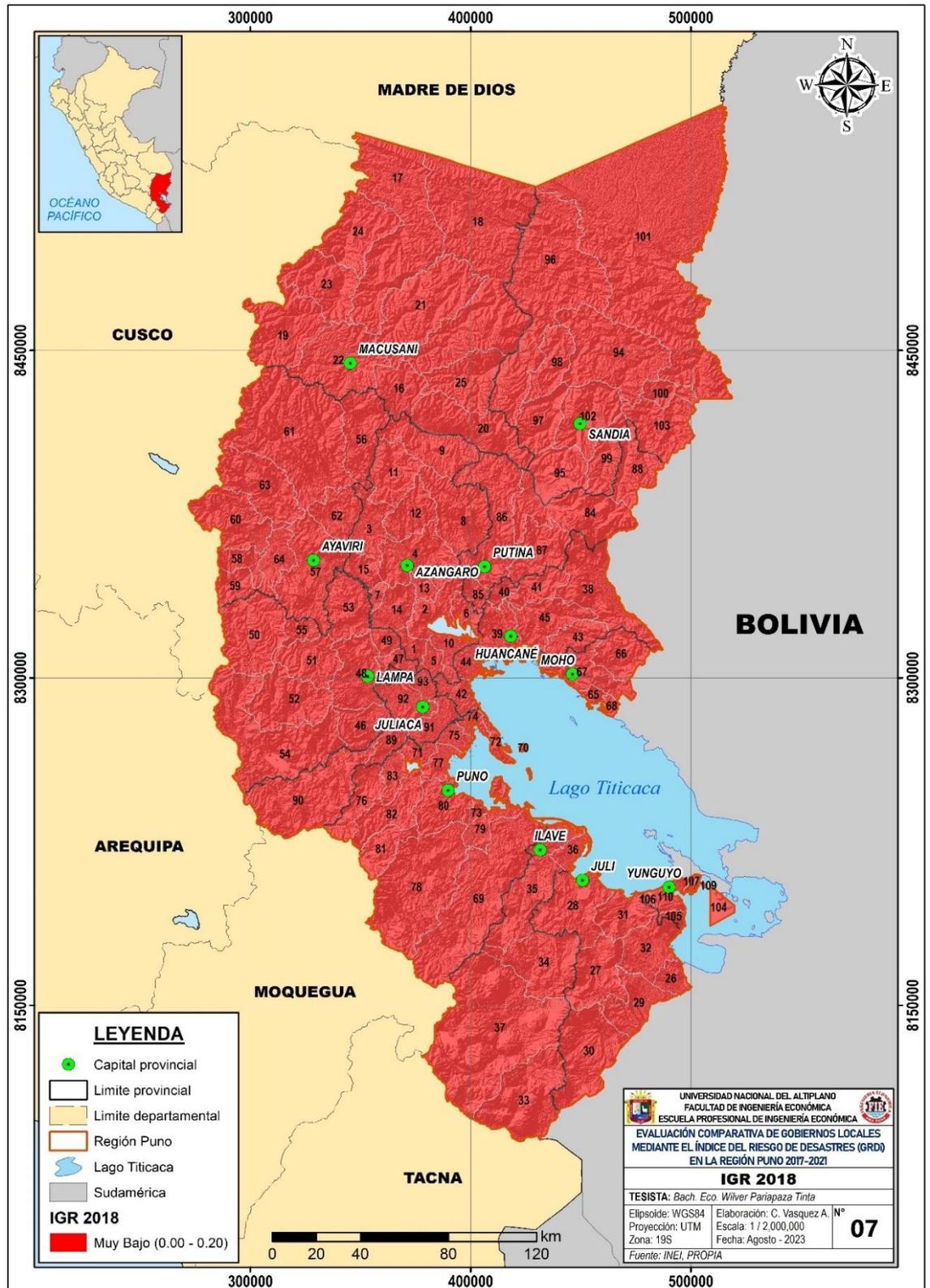
Mapa 7

Comparativo del resultado del IGR 2017



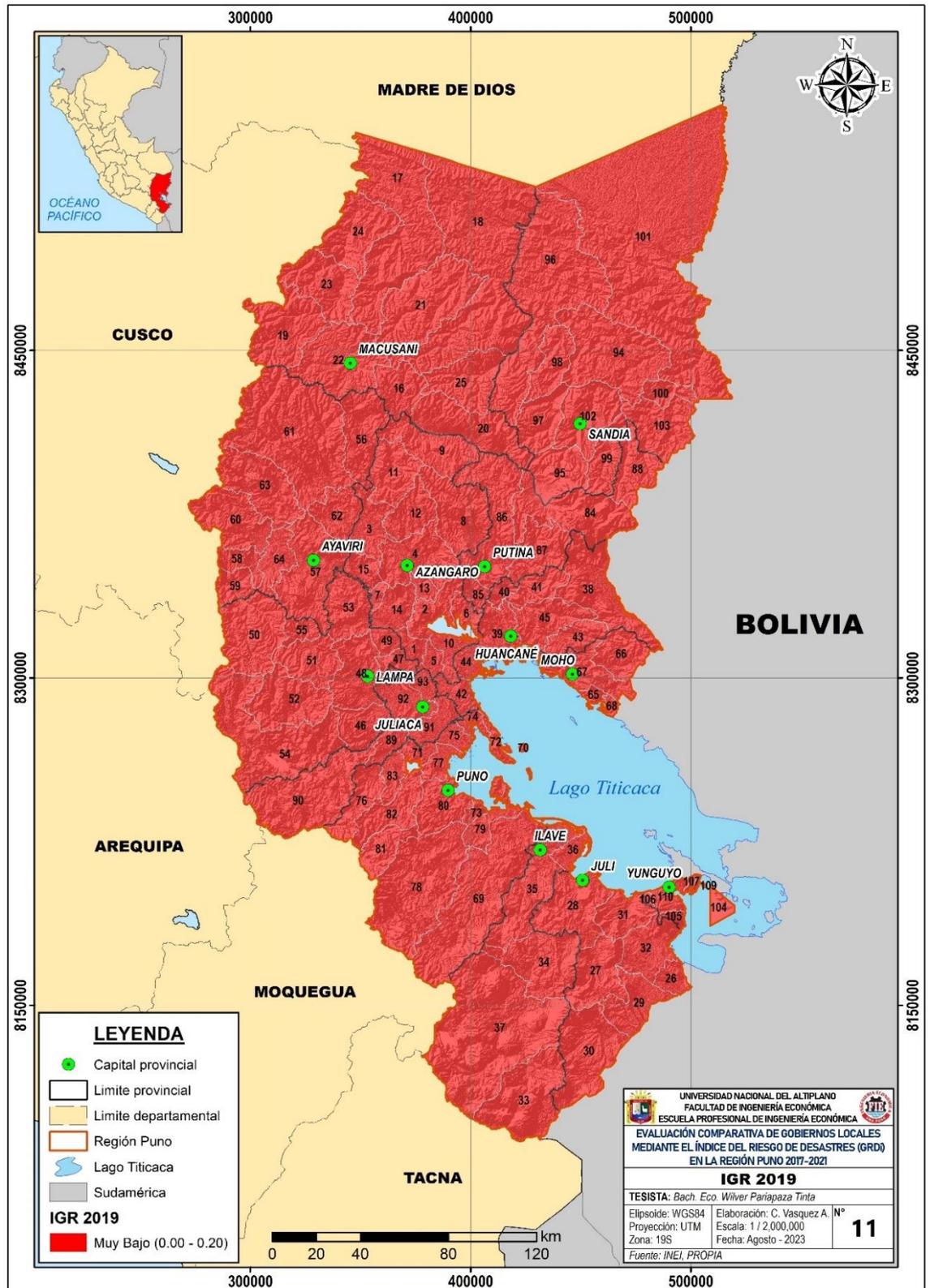
Mapa 8

Comparativo del resultado del IGR 2018



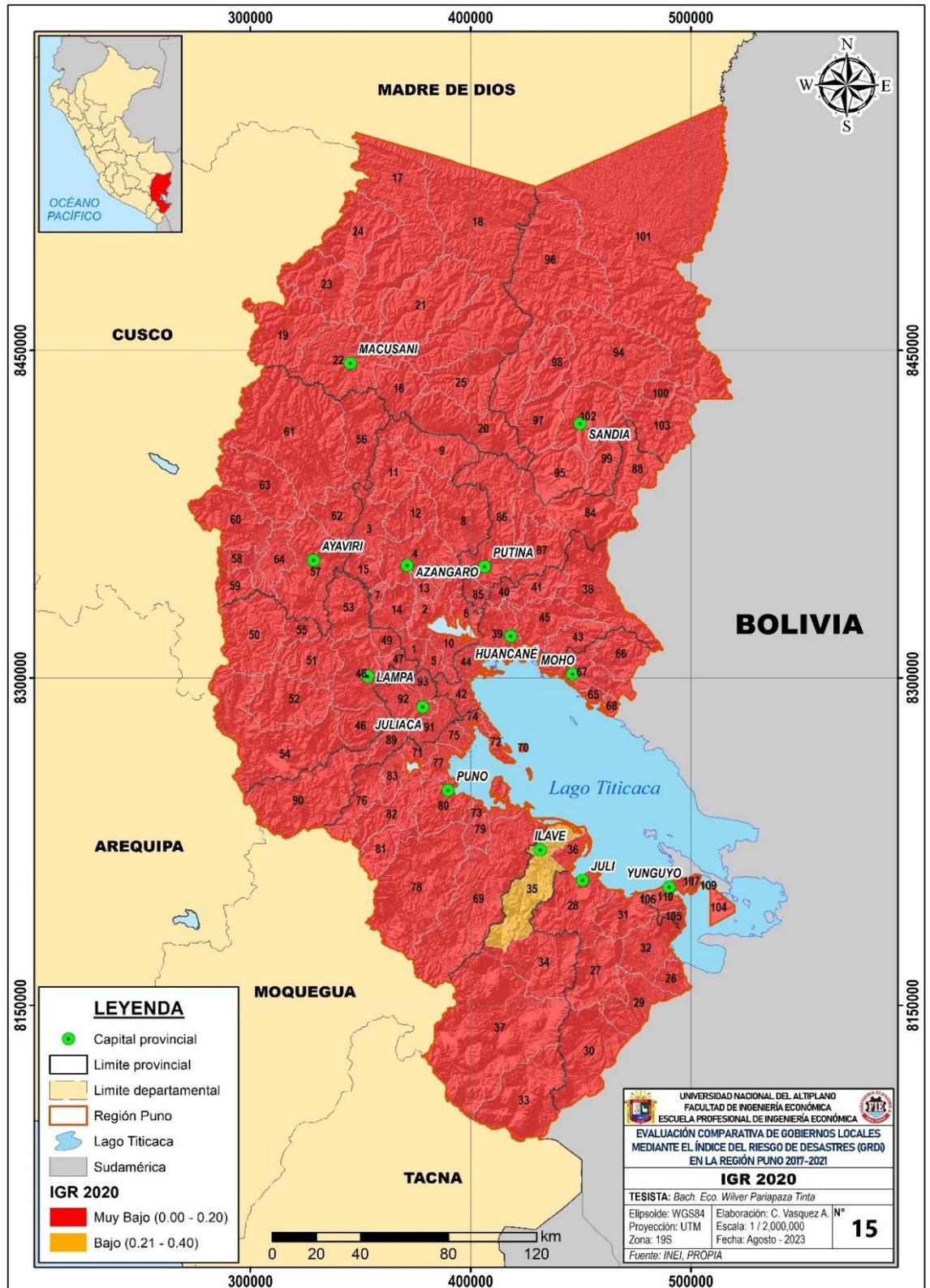
Mapa 9

Comparativo del resultado del IGR 2019



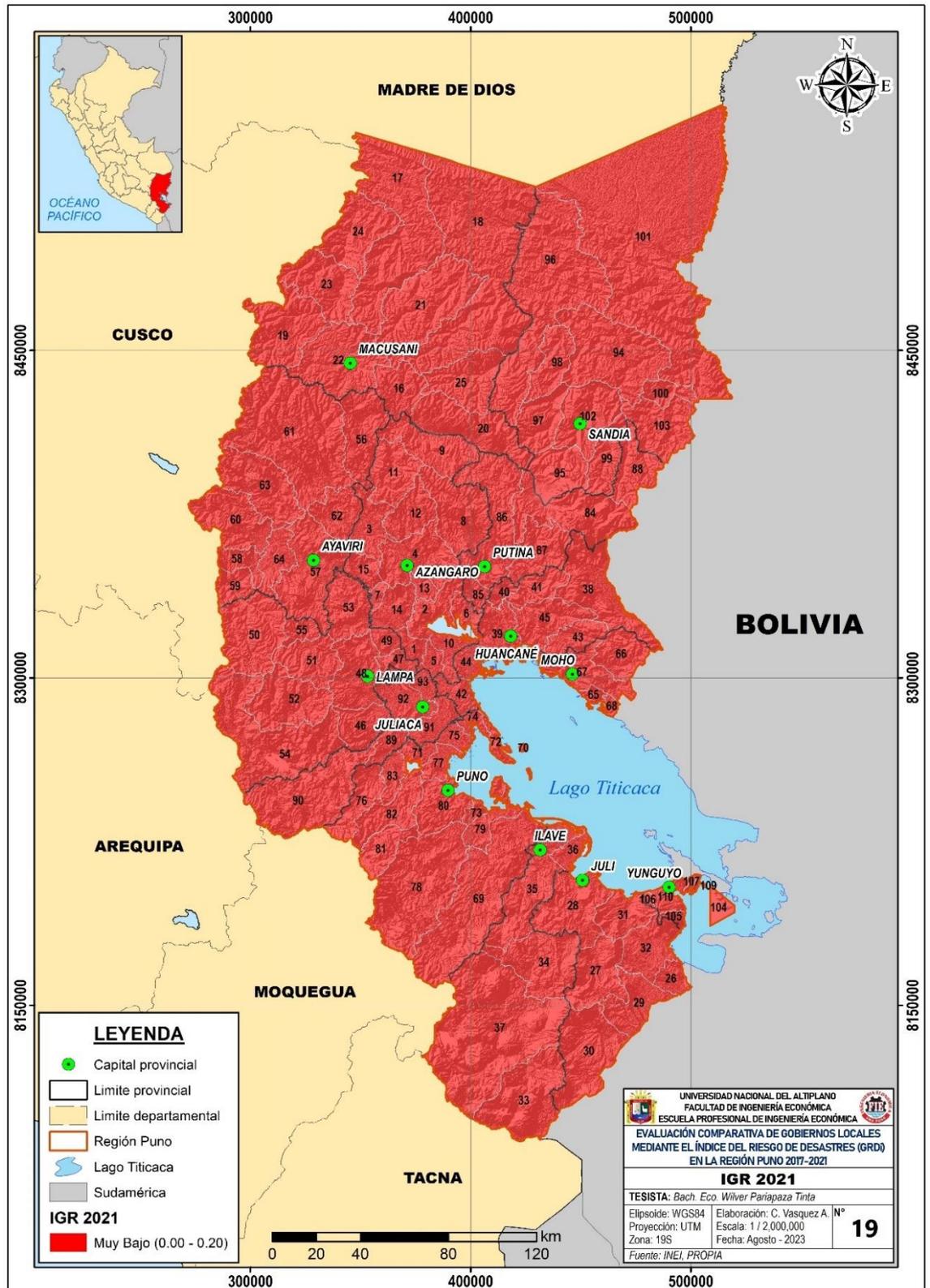
Mapa 10

Comparativo del resultado del IGR 2020



Mapa 11

Comparativo del resultado del IGR 2021



4.2.3. Componente del Índice de Déficit Financiero por Desastres

Con respecto a la estratificación del IDFD, se ha considerado la colorimetría de la metodología del escenario de riesgo para calificar la eficiencia del índice, el cual califica al distrito considerando que **mientras sea mayor el índice es mejor** la eficiencia del IDFD, ya que se considera que el aumento de la ejecución presupuestal de los productos supone que se realizó actividades y acciones de prevención, reducción y respuesta frente a los fenómenos naturales recurrentes ocurridos en el territorio puneño, a los que está expuesta la población del departamento de Puno.

Tabla 44

Estratificación del Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD

IDFD	Nivel de eficiencia	Descripción
0.00 - 0.20	MUY BAJO	El índice indica que el distrito ha logrado ejecutar en un nivel muy bajo la programación de acciones, actividades y productos en el marco del Programa Presupuestal 068, “Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres”. En base a los datos publicados del Ministerio de Economía y Finanzas – MEF.
0.20 - 0.40	BAJO	El índice indica que el distrito ha logrado ejecutar en un nivel bajo la programación de acciones, actividades y productos en el marco del Programa Presupuestal 068, “Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres”. En base a los datos publicados del Ministerio de Economía y Finanzas – MEF.
0.40 - 0.60	REGULAR	El índice indica que el distrito ha logrado ejecutar en un nivel regular la programación de acciones, actividades y productos en el marco del Programa Presupuestal 068, “Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres”. En base a los datos publicados del Ministerio de Economía y Finanzas – MEF.
0.60 - 0.80	EFICIENTE	El índice indica que el distrito ha logrado ejecutar en un nivel eficiente la programación de acciones, actividades y productos en el marco del Programa Presupuestal 068, “Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres”. En base a los datos publicados del Ministerio de Economía y Finanzas – MEF.
0.80 - 1.00	MUY EFICIENTE	El índice indica que el distrito ha logrado ejecutar en un nivel muy eficiente la programación de acciones, actividades y productos en el marco del Programa Presupuestal 068, “Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres”. En base a los datos publicados del Ministerio de Economía y Finanzas – MEF.

Nota: Fuente: Elaboración propia



El Mapa 12 muestra que en el periodo 2017, la capital de la provincia de Puno (0.20) ha logrado ejecutar con un nivel bajo la programación de acciones, actividades, productos en el marco del Programa Presupuestal 068, mientras que los demás gobiernos locales con un nivel muy bajo de un índice promedio resultante de 0.03, es decir que no han podido ejecutar lo programado para la reducción la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres.

El Mapa 13 muestra que en el periodo 2018, los gobiernos locales en promedio lograron un índice muy bajo de 0.04, es decir que la programación de acciones, actividades y productos en el marco del PP068 no ha sido ejecutado, consecuentemente se tiene una débil reducción de la vulnerabilidad y atención de las emergencias en el ámbito de su jurisdicción de cada gobierno local.

El Mapa 14 muestra que en el periodo 2019, la capital de la provincia de Puno (0.20), la capital de la provincia de San Román (0.27), Juliaca y la capital provincial de Sandia (0.33) lograron un nivel bajo que en promedio seria de un índice de 0.27, mientras que los demás gobiernos locales en promedio lograron un índice muy bajo de 0.05 lo que resulta una débil reducción de la vulnerabilidad y atención de las emergencias de los gobiernos locales.

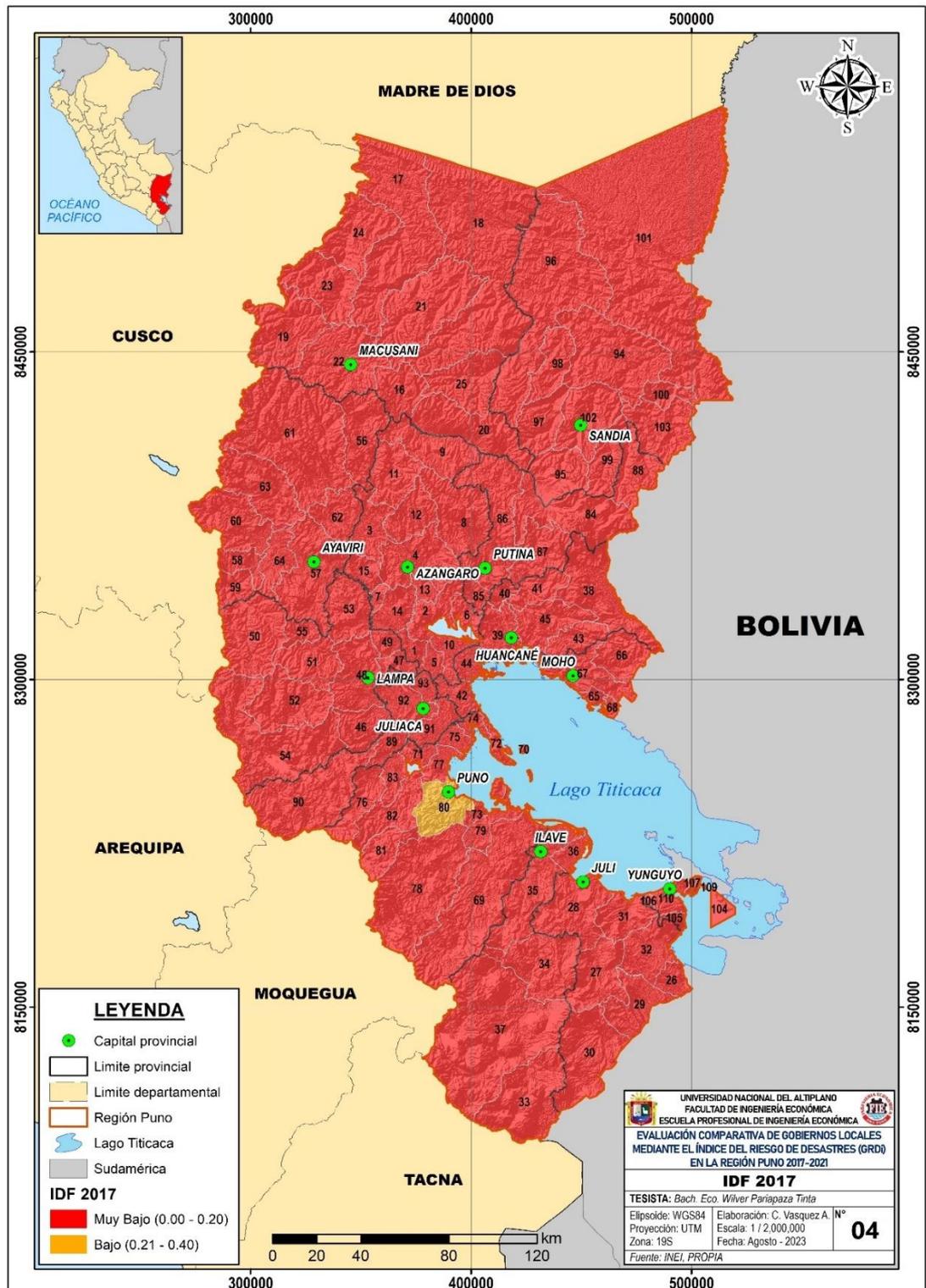
El Mapa 15 muestra que en el periodo 2020, la capital provincial de Sandia (0.24) ha logrado un índice de nivel bajo, mientras que los demás gobiernos locales en promedio, 0.09 lo cual es un nivel muy bajo del índice en cuestión.

El Mapa 16 muestra que en el periodo 2021, se muestra una mayor presencia de los gobiernos locales tales como: Azángaro (0.22), Ayaviri (0.22), Coata (0.24), Puno (0.23), Phara (0.25), Sandia (0.29) y Yunguyo (0.22) quienes

lograron un índice de nivel bajo promedio de 0.24; mientras que los demás gobiernos locales solo lograron un nivel muy bajo del índice promedio de 0.07.

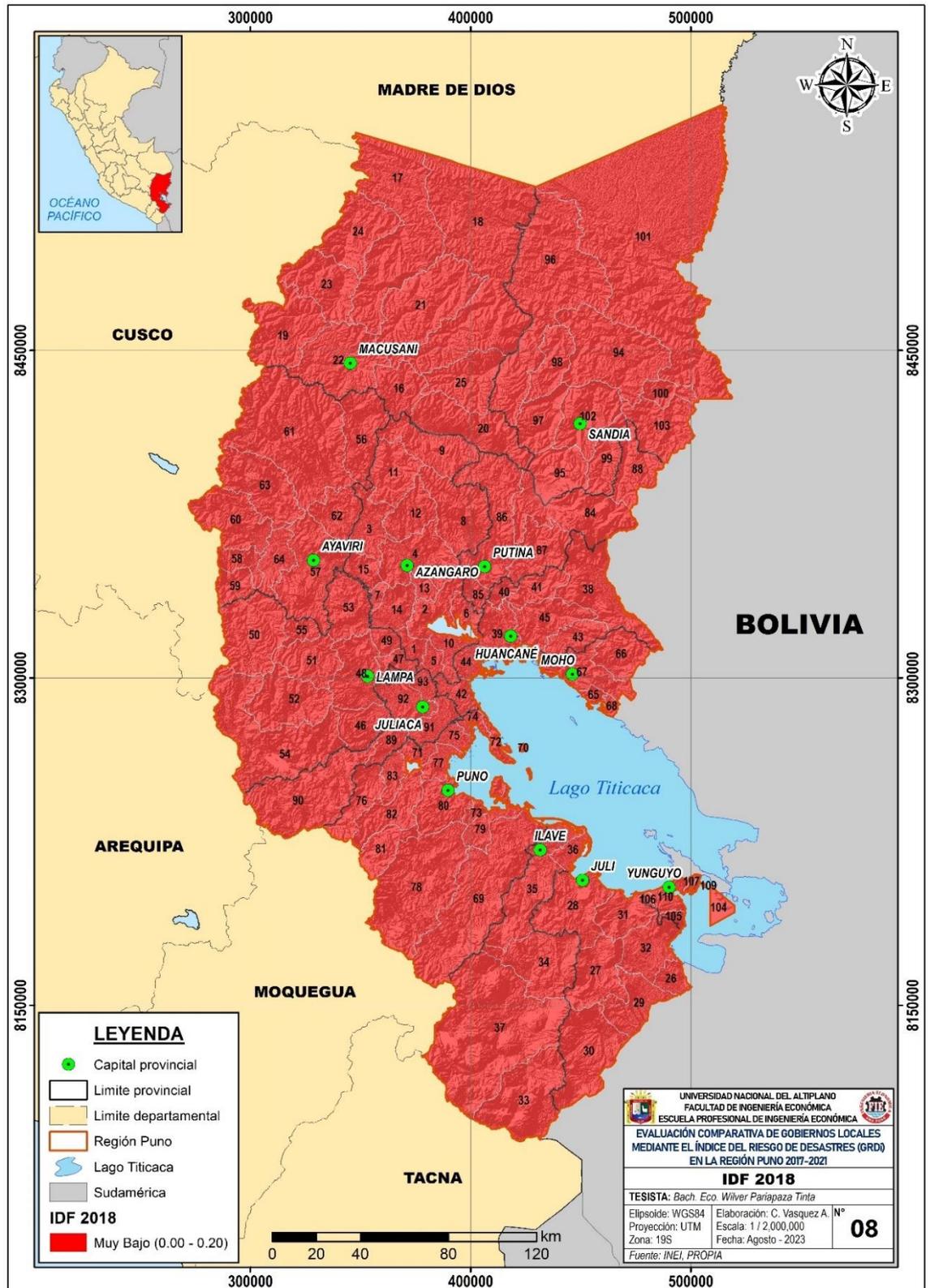
Mapa 12

Comparativo del resultado del IDFD 2017



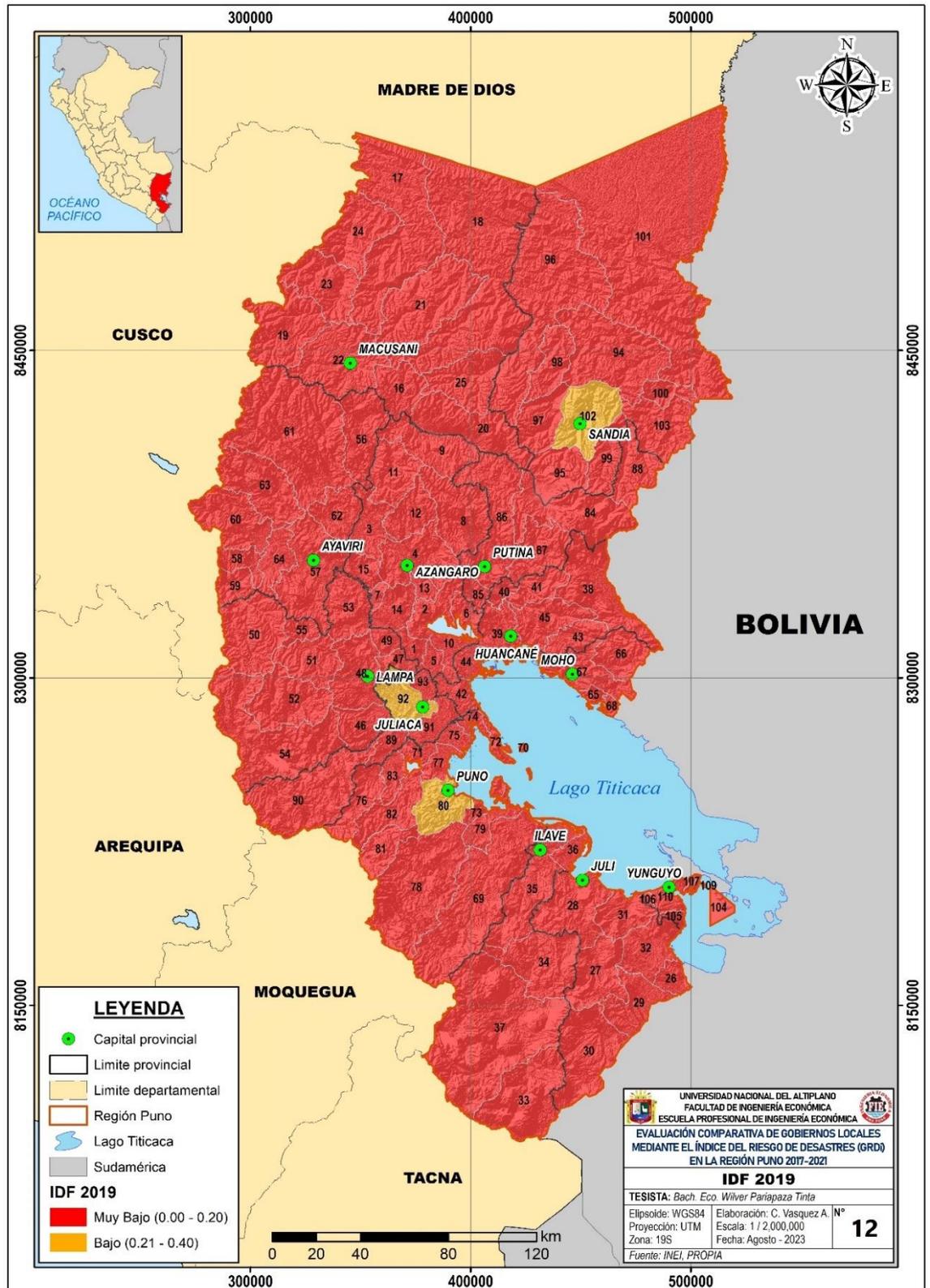
Mapa 13

Comparativo del resultado del IDFD 2018



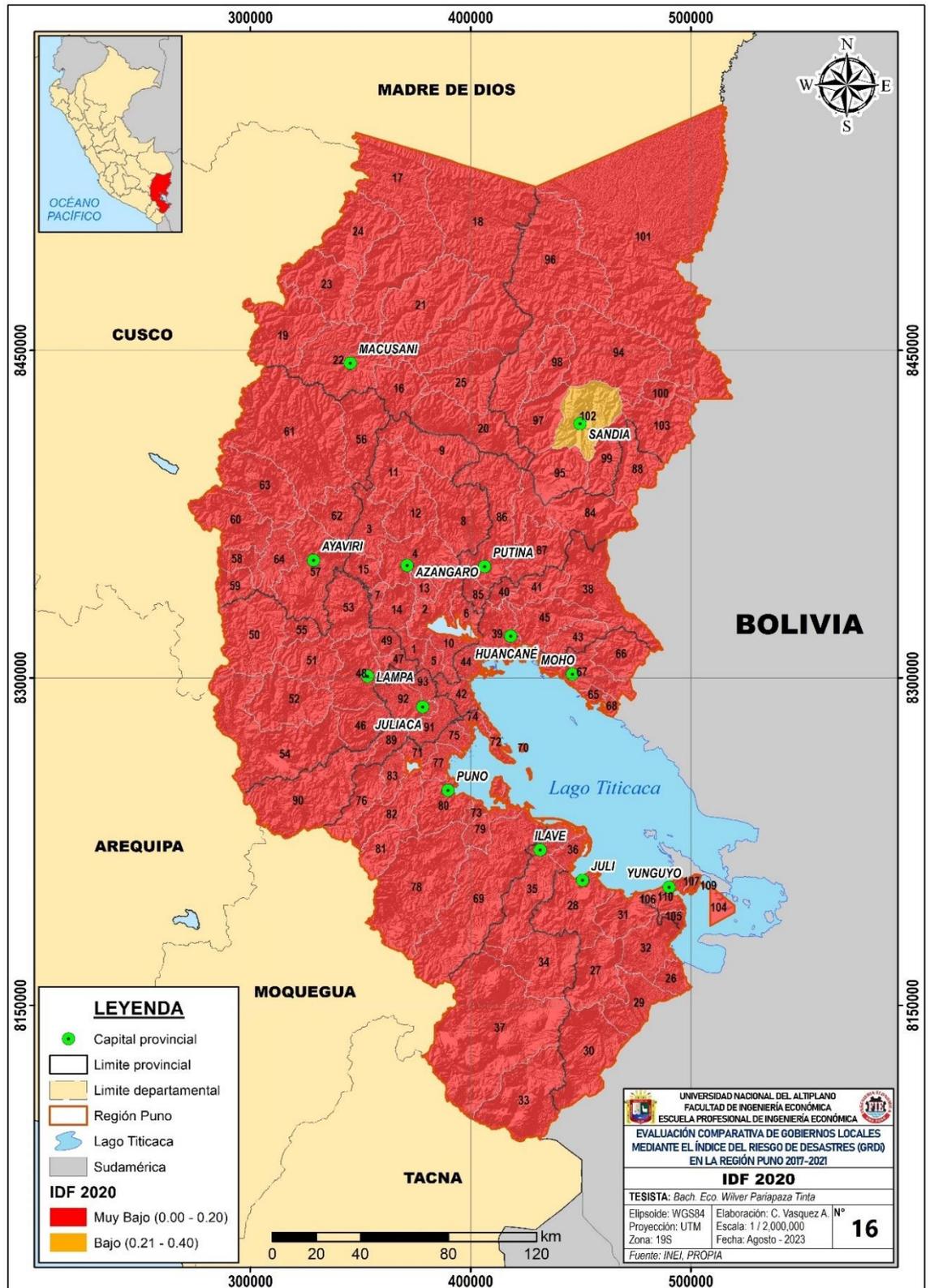
Mapa 14

Comparativo del resultado del IDFD 2019



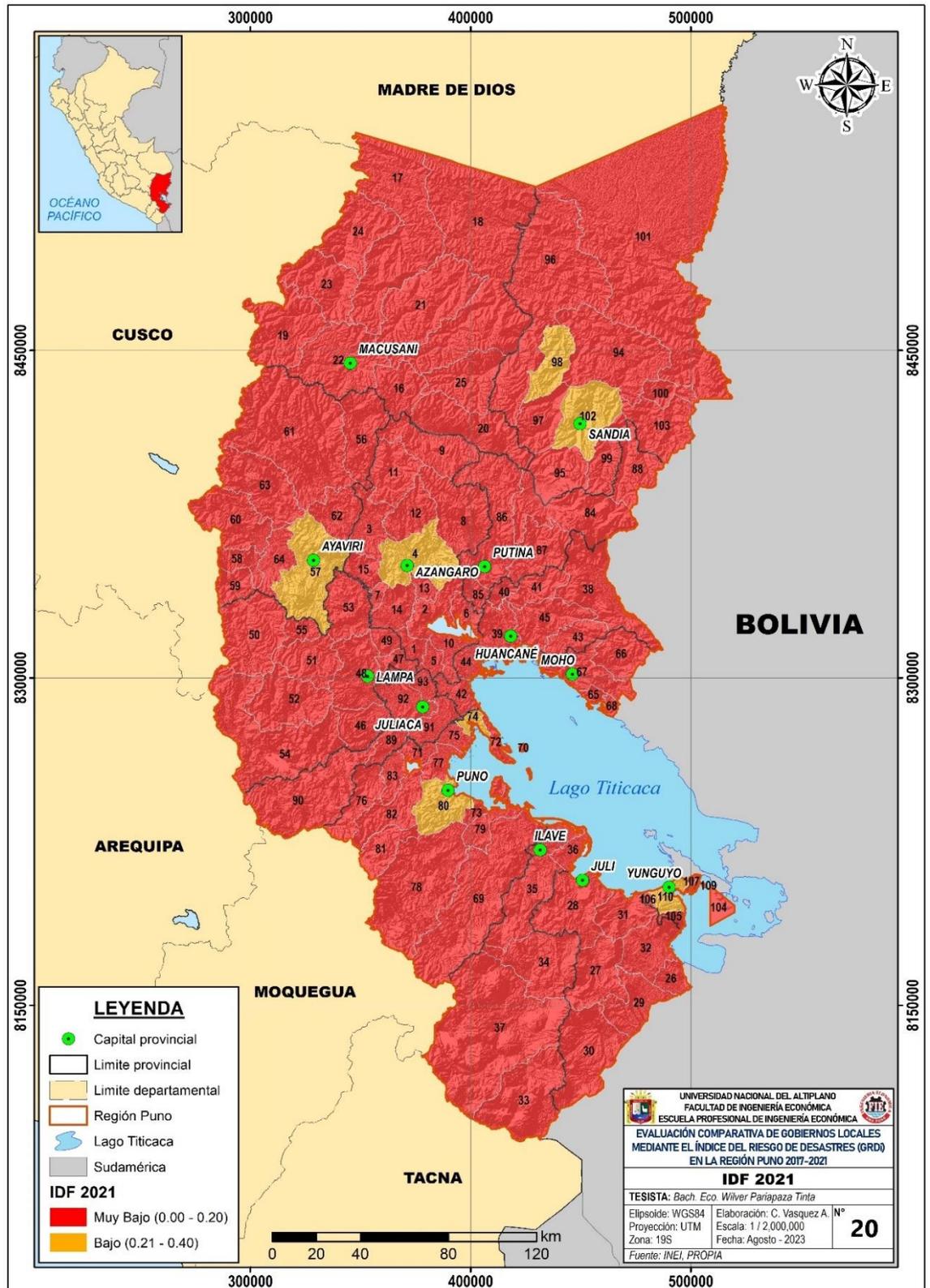
Mapa 15

Comparativo del resultado del IDFD 2020



Mapa 16

Comparativo del resultado del IDFD 2021



4.2.4. Resultado del Índice de Gestión del Riesgo de Desastres - GRDi

Con respecto a la estratificación del GRDi, se ha considerado la colorimetría de la metodología del escenario de riesgo para calificar la eficiencia del índice, el cual califica al distrito considerando que **mientras sea mayor el índice es mejor** la eficiencia del GRDi, ya que se considera los resultados de los tres índices compuestos de los capítulos anteriores: Índice de Desastres Locales (IDL), Índice de Gestión de Riesgos (IGR), Índice de Déficit Financiero por Desastres (IDFD).

$$\text{GRDi} = \text{IDL} + \text{IGR} + \text{IDFD}$$

$$\text{IDL} = f(\text{Af_VS}, \text{Af_V}, \text{Af_MV-Ha}, \text{Af_MV-Cab}, \text{Af_IP-Und}, \text{Af_IP-Met}, \text{PR})$$

$$\text{IGR} = f(\text{OE1\%}, \text{OE2\%}, \text{OE3\%}, \text{OE4\%}, \text{OE5\%}, \text{OE6\%})$$

$$\text{IDFD} = f(\text{P1\%}, \text{P2\%}, \text{P3\%}, \text{P4\%}, \text{P5\%}, \text{P6\%}, \text{P7\%}, \text{P8\%})$$

Tabla 45

Estratificación del Índice de Gestión del Riesgo de Desastres – GRDi

GRDi	Estratificación	Descripción
0.00 - 0.20	MUY BAJO	El índice indica que el distrito ha implementado la Gestión del Riesgo de Desastres en un nivel muy bajo de eficiencia de acuerdo a los tres índices previamente evaluados: índice de desastres locales (IDL), índice de gestión de riesgos (IGR) e índice de déficit financiero por desastres (IDF).
0.20 - 0.40	BAJO	El índice indica que el distrito ha implementado la Gestión del Riesgo de Desastres en un nivel bajo de eficiencia de acuerdo a los tres índices previamente evaluados: índice de desastres locales (IDL), índice de gestión de riesgos (IGR) e índice de déficit financiero por desastres (IDF).
0.40 - 0.60	REGULAR	El índice indica que el distrito ha implementado la Gestión del Riesgo de Desastres en un nivel regular de eficiencia de acuerdo a los tres índices previamente evaluados: índice de desastres locales (IDL), índice de gestión de riesgos (IGR) e índice de déficit financiero por desastres (IDF).
0.60 - 0.80	ALTO	El índice indica que el distrito ha implementado la Gestión del Riesgo de Desastres en un nivel alto de eficiencia de acuerdo a los tres índices previamente evaluados: índice de desastres locales (IDL), índice de gestión de riesgos (IGR) e índice de déficit financiero por desastres (IDF).
0.80 - 1.00	MUY ALTO	El índice indica que el distrito ha implementado la Gestión del Riesgo de Desastres en un nivel muy alto de eficiencia de acuerdo a los tres índices previamente evaluados: índice de desastres locales (IDL), índice de gestión de riesgos (IGR) e índice de déficit financiero por desastres (IDF).

Nota: Fuente: Elaboración propia



El Mapa 17 muestra un comparativo general del resultado del GRDi en el periodo 2017, los diez distritos con un nivel de eficiencia medio con mejor desempeño son: Zepita (0.60), Puno, Ollaraya y Caracoto (0.55), Putina (0.54), Azángaro (0.52), Huacullani (0.51), Pedro Vilca Apaza (0.50), Juli (0.49), Sandia, Desaguadero y Santa Lucia (0.48); mientras que los diez distritos con un nivel bajo de desempeño del GRDi son: Moho (0.24), Ollachea (0.28), Ayapata, Capachica, Cabana y Crucero (0.35), Coata, Patambuco, Platería, San Gabán, Quiaca, Umachiri, San Miguel, Ilave, Achaya, Mañazo, José Domingo Choquehuanca, Ituata, Rosaspata, Macari, Samán, Limbani, San Juan de Salinas, Potoni, Huatasani, Arapa y Tirapata (0.36). En este periodo la región de Puno en promedio resulto con un GRDi de 0.41, lo cual significa que existen localidades de región de Puno que desarrollan al Gestión del Riesgo de Desastres – GRD, como el distrito de Zepita con 0.60 de nivel alto y con menor desarrollo, el distrito de Moho con 0.24 en el año 2017.

El Mapa 18 muestra un comparativo general del resultado del GRDi en el periodo 2018, los diez distritos con un nivel de eficiencia medio con mejor desempeño son: Zepita y Pichacani (0.58), Sandia y Lampa (0.56), Caracoto (0.54), Ayaviri (0.53), Putina, Vilque Chico e Ituata (0.52), y Crucero (0.51); mientras que los diez distritos con un nivel bajo de desempeño del GRDi son: Paratia (0.33), Vilque (0.35), Cabanillas y Macusani (0.37), Palca (0.38), San Miguel, José Domingo Choquehuanca, Arapa, Calapuja, Santiago de Pupuja, Anapia y Caminaca (0.39). En este periodo la región de Puno en promedio resulto con un GRDi de 0.44, lo cual significa que existen localidades de región de Puno que han desarrollado la Gestión del Riesgo de Desastres – GRD, como los distritos



de Zepita y Pichacani con 0.58 y con menor desarrollo, el distrito de Paratia con 0.33 en el año 2018.

El Mapa 19 muestra un comparativo general del resultado del GRDi en el periodo 2019, los diez distritos con un nivel de eficiencia medio con mejor desempeño son: Sandia (0.68), Juliaca (0.62) estos dos últimos distritos con un nivel alto, Ayaviri (0.59), Puno (0.57), Asillo (0.56), San Miguel (0.54), Coasa (0.52), Coata (0.51), Ilave y Azángaro (0.50); mientras que los diez distritos con un nivel bajo de desempeño del GRDi son: San Antonio (0.24), Santiago de Pupuja (0.33), Palca, Yanahuaya, Macarí y Pichacani (0.34), San José, Atuncolla, Ajoyani, Huayrapata y Tinicachi (0.35). En este periodo la región de Puno en promedio resulto con un GRDi de 0.44, lo cual significa que existen localidades de región de Puno que han desarrollado la Gestión del Riesgo de Desastres – GRD, como los distritos de Sandia y Juliaca con 0.68 y 0.62 respectivamente con un nivel alto del GRDi y con menor desarrollo, el distrito de San Antonio con 0.24 en el año 2019.

El Mapa 20 muestra un comparativo general del resultado del GRDi en el periodo 2020, los diez distritos con un nivel de eficiencia alto y medio con mejor desempeño son: Ilave (0.68), Ananea (0.67), Taraco y San Antón (0.64), Puno, Ituata y Cabanillas (0.62), Sandia, Asillo y Zepita (0.61); mientras que los diez distritos con un nivel bajo de desempeño del GRDi son: Orurillo (0.33) Ocuvi (0.36), Juli, Putina y Ayaviri (0.41), Santa Rosa – provincia de Melgar, Umachiri, Sina (0.43), Yunguyo, Caracoto, San Juan del Oro, Copani, Pisacoma, Coasa (0.45). En este periodo la región de Puno en promedio resulto con un GRDi de 0.52, lo cual significa que existen localidades de región de Puno que han desarrollado la Gestión del Riesgo de Desastres – GRD, como el distrito de Ilave

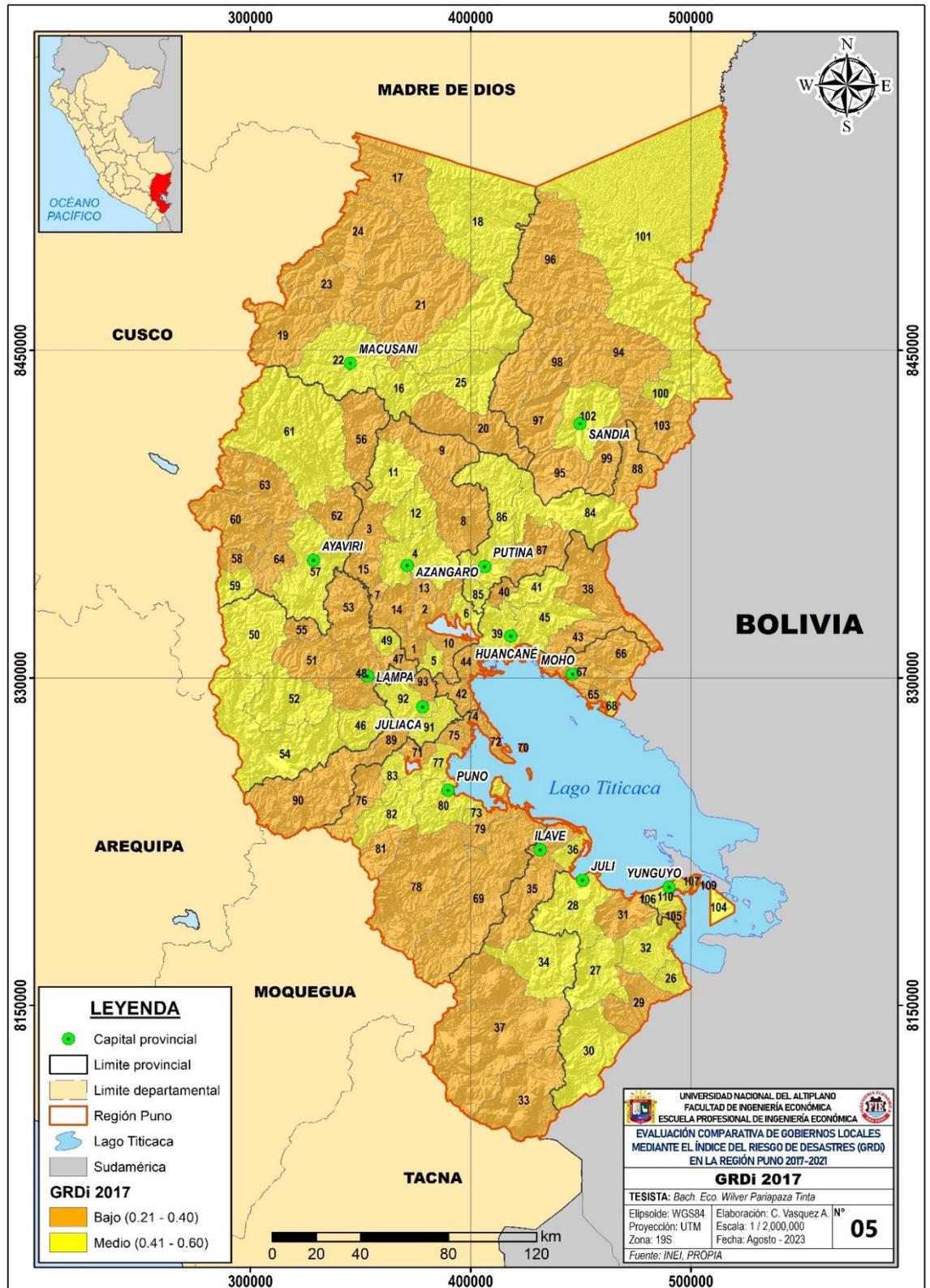


con 0.68 con un nivel alto del GRDi y con menor desarrollo, el distrito de Orurillo con 0.33 en el año 2020.

El Mapa 21 muestra un comparativo general del resultado del GRDi en el periodo 2021, los diez distritos con un nivel de eficiencia medio con mejor desempeño son: Azángaro (0.64), Phara (0.63), Pusi (0.58), Puno y Sandia (0.56), Moho y Yunguyo (0.54), Coata (0.53), Zepita y Patambuco (0.51); mientras que los diez distritos con un nivel bajo de desempeño del GRDi son: Tinacachi y San Pedro de Putina Punco (0.28), San José (0.29), Quilcapuncu (0.31), Copani, Pisacoma, Calapuja, Tirapata, Nicasio, Santiago de Pupuja, Anapia, Conima, Palca, Cuturapi, Arapa y Caminaca (0.33). En este periodo la región de Puno en promedio resulto con un GRDi de 0.40, lo cual significa que existen localidades de región de Puno que han desarrollado la Gestión del Riesgo de Desastres – GRD, como el distrito de Azángaro con 0.64 con un nivel alto del GRDi y con menor desarrollo, los distritos de San Pedro de Putina Punco de la provincia de Sandia y Tinicachi de la provincia de Yunguyo con 0.28 el año 2021.

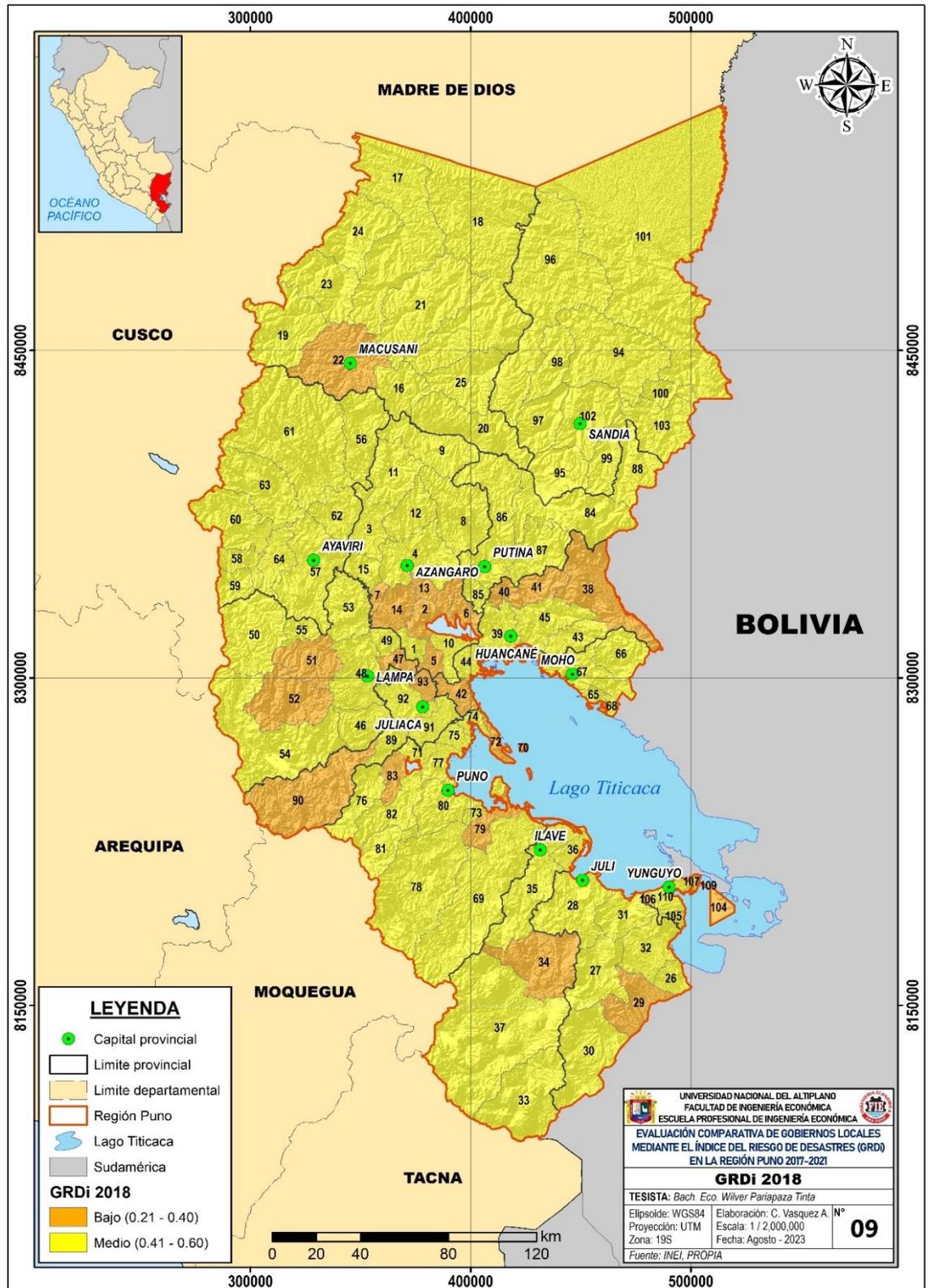
Mapa 17

Comparativo General del Resultado del GRDi 2017



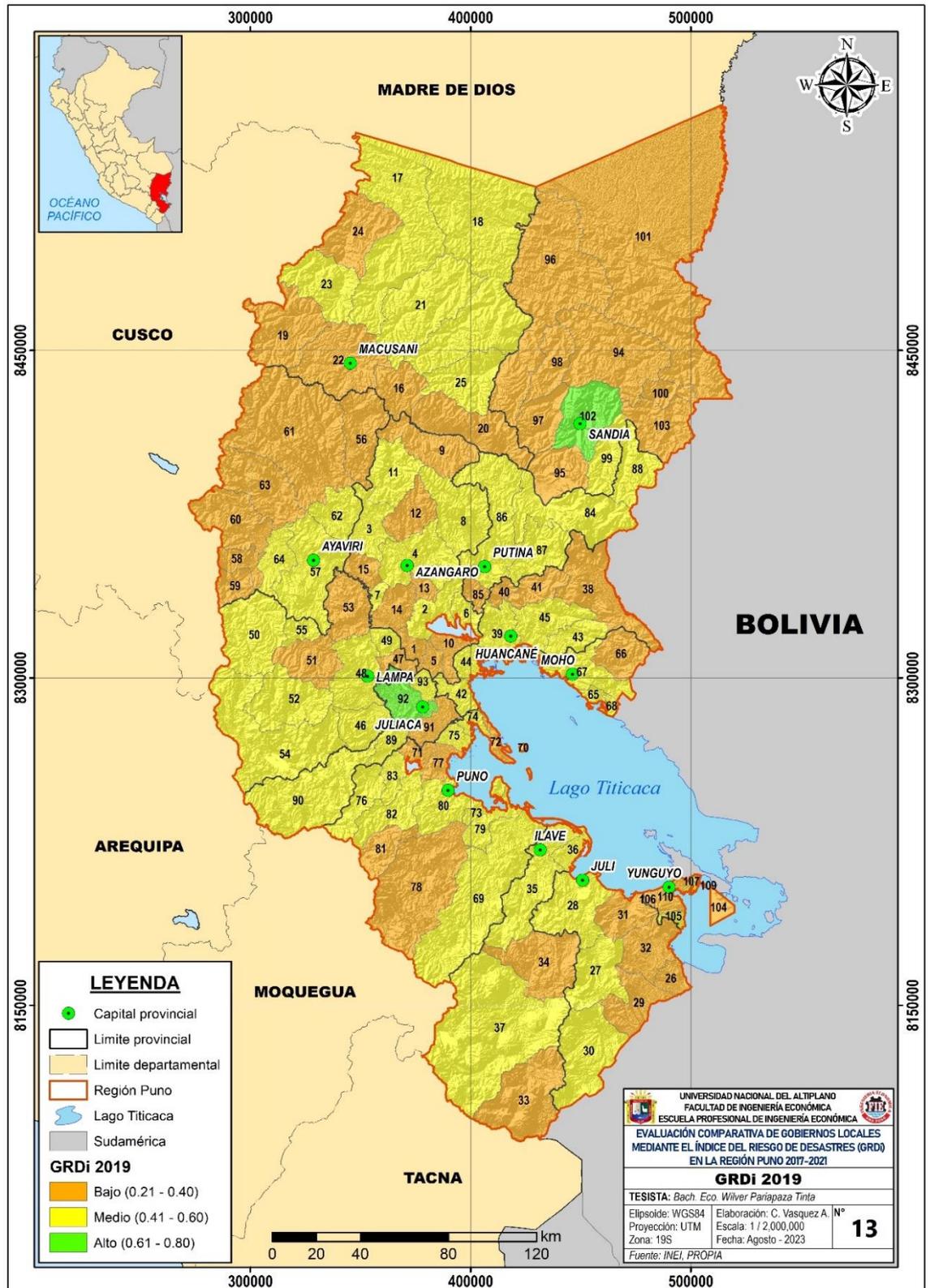
Mapa 18

Comparativo General del Resultado del GRDi 2018



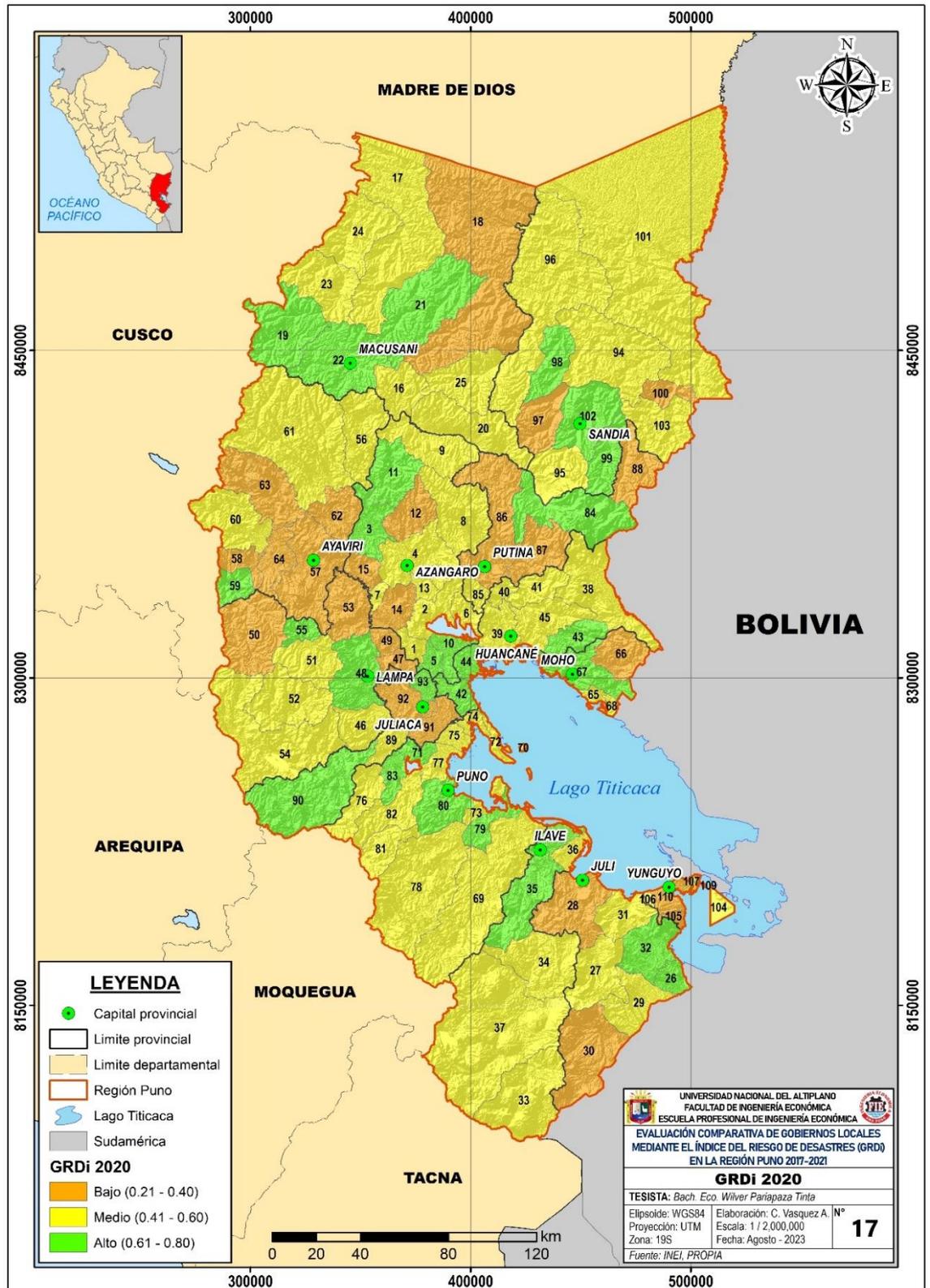
Mapa 19

Comparativo General del Resultado del GRDi 2019



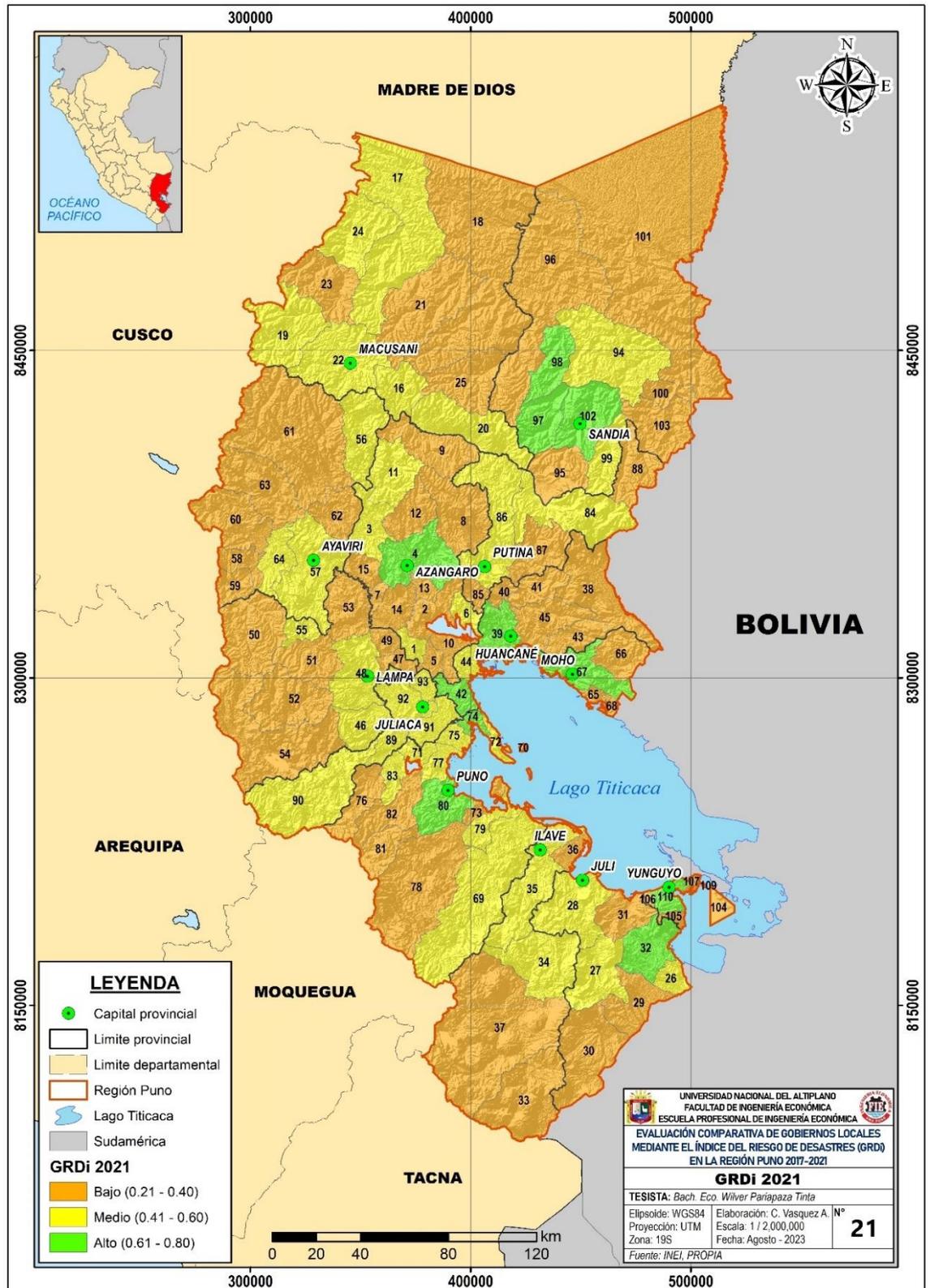
Mapa 20

Comparativo General del Resultado del GRDi 2020



Mapa 21

Comparativo General del Resultado del GRDi 2021





En la Tabla 46, se muestra en escala de colores el índice alcanzado a nivel de los gobiernos locales, así como el promedio obtenido a nivel global en el periodo 2017 – 2021.

Primeramente, se debe resaltar que 91 distritos se encuentran en el nivel regular del GRDi, pero se resalta lo cinco primeros distritos que superan el 50% del GRDi: de la provincia de Azángaro se encuentra el distrito de Asillo (0.50) y Azángaro (0.52). De la provincia de Chucuito se encuentra el distrito de Zepita (0.54). De la provincia Puno se encuentra el distrito de Puno (0.55). De la provincia de Sandia se encuentra el distrito de Sandia (0.58). Este último, es donde se desarrolló mejor la GRD de acuerdo al índice creado en el periodo 2017 – 2021.

Por otro lado, se puede observar que 19 distritos se encuentran en promedio en un nivel bajo de eficiencia de acuerdo a los tres índices previamente evaluados: de la provincia de Azángaro: Potoni, (0.40), San José (0.39), San Juan de Salinas (0.40), Santiago de Pupuja (0.38) y Tirapata (0.39). De la provincia de Carabaya se encuentra Ollachea (0.40). De la provincia de Huancané se encuentra Huatasani (0.40). De la provincia de Lampa se encuentran Calapuja (0.39), Palca (0.39) y Pucará (0.40). De la provincia de Melgar se encuentra Cupi (0.40), Orurillo (0.39) y Santa Rosa (0.40). De la Provincia de Moho se encuentra Huayrapata (0.40). De la provincia de Puno se encuentra San Antonio (0.40). De la Provincia de Sandia se encuentra San Pedro de Putina Punco (0.40). Finalmente, de la provincia de Yunguyo se encuentra Anapia (0.40), Copani (0.40) y Tinicachi (0.39).

Tabla 46

Resultados del Índice de Gestión del Riesgo de Desastres de los gobiernos

locales de la región de Puno 2017 – 2021

N°	PROVINCIA	DISTRITO	2017	2018	2019	2020	2021	PROM
1	AZÁNGARO	ACHAYA	0.36	0.50	0.37	0.50	0.40	0.43
2	AZÁNGARO	ARAPA	0.36	0.39	0.47	0.54	0.33	0.42
3	AZÁNGARO	ASILLO	0.40	0.48	0.56	0.61	0.43	0.50
4	AZÁNGARO	AZÁNGARO	0.52	0.42	0.50	0.54	0.64	0.52
5	AZÁNGARO	CAMINACA	0.43	0.39	0.36	0.56	0.33	0.41
6	AZÁNGARO	CHUPA	0.41	0.40	0.41	0.54	0.42	0.44
7	AZÁNGARO	JOSÉ DOMINGO CHOQUEHUANCA	0.36	0.39	0.42	0.50	0.39	0.41
8	AZÁNGARO	MUÑANI	0.40	0.48	0.43	0.48	0.37	0.43
9	AZÁNGARO	POTONI	0.36	0.43	0.39	0.49	0.35	0.40
10	AZÁNGARO	SAMÁN	0.36	0.49	0.37	0.57	0.37	0.43
11	AZÁNGARO	SAN ANTÓN	0.46	0.45	0.47	0.64	0.44	0.49
12	AZÁNGARO	SAN JOSÉ	0.44	0.41	0.35	0.46	0.29	0.39
13	AZÁNGARO	SAN JUAN DE SALINAS	0.36	0.40	0.40	0.49	0.35	0.40
14	AZÁNGARO	SANTIAGO DE PUPUJA	0.40	0.39	0.33	0.47	0.33	0.38
15	AZÁNGARO	TIRAPATA	0.36	0.41	0.40	0.46	0.33	0.39
16	CARABAYA	AJOYANI	0.43	0.43	0.35	0.55	0.47	0.45
17	CARABAYA	AYAPATA	0.35	0.41	0.41	0.53	0.47	0.43
18	CARABAYA	COASA	0.45	0.46	0.52	0.45	0.36	0.45
19	CARABAYA	CORANI	0.38	0.45	0.39	0.57	0.47	0.45
20	CARABAYA	CRUCERO	0.35	0.51	0.37	0.54	0.41	0.44
21	CARABAYA	ITUATA	0.36	0.52	0.43	0.62	0.38	0.46
22	CARABAYA	MACUSANI	0.44	0.37	0.36	0.57	0.44	0.44
23	CARABAYA	OLLACHEA	0.28	0.45	0.41	0.50	0.35	0.40
24	CARABAYA	SAN GABÁN	0.36	0.45	0.38	0.49	0.49	0.43
25	CARABAYA	USICAYOS	0.42	0.42	0.41	0.51	0.38	0.43



N°	PROVINCIA	DISTRITO	2017	2018	2019	2020	2021	PROM
26	CHUCUITO	DESAGUADERO	0.48	0.45	0.39	0.59	0.43	0.47
27	CHUCUITO	HUACULLANI	0.51	0.47	0.48	0.53	0.43	0.48
28	CHUCUITO	JULI	0.49	0.43	0.42	0.41	0.41	0.43
29	CHUCUITO	KELLUYO	0.40	0.40	0.40	0.49	0.36	0.41
30	CHUCUITO	PISACOMA	0.41	0.42	0.43	0.45	0.33	0.41
31	CHUCUITO	POMATA	0.38	0.48	0.39	0.50	0.36	0.42
32	CHUCUITO	ZEPITA	0.60	0.58	0.39	0.61	0.51	0.54
33	EL COLLAO	CAPAZO	0.37	0.41	0.40	0.50	0.35	0.41
34	EL COLLAO	CONDURIRI	0.47	0.40	0.38	0.49	0.40	0.43
35	EL COLLAO	ILAVE	0.36	0.46	0.50	0.68	0.40	0.48
36	EL COLLAO	PILCUYO	0.47	0.49	0.48	0.48	0.37	0.46
37	EL COLLAO	SANTA ROSA	0.39	0.41	0.43	0.48	0.36	0.41
38	HUANCANÉ	COJATA	0.38	0.40	0.39	0.51	0.39	0.41
39	HUANCANÉ	HUANCANÉ	0.45	0.44	0.46	0.51	0.50	0.47
40	HUANCANÉ	HUATASANI	0.36	0.40	0.39	0.48	0.35	0.40
41	HUANCANÉ	INCHUPALLA	0.45	0.40	0.40	0.48	0.34	0.41
42	HUANCANÉ	PUSI	0.37	0.40	0.45	0.60	0.58	0.48
43	HUANCANÉ	ROSASPATA	0.36	0.43	0.42	0.59	0.38	0.44
44	HUANCANÉ	TARACO	0.38	0.45	0.49	0.64	0.41	0.47
45	HUANCANÉ	VILQUE CHICO	0.47	0.52	0.45	0.50	0.35	0.46
46	LAMPA	CABANILLA	0.44	0.44	0.46	0.49	0.46	0.46
47	LAMPA	CALAPUJA	0.39	0.39	0.38	0.46	0.33	0.39
48	LAMPA	LAMPA	0.40	0.56	0.42	0.59	0.44	0.48
49	LAMPA	NICASIO	0.46	0.44	0.44	0.46	0.33	0.43
50	LAMPA	OCUVIRI	0.45	0.45	0.46	0.36	0.39	0.42
51	LAMPA	PALCA	0.40	0.38	0.34	0.50	0.33	0.39
52	LAMPA	PARATIA	0.45	0.33	0.42	0.52	0.37	0.42
53	LAMPA	PUCARÁ	0.39	0.42	0.38	0.46	0.34	0.40
54	LAMPA	SANTA LUCÍA	0.48	0.44	0.41	0.51	0.37	0.44



N°	PROVINCIA	DISTRITO	2017	2018	2019	2020	2021	PROM
55	LAMPA	VILAVILA	0.40	0.42	0.45	0.56	0.41	0.45
56	MELGAR	ANTAUTA	0.40	0.43	0.39	0.55	0.40	0.43
57	MELGAR	AYAVIRI	0.45	0.53	0.59	0.41	0.46	0.49
58	MELGAR	CUPI	0.38	0.43	0.36	0.47	0.37	0.40
59	MELGAR	LLALLI	0.47	0.43	0.38	0.57	0.34	0.44
60	MELGAR	MACARÍ	0.36	0.46	0.34	0.51	0.38	0.41
61	MELGAR	NUÑO A	0.43	0.47	0.38	0.49	0.38	0.43
62	MELGAR	ORURILLO	0.37	0.43	0.41	0.33	0.39	0.39
63	MELGAR	SANTA ROSA	0.40	0.41	0.40	0.43	0.35	0.40
64	MELGAR	UMACHIRI	0.36	0.41	0.41	0.43	0.47	0.42
65	MOHO	CONIMA	0.37	0.44	0.43	0.48	0.33	0.41
66	MOHO	HUAYRAPATA	0.39	0.44	0.35	0.46	0.36	0.40
67	MOHO	MOHO	0.24	0.48	0.48	0.57	0.54	0.46
68	MOHO	TILALI	0.42	0.42	0.41	0.50	0.36	0.42
69	PUNO	ACORA	0.39	0.43	0.48	0.53	0.44	0.45
70	PUNO	AMANTANI	0.38	0.40	0.43	0.50	0.35	0.41
71	PUNO	ATUNCOLLA	0.38	0.42	0.35	0.60	0.42	0.43
72	PUNO	CAPACHICA	0.35	0.40	0.36	0.54	0.45	0.42
73	PUNO	CHUCUITO	0.41	0.43	0.41	0.54	0.38	0.43
74	PUNO	COATA	0.36	0.41	0.51	0.53	0.53	0.47
75	PUNO	HUATA	0.37	0.44	0.47	0.49	0.44	0.44
76	PUNO	MAÑAZO	0.36	0.42	0.46	0.52	0.39	0.43
77	PUNO	PAUCARCOLLA	0.45	0.43	0.38	0.48	0.43	0.43
78	PUNO	PICHACANI	0.37	0.58	0.34	0.51	0.39	0.44
79	PUNO	PLATERIA	0.36	0.40	0.46	0.59	0.49	0.46
80	PUNO	PUNO	0.55	0.46	0.57	0.62	0.56	0.55
81	PUNO	SAN ANTONIO	0.39	0.44	0.24	0.55	0.37	0.40
82	PUNO	TIQUILLACA	0.45	0.49	0.42	0.55	0.38	0.46
83	PUNO	VILQUE	0.41	0.35	0.41	0.59	0.47	0.45



N°	PROVINCIA	DISTRITO	2017	2018	2019	2020	2021	PROM
84	SAN ANTONIO DE PUTINA	ANANEA	0.42	0.44	0.49	0.67	0.42	0.49
85	SAN ANTONIO DE PUTINA	PEDRO VILCA APAZA	0.50	0.47	0.40	0.48	0.34	0.44
86	SAN ANTONIO DE PUTINA	PUTINA	0.54	0.52	0.46	0.41	0.42	0.47
87	SAN ANTONIO DE PUTINA	QUILCAPUNCU	0.37	0.49	0.41	0.46	0.31	0.41
88	SAN ANTONIO DE PUTINA	SINA	0.40	0.43	0.43	0.43	0.34	0.41
89	SAN ROMÁN	CABANA	0.35	0.45	0.45	0.50	0.43	0.44
90	SAN ROMÁN	CABANILLAS	0.40	0.37	0.43	0.62	0.46	0.46
91	SAN ROMÁN	CARACOTO	0.55	0.54	0.39	0.45	0.44	0.47
92	SAN ROMÁN	JULIACA	0.42	0.46	0.62	0.47	0.45	0.48
93	SAN ROMÁN	SAN MIGUEL	0.36	0.39	0.54	0.57	0.45	0.46
94	SANDIA	ALTO INAMBARI	0.40	0.45	0.40	0.54	0.41	0.44
95	SANDIA	CUYOCUYO	0.39	0.41	0.37	0.52	0.34	0.41
96	SANDIA	LIMBANI	0.36	0.44	0.36	0.53	0.36	0.41
97	SANDIA	PATAMBUCO	0.36	0.41	0.38	0.47	0.51	0.43
98	SANDIA	PHARA	0.40	0.44	0.39	0.56	0.63	0.48
99	SANDIA	QUIACA	0.36	0.43	0.45	0.60	0.48	0.46
100	SANDIA	SAN JUAN DEL ORO	0.46	0.42	0.40	0.45	0.36	0.42
101	SANDIA	SAN PEDRO DE PUTINA PUNCO	0.41	0.41	0.38	0.50	0.28	0.40
102	SANDIA	SANDIA	0.48	0.56	0.68	0.61	0.56	0.58
103	SANDIA	YANAHUAYA	0.39	0.42	0.34	0.53	0.39	0.41
104	YUNGUYO	ANAPIA	0.41	0.39	0.39	0.48	0.33	0.40
105	YUNGUYO	COPANI	0.38	0.44	0.41	0.45	0.33	0.40
106	YUNGUYO	CUTURAPI	0.44	0.40	0.39	0.51	0.33	0.41
107	YUNGUYO	OLLARAYA	0.55	0.46	0.44	0.50	0.34	0.46
108	YUNGUYO	TINICACHI	0.38	0.46	0.35	0.47	0.28	0.39
109	YUNGUYO	UNICACHI	0.46	0.40	0.36	0.53	0.41	0.43
110	YUNGUYO	YUNGUYO	0.43	0.47	0.39	0.45	0.54	0.46

Nota: Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos

4.3. DISCUSIÓN

Considerando los resultados de la presente investigación, y haciendo un contraste con el trabajo denominado “Índice para evaluar el desempeño y la efectividad de la Gestión de Riesgos (DRMi)” Carreño et al., (2007) quienes introducen el primer índice sintético, considerando cuatro componentes: el índice de identificación del riesgo, índice de reducción del riesgo, índice de manejo de desastres e índice de gobernabilidad y protección financiera; cada uno compuesto por seis variables. La metodología que utiliza este índice es la suma ponderada (pesos) de valores numéricos fijos; sin embargo, este elimina la no linealidad de la gestión del riesgo obteniéndose resultados menos apropiados. Es así que los resultados para el Perú en el periodo de 1985 al 2000, se ve un desarrollo progresivo en los últimos años, es decir un mejor desempeño al año 2000. Pasando de un nivel de desempeño “bajo” a un nivel de desempeño “significativo”: y en promedio, el desempeño de la gestión del riesgo es algo mejor que “incipiente” y la efectividad factible todavía es baja (0.2 – 0.3) en la escala de 0.0 a 0.05. Esto sugiere que se requieren esfuerzos considerables para promover una gestión de riesgos efectiva y sostenible, incluso en los países avanzados. También es necesarios resaltar que los índices de reducción del riesgo, protección financiera y la organización institucional han presentado un menor avance; por otro lado, los mayores avances se han presentado en la identificación del riesgo y el manejo de desastres, es decir el componente reactivo.

Los resultados descritos en el párrafo anterior, son equivalentes con los resultados de la presente investigación, ya que resaltan el componente reactivo de la Gestión del Riesgo de Desastres y el menor avance en reducción del riesgo, la ejecución financiera del Programa Presupuestal 068 y los niveles de organización institucional de los gobiernos locales del departamento de Puno.



V. CONCLUSIONES

Se ha podido crear el Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDi), el cual permite evaluar comparativamente a los gobiernos locales, y estos pueden ser considerados para la toma de decisiones en materia de gestión del riesgo de desastres, ya que permite medir el desempeño y efectividad de la gestión del riesgo de desastres frente a los fenómenos naturales y antrópicos de cada gobierno local. Asimismo, este puede ser visualizado mediante mapas coropléticos.

PRIMERA. - La elaboración de un Índice de Gestión del Riesgo de Desastres – GRDi, construido a través de un análisis multidimensional, permitió evaluar la eficiencia y desarrollo de la Gestión del Riesgo de Desastres en la región de Puno en el periodo 2017 – 2021, demostró cuales fueron los gobiernos locales con mejor o peor desempeño y presento consistencia interna en la metodología. Por ello, se concluye que el diseño del GRDi, mediante el análisis de componentes principales (ACP) permitió estimar con un enfoque multidimensional (índice de desastres locales, índice de gestión de riesgos e índice de déficit financiero por desastres) el nivel de desarrollo alcanzado por los 110 distritos en las 13 provincias del departamento de Puno en el periodo 2017 – 2021, cumpliéndose así con el primer objetivo de la investigación. Considerando los resultados obtenidos de Índice de Desastres Locales – IDL, el cual muestra un nivel de eficiencia con respecto a la atención de emergencias, también se identificaron algunos gobiernos locales que no desarrollaron el componente reactivo de manera eficiente, lo cual afecta directamente a las personas damnificadas y afectadas.

Considerando los resultados obtenidos del Índice de Gestión del Riesgo el cual muestra un nivel de eficiencia muy bajo en todos los distritos el cual revela que las acciones de prevención y reducción del riesgo de desastres contemplados en la Política



Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Considerando los resultados obtenidos del Índice de Déficit Financiero por Desastre, el cual muestra un nivel de eficiencia muy bajo y bajo, ya que el distrito no ha logrado ejecutar o programar acciones, actividades y productos en el marco del Programa Presupuestal 068: “Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres”.

SEGUNDO. - Considerando los resultados de la creación del GRDi de acuerdo a los tres índices previamente evaluados: índice de desastres locales (IDL), índice de gestión de riesgos (IGR) e índice de déficit financiero por desastres (IDF), se realizó el análisis comparativo general por cada índice compuesto mediante la presentación de mapas coropléticos, considerado la colorimetría de la metodología del escenario de riesgo para calificar la eficiencia del índice.



VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda que los presentes resultado sean considerado, ya que permitirá que las instituciones públicas como el Gobierno Regional y Gobiernos Locales del departamento de Puno, el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico - CEPLAN, Ministerio de Economía y Finanzas - MEF; consiguientemente puedan plantear políticas públicas adecuadas y oportunas para la mitigación del riesgo latente en nuestra región frente a los fenómenos naturales y antrópicos de cada gobierno local, y permitir así la reducción de la vulnerabilidad y contar con una población más resiliente.

La principal limitación en la metodología es el abarcamiento de dimensiones, pues al ser los datos requisitos relevantes para la robustez y análisis de la Gestión del Riesgo de Desastres, es decir la limitada información para considerar otros aspectos que influyen. De manera general se recomienda agregar la proporción de la población con la superficie territorial, ya que es bastante el sesgo de una población como la provincia de San Román (con 307,417 habitantes) o la provincia de Puno (con 219,494 habitantes); mientras que la provincia de Moho (con 19,753 habitantes) o la provincia de San Antonio de Putina (con 36,113 habitantes). La región Puno cuenta con una superficie de 70,481.35 km² el cual representa el 5,5 % del territorio nacional. Mientras que las Provincias de Sandía y Carabaya cuentan con las mayores áreas (km²), en la región Puno representando cada uno un 18% y 17% del área total regional respectivamente. Véase Anexo 11

PRIMERA. – En el proceso de recopilación de información se tuvo la limitante a su acceso, para el correcto desarrollo multidimensional planteado; asimismo, la información registrada en el SINPAD, además de ser oficial, contiene la limitación de la calidad; en ese sentido, se sugiere al Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI estimar



la estadística de los efectos y el valor de pérdida económica reportados en el SINPAD, así como estimar las pérdidas económicas por desastres en sus sistema: el SINPAD.

Asimismo, en la creación del Índice de Gestión del Riesgo – IGR se tomó la información recopilada por la entidad técnica del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, sin embargo se recomienda mejorar la calidad de la información, así como a los gobiernos locales reportar con total veracidad su información en el SIMSE y realizar una autoevaluación más acorde con el objetivo de ser evaluados con total autenticidad y no caer en un peligro de sobrevaloración, así mejorar la Gestión del Riesgo de Desastres en su localidad.

En línea con la evaluación de los índices compuestos, el Índice de Déficit Financiero por Desastres – IDFD, ha analizado los productos del Programa Presupuesta 068, a futuro se recomienda agregar la ejecución del Fondo Para Intervenciones ante la Ocurrencia de Desastres Naturales – FONDES, la Ejecución de los recursos recibidos del rubro Canon y Sobrecanon, la ejecución de parte del programa Reconstrucción con Cambios, y otras fuentes para el desarrollo de la Gestión del Riesgo de Desastres de la región de Puno. Asimismo, considerar la capacidad operativa, financiera y logística de las municipalidades distritales y municipalidad provinciales. Además, considerar la superficie del territorio. Cabe resaltar que la presente investigación quedaría limitada frente a un desastre de gran magnitud ya que los índices aplicados no responderían al evento mismo.

SEGUNDO. – Luego de la creación de mapas coropléticos de cada índice compuesto para la creación del GRDi, se recomienda la difusión mediante plataforma digitales como páginas web, Power BI, entre otros para llegar mayor alcance en la población.



VII. REFERENCIAS

- Aquino-Ocares M A. (2016). *La seguridad humana y la gestión del riesgo de desastres en las instituciones educativas de la provincia de Huancané - Puno* [Tesis Maestría en Gestión Pública, Universidad César Vallejo].
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/8128/Aquino_OMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Araya-Bugueño R. (2011). *Gestión para resultados en Chile: Análisis de caso del sistema de monitoreo del desempeño del programa de mejoramiento de la gestión* [Universidad de Concepción].
<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/10469/7654/TFLAC-SO-2011RWAB.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Banco-Interamericano-de-Desarrollo. (2010). *Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos. Programa para América Latina y el Caribe - Informe Resumido. Banco Interamericano de Desarrollo - BID.*
<https://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35160016>
- Banco-Interamericano-de-Desarrollo. (2015). *Indicadores de Riesgo de Desastre y de Gestión de Riesgos: Programa para América Latina y el Caribe: Perú.*
<https://publications.iadb.org/es/publicacion/13890/indicadores-de-riesgo-de-desastre-y-de-gestion-de-riesgos-programa-para-america>
- Bas-Cerdá MC. (2014). *Estrategias metodológicas para la construcción de indicadores compuestos en la gestión universitaria.*
[https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/35330/Estrategias%20metodolgicas%](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/35330/Estrategias%20metodolgicas%20)



20para%20la%20construccin%20de%20indicadores%20compuestos%20en%20la
%20gestin%20universitaria%205706_5707.pdf

Calderón-Aguirre C. (2020). *Los problemas de la gestión del conocimiento y su influencia en la gestión del riesgo de desastres en el Perú: una propuesta de modelo de gestión del conocimiento y lecciones aprendidas.*
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16574/Calderon_a_c.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CARE Perú. (2016). *Plan de Gestión del Riesgo de Desastres 2016 - 2021 del Gobierno Regional de Puno.* <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2659/doc2659-contenido.pdf>

Carreño, M. L., Cardona, O. D., Marulanda, M. C., & Barbat, A. H. (2007). *Índice para evaluar el desempeño y la efectividad de la Gestión de Riesgos (DRMi).*
https://www.desenredando.org/public/articulos/2007/articulos_omar/IGR_La_Red.pdf

Carrillo-Hidalgo N. (2020). *La gestión del riesgo y la prevención de los desastres naturales en el Perú, 2017 - 2018.*
<http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/4436/CARRILLO%20HIDALGO%20NORMA%20ELIZABETH%20-%20DOCTORADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Centro de Estudios y Prevención de Desastres - PREDES. (2008). *Conozca los peligros y vulnerabilidades de los distritos de Crucero, Ajoyani, Corani, Macusani.*
https://www.predes.org.pe/wp-content/uploads/2017/11/peligros_vulnerabilidades_carabaya.pdf



- Centro de Estudios y Prevención de Desastres - PREDES. (2023). *Modelo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres con enfoque de barrio e inclusión.*
- Chávez-Ocros J. (2022). *La gestión del riesgo de desastres y las políticas públicas en la municipalidad distrital de Pucyura - Anta - 2021.*
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/84243/Chavez_OJP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Coaquira-Velásquez M A. (2022). *Evaluación comparativa del índice de desarrollo regional (IDR) en el Perú: 2015 - 2019.*
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/18692/Coaquira_Velasquez_Margaret_Alexandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- De la Torre-Guzmán A. (2011). *Rol del comité de defensa civil a nivel local, en la gestión de las políticas de prevención y atención de emergencias y desastres. El caso del distrito de la Molina - Lima* [Pontificia Universidad Católica del Perú].
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1368>
- Delgado-Tuesta I. (2013). *Avances y perspectivas en la implementación del presupuesto por resultados en Perú* [Pontificia Universidad Católica del Perú].
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/5208>
- Díaz-Barrantes L. (2020). *Modelo de gestión del riesgo de desastres para el desarrollo de capacidades en el distrito de José Leonardo Ortiz.*
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43454/Diaz_BL.pdf?sequence=1&isAllowed=y



- Espinosa-Bordón O. (2008). Los desastres naturales y la sociedad. *Revista Médica Electrónica*, 30(4), 518–525.
<https://revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/529/pdf>
- Espinosa-S, Monsalve-J, & Gómez-S. (2013). Análisis de la metodología de los Sistema de Información Geográfica (SIG) en la cartografía de la guerra en Colombia. *TABULA RASA* Num 19, 315–353.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39630036015>
- García-Lopez R. (2009). *El presupuesto por resultados: pilar de la gestión para resultados en el desarrollo en América Latina y El Caribe*. 255–272.
<https://publications.iadb.org/es/publicacion/16317/efectividad-en-el-desarrollo-y-gestion-presupuestaria-por-resultados-documentos>
- González-Calienes, K. (2015). *Análisis de la eficacia en la ejecución de la función transferida 49 I: “Prevención y control de riesgos y daños de emergencias y desastres”; en el marco de la política de Gestión del Riesgo de Desastres, en las direcciones de salud de Lima durante el año 2012* [Magister en Gerencia Social, Pontificia Universidad Católica del Perú].
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6652>
- Ilasaca-Cahuata E. (2017). *Generación de indicadores sintéticos de desarrollo sostenible - Perú* 2015.
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/9550/Edwar_Ilasaca_Cahuata.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- INEI. (2009). *GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS*.
<https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/libro.pdf>



- Kamiche-Zegarra J. (2010). Determinantes de la vulnerabilidad de los hogares rurales peruanos frente a los eventos de origen natural: un análisis empírico. *SEPIA-XIII Perú: El Problema Agrario En Debate*, 291–342. <https://sepia.org.pe/wp-content/uploads/2018/07/SEPIA-XIII-Cusco-2009.pdf>
- López-Cerdán U. (2015). *Análisis del impacto económico de los desastres por fenómenos hidrometeorológicos extremos y su prevención, en México y el Estado de Veracruz* [Maestría en Economía Ambiental y Ecológica, Universidad Veracruzana]. <https://www.uv.mx/meae/files/2012/01/Tesis-Urania-Lopez-Cerdan-MEAE.pdf>
- Meléndez-Vargas J A. (2019). *Diagnóstico de la gestión del riesgo en los proyectos de infraestructura de la UNA Puno y propuesta directriz basada en el enfoque del PMI*. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/10997/Melendez_Vargas_Juan_Armando.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministry of Foreign Affairs of Japan. (n.d.). *Preparing for the Twenty-first Century: Appropriate Action to Reduce the Impact of Disasters*.
- Nardo-M., Saisana-M, Saltelli-A, Tarantola-S., Anders-H, & Giovannini-E. (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators*. <https://doi.org/10.1787/9789264043466-en>
- Neuhaus-Wilhelm S. (2013). *Identificación de factores que limitan una implementación efectiva de la Gestión del Riesgo de Desastres a nivel local, en distritos seleccionados de la región Piura* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5460>
- Poveda-Burgos G, Moreira-Molina T, Quimiz-Chilan J, Palacios-Barragón Y, Loo-Quiroz J, & Carrillo-Auquilla S. (2017). La importancia de la planificación que tiene



Japón para superar los desastres naturales. *Observatorio Iberoamericano de La Economía y La Sociedad Del Japón* ISSN: 1988-5229.

<https://www.eumed.net/rev/japon/29/desastres.html>

Schuschny, A., & Soto, H. (2009). *Guía metodológica Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible.*

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a627f68b-9902-4fa2-a516-912a903ecf22/content>

ANEXOS

ANEXO 1 Matriz de consistencia

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE GOBIERNOS LOCALES MEDIANTE EL ÍNDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (GRDI) EN LA REGIÓN PUNO 2017 - 2021				
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGÍA GENERAL
¿Cuál ha sido el desempeño y efectividad de la Gestión del Riesgo de Desastres – GRD, con un enfoque comparativo de gobiernos locales, en la región de Puno en el periodo 2017 - 2021?	Evaluar comparativamente el avance de los gobiernos locales en materia de Gestión del Riesgo de Desastres – GRD de la región de Puno en el periodo 2017 - 2021, mediante la elaboración de un índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDI) a través de un análisis multidimensional.	El diseño de un Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDI), mediante un análisis multidimensional; permitirá evaluar el desempeño y la efectividad de la Gestión del Riesgo de Desastres – GRD de los gobiernos locales, además de demostrar cuáles son las localidades con un mejor y peor desempeño y efectividad de la región de Puno en el periodo 2017 - 2021.	Variable Independiente: Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDI)	Enfoque de investigación: Cuantitativo Método de investigación: Deductivo Tipo de investigación: Aplicada Diseño de Investigación: No experimental - Longitudinal Nivel de investigación: Análítico - Descriptivo
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS		METODOLOGÍAS ESPECÍFICAS
1. ¿Cómo evaluar el desempeño y efectividad de la Gestión del Riesgo de Desastres – GRD de los gobiernos locales, desde un enfoque multidimensional, mediante el uso del Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDI) para la región de Puno periodo 2017 - 2021?	1. Diseñar y estimar un Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDI), mediante la metodología de análisis de componentes principales considerando la información de los gobiernos locales de la región de Puno en el periodo 2017 - 2021.	1. La elaboración de un Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDI), mediante la metodología de análisis de componentes principales, permitirá estimar con un enfoque multidimensional el nivel de desempeño y efectividad de los gobiernos locales de la región de Puno en el periodo 2017 - 2021.	VARIABLES Independientes: Índice de Desastres Locales (IDL) Índice de Gestión de Riesgos (IGR) Índice de Déficit Financiero por Desastres (IDFD)	Análisis de Componentes Principales (ACP) <i>Principal Component Analysis (PCA)</i>
2. ¿Cuáles son los gobiernos locales que presentan mejor y peor desempeño y efectividad en materia de Gestión del Riesgo de Desastres – GRD de la región de Puno en el periodo 2017 - 2021, y cómo representarlo?	2. Emplear y establecer el Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDI) a los gobiernos locales para realizar un análisis comparativo mediante un mapa coroplético de la región de Puno 2017 - 2021.	2. La representación del Índice de Gestión del Riesgo de Desastres (GRDI) mediante un mapa coroplético de los gobiernos locales, demostrará de forma panorámica cuáles son las localidades de la región de Puno en el periodo 2017 - 2021 con mejor y peor desempeño y efectividad en materia de Gestión del Riesgo de Desastres.		Método <i>natural breaks</i> (cortes o umbrales naturales) aplicados en la ponderación local Coeficiente de correlación

ANEXO 2 Operacionalización de variables - Índice de Desastres Locales (IDL)

Es un índice que capta de manera simultánea la incidencia y la uniformidad de la distribución de efectos a nivel local, es decir da cuenta del peso relativo y la persistencia de los efectos causados por los diferentes fenómenos que originan desastres en la escala municipal. En ese sentido el IDL lo constituye la suma de siete dimensiones con base a la información del Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI

Dimensión	Indicador	Unidad de Medida	Fuente	
Afectación de vida y salud (Af_VS)	Fallecidos	Número de personas	INDECI	
	Desaparecidos	Número de personas	INDECI	
	Heridos	Número de personas	INDECI	
	Damnificados	Número de personas	INDECI	
	Afectados	Número de personas	INDECI	
	Viviendas destruidas	Número de viviendas	INDECI	
	Viviendas afectadas	Número de viviendas	INDECI	
	Cultivos destruidos	Hectáreas	INDECI	
	Cultivos afectados	Hectáreas	INDECI	
	Vacuno afectado y/o perdido	Cabezas	INDECI	
Afectación a vivienda (Af_V)	Caballar afectado y/o perdido	Cabezas	INDECI	
	Camélido afectado y/o perdido	Cabezas	INDECI	
	Caprino afectado y/o perdido	Cabezas	INDECI	
	Porcino afectado y/o perdido	Cabezas	INDECI	
	Animales menores afectado y/o perdido	Cabezas	INDECI	
	Centros educativos destruidos y/o afectado	Unidad	INDECI	
	Centros de salud destruidos y/o afectado	Unidad	INDECI	
	Puentes colapsados y/o afectado	Unidad	INDECI	
	Carretera colapsada y/o afectada	Metros	INDECI	
	Camino rural colapsado y/o afectada	Metros	INDECI	
Afectación a infraestructura pública – establecimiento público (Af_IP-Und)	Servicio de agua colapsada y/o afectada	Metros	INDECI	
	Servicio de desagüe colapsada y/o afectada	Metros	INDECI	
	Peligros de geodinámica interna	Número de eventos reportados	INDECI	
	Peligros de geodinámica externa			
	Peligros hidrometeorológicos			
	Peligros biológicos			
	Peligros antrópicos u originados por el hombre			
	Afectación a infraestructura pública – transporte (Af_IP-Met)			
	Peligros Reportados (PR)			

ANEXO 3 Operacionalización de variables - Índice de Gestión de Riesgos (IGR)

El objetivo de este índice es la medición del desempeño o performance de la gestión del riesgo. Es una medición cualitativa de la gestión con base en unos niveles preestablecidos (targets) o referentes deseables (benchmarking) hacia los cuales se debe dirigir la gestión del riesgo, según sea su grado de avance. En base a la información recabada por el Centro de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, mediante la Encuesta Nacional en Gestión del Riesgo de Desastres - ENAGERD, se realiza la formulación del IGR se tiene en cuenta los seis objetivos específicos del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2014 -2021

Dimensión	Indicador	Unidad de Medida	Fuente
O.E. 1 Desarrollar el conocimiento del riesgo	1.1 desarrollar investigación científica y técnica en GRD	% de Entidades del SINAGERD que generan estudios de investigación científica y técnica de acuerdo a sus competencias	CENEPRED
	1.2 fortalecer el análisis del riesgo de desastres	% de Entidades del SINAGERD que analizan sus riesgos	CENEPRED
	1.3 desarrollar la gestión de información estandarizada en GRD	% de Avance de la Implementación del Sistema Nacional de Información en GRD	CENEPRED
O.E. 2 Evitar y reducir las condiciones de riesgo de los medios de vida de la población con un enfoque territorial	2.1 fortalecer el proceso de planificación del ordenamiento y gestión territorial con enfoque de GRD	% de entidades del SINAGERD con planes territoriales incorporando la GRD	CENEPRED
	2.2 desarrollar condiciones de seguridad de los servicios básicos y medios de vida esenciales ante el riesgo de desastres	% de entidades públicas que brindan servicios públicos básicos en condiciones de seguridad	CENEPRED
	2.3 gestionar el adecuado uso y ocupación del territorio incorporando la GRD	% de Gobiernos Locales que incluyen la GRD en su gestión territorial	CENEPRED
O.E. 3 Desarrollar capacidad de respuesta ante emergencias y desastres	3.1 desarrollar capacidad de respuesta inmediata	% de la población con capacidad de respuesta Inmediata	CENEPRED
	3.2 desarrollar capacidad para la atención de emergencias y desastres	% de entidades del SINAGERD que cuentan con capacidad para gestionar la respuesta de acuerdo a sus competencias	CENEPRED
O.E. 4 Fortalecer la capacidad para la recuperación física, económica y social	4.1 desarrollar capacidades para la gestión de la rehabilitación y reconstrucción	% de entidades públicas que cuentan con capacidad para gestionar la recuperación	CENEPRED
	4.2 promover la transferencia del riesgo	% de entidades públicas que cuentan con cobertura de seguros por riesgo de desastre	CENEPRED
O.E. 5 Fortalecer las capacidades institucionales para el desarrollo de la gestión del riesgo de desastres	5.1 institucionalizar la GRD en los tres niveles de gobierno	% de Entidades del SINAGERD que aplican mecanismos e instrumentos de gestión con inclusión en GRD.	CENEPRED
	5.2 desarrollar la gestión de continuidad operativa del estado	% de Entidades del SINAGERD que cuentan con planes de continuidad operativa implementados y actualizados.	CENEPRED
O.E. 6 Fortalecer la participación de la población y sociedad organizada para el desarrollo de una cultura de prevención	6.1 fortalecer la cultura de prevención en la población	% de población con cultura de prevención en la GRD	CENEPRED
	6.2 promover la participación de la sociedad organizada en GRD	% de población comprometidas con la GRD	CENEPRED

ANEXO 4 Operacionalización de variables - Índice de Déficit Financiero por Desastres (IDFD)

Originalmente llamado Índice de Déficit por Desastres, este índice se relaciona con la pérdida económica que el país analizado podría sufrir cuando se enfrenta a la ocurrencia de un evento catastrófico y sus implicaciones en términos de los recursos que requieran para atender la situación asimismo el desarrollo de la Gestión del Riesgo de Desastres en sus tres componentes: Componente Proactivo, Componente Reactivo y Componente Correctivo; con respecto al Programa Presupuestal 0068. El IDFD se calcula con el porcentaje de ejecución, es decir el índice del Devengado con respecto al Presupuesto Institucional Modificado PIM por cada producto.

Dimensión	Indicador	Unidad de Medida	Fuente
3000001 Acciones Comunes	Presupuesto Devengado / Presupuesto Institucional de Modificado (Devengado / PIM) * 100	Porcentaje de ejecución del producto	MEF
3000734 Capacidad instalada para la preparación y respuesta frente a emergencias y desastres	Presupuesto Devengado / Presupuesto Institucional de Modificado (Devengado / PIM) * 100	Porcentaje de ejecución del producto	MEF
3000735 Desarrollo de medidas de intervención para la protección física frente a peligros	Presupuesto Devengado / Presupuesto Institucional de Modificado (Devengado / PIM) * 100	Porcentaje de ejecución del producto	MEF
3000736 Edificaciones seguras ante el riesgo de desastres	Presupuesto Devengado / Presupuesto Institucional de Modificado (Devengado / PIM) * 100	Porcentaje de ejecución del producto	MEF
3000738 Personas con formación y conocimiento en gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático	Presupuesto Devengado / Presupuesto Institucional de Modificado (Devengado / PIM) * 100	Porcentaje de ejecución del producto	MEF
3000739 Población con prácticas seguras para la resiliencia	Presupuesto Devengado / Presupuesto Institucional de Modificado (Devengado / PIM) * 100	Porcentaje de ejecución del producto	MEF
3000740 Servicios públicos seguros ante emergencias y desastres	Presupuesto Devengado / Presupuesto Institucional de Modificado (Devengado / PIM) * 100	Porcentaje de ejecución del producto	MEF

ANEXO 5 Matrices de correlación, periodo 2017 - 2021

Matriz de correlaciones ^a - 2017																			
Correlación	Af_VS	Af_V	Af_MV-Ha	Af_MV-Cab	Af_IP-Und	Af_IP-Met	PR	OE1%	OE2%	OE3%	OE4%	OE5%	OE6%	P1%	P2 %	P3%	P4%	P5%	P7%
Af_VS	1.000	0.046	0.025	0.090	0.011	-0.003	0.088	0.081	0.200	0.107	-0.032	0.069	-0.027	-0.036	0.154	0.128	-0.032	0.142	-0.009
Af_V	0.046	1.000	-0.035	0.692	0.279	0.315	0.368	0.081	-0.028	0.112	-0.009	-0.020	-0.019	-0.047	0.111	0.012	0.037	0.112	-0.002
Af_MV-Ha	0.025	-0.035	1.000	-0.024	0.077	-0.022	0.055	-0.064	-0.071	-0.093	-0.041	-0.091	-0.045	-0.032	0.074	-0.021	-0.033	-0.021	-0.025
Af_MV-Cab	0.090	0.692	-0.024	1.000	0.017	-0.013	0.330	0.208	0.113	0.079	0.029	0.034	-0.019	-0.040	0.133	-0.047	-0.042	-0.027	0.035
Af_IP-Und	0.011	0.279	0.077	0.017	1.000	0.723	0.477	0.102	0.031	0.072	-0.039	0.028	-0.030	-0.053	0.020	0.003	0.185	0.062	-0.002
Af_IP-Met	-0.003	0.315	-0.022	-0.013	0.723	1.000	0.273	0.126	-0.048	-0.018	-0.022	-0.034	-0.024	-0.029	0.046	-0.043	0.063	-0.007	-0.020
PR	0.088	0.368	0.055	0.330	0.477	0.273	1.000	0.363	0.099	0.224	-0.008	0.130	-0.043	-0.072	0.240	0.107	0.292	0.040	-0.006
OE1%	0.081	0.081	-0.064	0.208	0.102	0.126	0.363	1.000	0.358	0.441	0.090	0.420	0.111	-0.085	0.127	0.184	-0.088	0.025	-0.011
OE2%	0.200	-0.028	-0.071	0.113	0.031	-0.048	0.099	0.358	1.000	0.285	0.349	0.568	0.140	-0.076	0.149	0.150	-0.043	0.025	0.047
OE3%	0.107	0.112	-0.093	0.079	0.072	-0.018	0.224	0.441	0.285	1.000	0.303	0.772	0.492	0.082	0.221	0.161	0.018	0.093	0.064
OE4%	-0.032	-0.009	-0.041	0.029	-0.039	-0.022	-0.008	0.090	0.349	0.303	1.000	0.386	0.131	-0.037	-0.069	-0.090	-0.056	-0.036	0.556
OE5%	0.069	-0.020	-0.091	0.034	0.028	-0.034	0.130	0.420	0.568	0.772	0.386	1.000	0.447	0.020	0.132	0.182	-0.055	0.001	0.013
OE6%	-0.027	-0.019	-0.045	-0.019	-0.030	-0.024	-0.043	0.111	0.140	0.492	0.131	0.447	1.000	0.319	0.128	0.029	0.039	-0.003	-0.037
P1%	-0.036	-0.047	-0.032	-0.040	-0.053	-0.029	-0.072	-0.085	-0.076	0.082	-0.037	0.020	0.319	1.000	-0.111	-0.071	-0.044	-0.028	-0.033
P2 %	0.154	0.111	0.074	0.133	0.020	0.046	0.240	0.127	0.149	0.221	-0.069	0.132	0.128	-0.111	1.000	0.077	0.158	0.063	-0.127
P3%	0.128	0.012	-0.021	-0.047	0.003	-0.043	0.107	0.184	0.150	0.161	-0.090	0.182	0.029	0.077	0.077	1.000	0.023	0.449	0.000
P4%	-0.032	0.037	-0.033	-0.042	0.185	0.063	0.292	-0.088	-0.043	0.018	-0.056	-0.055	0.039	-0.044	0.158	0.023	1.000	0.169	0.010
P5%	0.142	0.112	-0.021	-0.027	0.062	-0.007	0.040	0.025	0.025	0.093	-0.036	0.001	-0.003	-0.028	0.063	0.449	0.169	1.000	0.093
P7%	-0.009	-0.002	-0.025	0.035	-0.002	-0.020	-0.006	-0.011	0.047	0.064	0.556	0.013	-0.037	-0.033	-0.127	0.000	0.010	0.093	1.000

a. Determinante = ,002

Matriz de correlaciones^a - 2018

	Af_VS	Af_V	Af_MV-Ha	Af_MV-Cab	Af_IP-Und	Af_IP-Met	PR	OE1%	OE2%	OE3%	OE4%	OE5%	OE6%	P1%	P2 %	P3%	P4%	P5%	P7%
Correlación	1.000	-0.005	-0.017	0.864	-0.013	-0.059	0.184	0.037	0.156	0.101	-0.062	0.022	0.052	0.030	0.165	0.164	0.355	0.208	0.047
	-0.005	1.000	0.005	0.079	0.954	0.484	0.056	-0.097	-0.040	-0.012	-0.060	0.023	-0.044	0.032	0.082	0.290	-0.033	-0.021	-0.001
	-0.017	0.005	1.000	-0.020	-0.013	0.010	0.046	0.052	-0.020	-0.016	-0.092	0.045	0.003	-0.033	-0.093	0.195	-0.033	-0.020	0.027
	0.864	0.079	-0.020	1.000	0.074	0.016	0.042	0.085	0.129	0.071	-0.043	0.090	0.038	-0.036	0.058	0.201	0.352	0.268	0.111
	-0.013	0.954	-0.013	0.074	1.000	0.532	0.092	-0.088	-0.043	0.019	-0.052	0.026	-0.044	0.022	0.113	0.338	-0.037	-0.023	-0.008
	-0.059	0.484	0.010	0.016	0.532	1.000	-0.030	-0.070	-0.027	0.105	0.063	0.036	-0.017	-0.068	0.072	0.302	-0.037	-0.023	-0.040
	0.184	0.056	0.046	0.042	0.092	-0.030	1.000	0.109	0.292	0.318	0.086	0.107	0.145	0.086	0.305	0.115	0.165	-0.051	-0.055
	0.037	-0.097	0.052	0.085	-0.088	-0.070	0.109	1.000	0.223	0.305	0.328	0.414	0.361	-0.016	0.111	0.084	0.049	0.142	-0.053
	0.156	-0.040	-0.020	0.129	-0.043	-0.027	0.292	0.223	1.000	0.364	0.260	0.279	0.266	-0.111	0.072	-0.048	0.149	-0.009	0.113
	0.101	-0.012	-0.016	0.071	0.019	0.105	0.318	0.305	0.364	1.000	0.368	0.560	0.461	-0.029	0.180	0.208	0.016	-0.039	-0.009
	-0.062	-0.060	-0.092	-0.043	-0.052	0.063	0.086	0.328	0.260	0.368	1.000	0.482	0.375	-0.122	0.008	0.115	-0.065	-0.072	-0.055
	0.022	0.023	0.045	0.090	0.026	0.036	0.107	0.414	0.279	0.560	0.482	1.000	0.446	-0.008	0.035	0.071	0.031	0.039	0.035
	0.052	-0.044	0.003	0.038	-0.044	-0.017	0.145	0.361	0.266	0.461	0.375	0.446	1.000	-0.010	0.175	-0.020	0.109	-0.042	-0.040
	0.030	0.032	-0.033	-0.036	0.022	-0.068	0.086	-0.016	-0.111	-0.029	-0.122	-0.008	-0.010	1.000	-0.189	0.134	-0.069	-0.043	-0.056
	0.165	0.082	-0.093	0.058	0.113	0.072	0.305	0.111	0.072	0.180	0.008	0.035	0.175	-0.189	1.000	0.074	0.084	0.043	-0.172
	0.164	0.290	0.195	0.201	0.338	0.302	0.115	0.084	-0.048	0.208	0.115	0.071	-0.020	0.134	0.074	1.000	0.023	0.026	-0.018
	0.355	-0.033	-0.033	0.352	-0.037	-0.037	0.165	0.049	0.149	0.016	-0.065	0.031	0.109	-0.069	0.084	0.023	1.000	0.096	0.022
	0.208	-0.021	-0.020	0.268	-0.023	-0.023	-0.051	0.142	-0.009	-0.039	-0.072	0.039	-0.042	-0.043	0.043	0.026	0.096	1.000	0.021
	0.047	-0.001	0.027	0.111	-0.008	-0.040	-0.055	-0.053	0.113	-0.009	-0.055	0.035	-0.040	-0.056	-0.172	-0.018	0.022	0.021	1.000

a. Determinante = ,001

Matriz de correlaciones^a - 2019

	Af_VS	Af_V	Af_MV-Ha	Af_MV-Cab	Af_IP-Und	Af_IP-Met	PR	OE1%	OE2%	OE3%	OE4%	OE5%	OE6%	P1%	P2 %	P3%	P4%	P5%	P7%
Af_VS	1.000	0.967	0.003	-0.019	-0.033	-0.026	0.202	0.298	0.320	0.204	0.108	0.215	0.125	-0.051	-0.178	-0.055	-0.019	-0.023	0.376
Af_V	0.967	1.000	0.004	-0.022	-0.037	-0.033	0.244	0.305	0.293	0.251	0.141	0.297	0.191	-0.048	-0.195	0.008	-0.007	-0.029	0.353
Af_MV-Ha	0.003	0.004	1.000	0.344	0.673	0.318	0.050	0.022	0.244	0.108	-0.025	0.167	0.216	0.108	-0.005	-0.044	-0.041	-0.025	-0.047
Af_MV-Cab	-0.019	-0.022	0.344	1.000	0.646	0.484	0.173	-0.006	0.006	-0.006	-0.015	0.067	-0.008	-0.037	0.090	-0.028	-0.025	0.012	-0.014
Af_IP-Und	-0.033	-0.037	0.673	0.646	1.000	0.658	0.110	0.090	0.320	0.069	-0.027	0.113	0.138	0.108	-0.003	-0.063	-0.044	-0.027	-0.050
Af_IP-Met	-0.026	-0.033	0.318	0.484	0.658	1.000	0.044	0.087	0.251	0.005	-0.021	0.110	0.008	-0.063	0.125	-0.054	-0.035	-0.021	-0.039
PR	0.202	0.244	0.050	0.173	0.110	0.044	1.000	0.205	0.127	0.342	0.131	0.279	0.350	0.122	0.133	0.148	0.186	0.333	0.190
OE1%	0.298	0.305	0.022	-0.006	0.090	0.087	0.205	1.000	0.324	0.446	0.096	0.303	0.336	0.155	-0.096	-0.014	-0.030	0.040	0.258
OE2%	0.320	0.293	0.244	0.006	0.320	0.251	0.127	0.324	1.000	0.375	0.158	0.266	0.351	0.145	0.031	-0.055	0.215	-0.054	0.072
OE3%	0.204	0.251	0.108	-0.006	0.069	0.005	0.342	0.446	0.375	1.000	0.127	0.610	0.479	0.217	-0.017	0.209	0.048	0.201	0.199
OE4%	0.108	0.141	-0.025	-0.015	-0.027	-0.021	0.131	0.096	0.158	0.127	1.000	0.114	-0.023	-0.057	0.069	-0.048	-0.031	-0.018	-0.034
OE5%	0.215	0.297	0.167	0.067	0.113	0.110	0.279	0.303	0.266	0.610	0.114	1.000	0.443	0.133	-0.049	0.201	-0.022	0.037	0.071
OE6%	0.125	0.191	0.216	-0.008	0.138	0.008	0.350	0.336	0.351	0.479	-0.023	0.443	1.000	0.051	-0.034	-0.062	0.140	-0.057	0.026
P1%	-0.051	-0.048	0.108	-0.037	0.108	-0.063	0.122	0.155	0.145	0.217	-0.057	0.133	0.051	1.000	-0.205	0.049	0.077	0.180	0.141
P2 %	-0.178	-0.195	-0.005	0.090	-0.003	0.125	0.133	-0.096	0.031	-0.017	0.069	-0.034	0.051	-0.205	1.000	-0.079	0.095	0.089	-0.181
P3%	-0.055	0.008	-0.044	-0.028	-0.063	-0.054	0.148	-0.014	-0.055	0.209	-0.048	0.201	-0.062	0.049	-0.079	1.000	0.144	0.378	0.105
P4%	-0.019	-0.007	-0.041	-0.025	-0.044	-0.035	0.186	-0.030	0.215	0.048	-0.031	-0.022	0.140	0.077	0.095	1.000	1.000	0.090	0.171
P5%	-0.023	-0.029	-0.025	0.012	-0.027	-0.021	0.333	0.040	-0.054	0.201	-0.018	0.037	-0.057	0.180	0.089	0.378	0.090	1.000	0.429
P7%	0.376	0.353	-0.047	-0.014	-0.050	-0.039	0.190	0.258	0.072	0.199	-0.034	0.071	0.026	0.141	-0.181	0.105	0.171	0.429	1.000

a. Determinante = ,000

Correlación

Matriz de correlaciones^a - 2020

	Af_VS	Af_V	Af_MV-Ha	Af_MV-Cab	Af_IP-Und	Af_IP-Met	PR	OE1%	OE2%	OE3%	OE4%	OE5%	OE6%	P1%	P2 %	P3%	P4%	P5%	P7%
AfVS	1.000	0.562	0.647	0.517	0.364	0.231	0.206	0.031	0.026	0.007	-0.058	0.029	-0.094	0.092	0.043	0.008	0.184	0.012	-0.020
AfV	0.562	1.000	0.615	0.174	0.557	0.345	0.260	-0.022	0.025	0.138	-0.026	0.007	-0.074	0.157	0.014	0.163	0.370	0.145	0.078
AfMVHa	0.647	0.615	1.000	0.317	0.348	0.070	0.288	-0.031	-0.002	0.035	-0.064	0.021	-0.066	0.136	0.014	0.124	0.621	-0.027	-0.015
AfMVCab	0.517	0.174	0.317	1.000	0.098	0.001	0.114	-0.032	-0.028	0.047	-0.050	0.087	-0.052	-0.053	0.038	-0.001	0.130	-0.025	-0.032
AfIPUnd	0.364	0.557	0.348	0.098	1.000	0.280	0.152	0.065	-0.080	0.158	0.149	0.117	-0.060	0.218	0.012	0.243	0.151	0.432	0.275
AfIPMet	0.231	0.345	0.070	0.001	0.280	1.000	-0.011	0.112	0.036	-0.104	-0.040	0.047	-0.017	0.267	0.069	0.217	-0.018	0.040	0.138
PR	0.206	0.260	0.288	0.114	0.152	-0.011	1.000	0.104	0.034	0.134	-0.085	0.193	0.034	0.269	-0.236	0.077	0.293	0.100	-0.069
OE1%	0.031	-0.022	-0.031	-0.032	0.065	0.112	0.104	1.000	0.250	0.465	0.420	0.438	0.251	0.103	-0.016	-0.059	-0.041	0.001	0.054
OE2%	0.026	0.025	-0.002	-0.028	-0.080	0.036	0.034	0.250	1.000	0.377	0.139	0.519	0.310	0.070	0.074	-0.145	-0.024	0.009	0.090
OE3%	0.007	0.138	0.035	0.047	0.158	-0.104	0.134	0.465	0.377	1.000	0.283	0.446	0.317	0.105	-0.055	-0.100	0.050	0.270	0.101
OE4%	-0.058	-0.026	-0.064	-0.050	0.149	-0.040	-0.085	0.420	0.139	0.283	1.000	0.193	0.216	0.034	0.100	-0.123	-0.047	-0.038	-0.054
OE5%	0.029	0.007	0.021	0.087	0.117	0.047	0.193	0.438	0.519	0.446	0.193	1.000	0.422	0.170	0.097	0.092	0.062	0.130	0.058
OE6%	-0.094	-0.074	-0.066	-0.052	-0.060	-0.017	0.034	0.251	0.310	0.317	0.216	0.422	1.000	0.080	-0.053	-0.056	0.032	-0.046	0.013
P1%	0.092	0.157	0.136	-0.053	0.218	0.267	0.269	0.103	0.070	0.105	0.034	0.170	0.080	1.000	0.161	0.177	0.238	0.058	0.053
P2 %	0.043	0.014	0.014	0.038	0.012	0.069	-0.236	-0.016	0.074	-0.055	0.100	0.097	-0.053	0.161	1.000	-0.014	-0.004	-0.027	0.039
P3%	0.008	0.163	0.124	-0.001	0.243	0.217	0.077	-0.059	-0.145	-0.100	-0.123	0.092	-0.056	0.177	-0.014	1.000	0.213	0.134	0.030
P4%	0.184	0.370	0.621	0.130	0.151	-0.018	0.293	-0.041	-0.024	0.050	-0.047	0.062	0.032	0.238	-0.004	0.213	1.000	-0.023	-0.032
P5%	0.012	0.145	-0.027	-0.025	0.432	0.040	0.100	0.001	0.009	0.270	-0.038	0.130	-0.046	0.058	-0.027	0.134	-0.023	1.000	0.276
P7%	-0.020	0.078	-0.015	-0.032	0.275	0.138	-0.069	0.054	0.090	0.101	-0.054	0.058	0.013	0.053	0.039	0.030	-0.032	0.276	1.000

a. Determinante = ,003

Matriz de correlaciones^a - 2021

	Af_VS	Af_V	Af_MV-Ha	Af_MV-Cab	Af_IP-Und	Af_IP-Met	PR	OE1%	OE2%	OE3%	OE4%	OE5%	OE6%	P1%	P2 %	P3%	P4%	P5%	P7%
AfVS	1.000	0.852	0.340	0.203	0.329	0.247	0.308	-0.075	0.012	0.162	-0.032	0.231	0.134	0.122	0.057	0.349	0.222	0.166	0.085
AfV	0.852	1.000	0.382	0.130	0.376	0.251	0.304	-0.067	-0.033	0.084	-0.022	0.157	0.102	0.219	0.037	0.270	0.281	0.199	0.116
AfMVHa	0.340	0.382	1.000	0.200	0.032	0.003	0.266	0.031	-0.053	0.187	-0.026	0.023	-0.008	0.173	0.096	0.139	0.256	-0.035	-0.051
AfMVCab	0.203	0.130	0.200	1.000	-0.037	-0.027	0.212	0.101	-0.080	0.180	-0.018	0.067	0.009	0.162	0.069	-0.073	-0.027	-0.026	-0.036
AfIPUnd	0.329	0.376	0.032	-0.037	1.000	0.556	0.119	0.043	-0.133	0.181	-0.022	0.165	-0.083	0.208	0.109	0.171	-0.033	0.560	0.374
AfIPMet	0.247	0.251	0.003	-0.027	0.556	1.000	0.072	-0.045	-0.110	0.022	-0.015	0.080	-0.056	0.027	0.081	0.014	-0.021	0.169	0.105
PR	0.308	0.304	0.266	0.212	0.119	0.072	1.000	0.237	0.220	0.295	0.019	0.443	0.204	0.151	0.048	0.038	0.066	0.227	0.063
OE1%	-0.075	-0.067	0.031	0.101	0.043	-0.045	0.237	1.000	0.310	0.387	-0.102	0.403	0.274	0.127	0.043	-0.031	-0.036	0.075	0.099
OE2%	0.012	-0.033	-0.053	-0.080	-0.133	-0.110	0.220	0.310	1.000	0.228	-0.074	0.363	0.306	-0.062	0.041	0.073	-0.012	0.050	-0.114
OE3%	0.162	0.084	0.187	0.180	0.181	0.078	0.295	0.387	0.228	1.000	0.078	0.349	0.141	0.093	0.094	0.207	0.188	0.256	0.090
OE4%	-0.032	-0.022	-0.026	-0.018	-0.022	-0.015	0.019	-0.102	-0.074	0.078	1.000	0.011	-0.037	-0.065	0.068	0.164	-0.015	-0.013	-0.018
OE5%	0.231	0.157	0.023	0.067	0.165	0.080	0.443	0.403	0.363	0.349	0.011	1.000	0.434	0.087	0.086	0.162	-0.020	0.196	0.147
OE6%	0.134	0.102	-0.008	0.009	-0.083	-0.056	0.204	0.274	0.306	0.141	-0.037	0.434	1.000	0.044	-0.012	0.003	0.005	-0.053	0.046
P1%	0.122	0.219	0.173	0.162	0.208	0.027	0.151	0.127	-0.062	0.093	-0.065	0.087	0.044	1.000	-0.164	0.033	-0.060	0.215	-0.019
P2 %	0.057	0.037	0.096	0.069	0.109	0.081	0.048	0.043	0.041	0.094	0.068	0.086	-0.012	-0.164	1.000	0.043	0.070	0.076	-0.098
P3%	0.349	0.270	0.139	-0.073	0.171	0.014	0.038	-0.031	0.073	0.207	0.164	0.162	0.003	0.033	0.043	1.000	0.209	0.116	0.043
P4%	0.222	0.281	0.256	-0.027	-0.033	-0.021	0.066	-0.036	-0.012	0.188	-0.015	-0.020	0.005	-0.060	0.070	0.209	1.000	-0.022	-0.030
P5%	0.166	0.199	-0.035	-0.026	0.560	0.169	0.227	0.075	0.050	0.256	-0.013	0.196	-0.053	0.215	0.076	0.116	-0.022	1.000	0.334
P7%	0.085	0.116	-0.051	-0.036	0.374	0.105	0.063	0.099	-0.114	0.090	-0.018	0.147	0.046	-0.019	-0.098	0.043	-0.030	0.334	1.000

a. Determinante = ,005

Correlación



ANEXO 6 Organización política de la región Puno

N°	UBIGEO	PROVINCIA	DISPOSITIVO LEGAL DE CREACIÓN			CAPITAL POLÍTICA	NÚMERO DISTRITOS
			NOMBRE	NÚM.	FECHA		
1	2101	Puno	Decreto	S/N	02-05-1854	Puno	15
2	2102	Azángaro	Decreto	S/N	21-06-1825	Azángaro	15
3	2103	Carabaya	Decreto	S/N	21-06-1825	Macusani	10
4	2104	Chucuito	Decreto	S/N	25-03-1826	Juli	7
5	2105	El Collao	Ley	25361	33585	Ilave	5
6	2106	Huancané	Decreto	S/N	21-06-1825	Huancané	8
7	2107	Lampa	Decreto	S/N	21-06-1825	Lampa	10
8	2108	Melgar	Ley	S/N	664	Ayaviri	9
9	2109	Moho	Ley	25360	33585	Moho	4
10	2110	San Antonio de Putina	Ley	25038	32673	Putina	5
11	2111	San Román	Ley	5463	06-09-1875	Juliaca	5
12	2112	Sandia	Ley	S/N	05-02-1875	Sandia	10
13	2113	Yunguyo	Ley	24042	31044	Yunguyo	7
TOTAL DISTRITOS							110

Nota: Fuente: Demarcación Política de la Región Puno y Normas Legales.

ANEXO 7 Matriz de varianza total explicada, año 2017 - 2021

Varianza total explicada 2017						
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3.222	16.959	16.959	3.222	16.959	16.959
2	2.467	12.984	29.943	2.467	12.984	29.943
3	1.642	8.643	38.586	1.642	8.643	38.586
4	1.526	8.033	46.619	1.526	8.033	46.619
5	1.486	7.821	54.440	1.486	7.821	54.440
6	1.266	6.663	61.104	1.266	6.663	61.104
7	1.133	5.965	67.069	1.133	5.965	67.069
8	1.023	5.385	72.454	1.023	5.385	72.454
9	0.930	4.893	77.347			
10	0.794	4.179	81.526			
11	0.696	3.665	85.191			
12	0.642	3.380	88.571			
13	0.510	2.684	91.255			
14	0.467	2.456	93.711			
15	0.372	1.959	95.669			
16	0.314	1.652	97.322			
17	0.210	1.104	98.426			
18	0.181	0.951	99.376			
19	0.118	0.624	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Nota: Fuente: Elaboración propia

Varianza total explicada 2018						
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3.141	16.532	16.532	3.141	16.532	16.532
2	2.598	13.673	30.204	2.598	13.673	30.204
3	2.207	11.615	41.819	2.207	11.615	41.819
4	1.341	7.057	48.877	1.341	7.057	48.877
5	1.225	6.448	55.324	1.225	6.448	55.324



Varianza total explicada 2018						
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
6	1.144	6.023	61.348	1.144	6.023	61.348
7	1.067	5.614	66.962	1.067	5.614	66.962
8	0.898	4.727	71.689			
9	0.833	4.386	76.075			
10	0.744	3.915	79.990			
11	0.699	3.678	83.668			
12	0.651	3.428	87.096			
13	0.577	3.037	90.133			
14	0.521	2.741	92.873			
15	0.487	2.565	95.439			
16	0.442	2.328	97.767			
17	0.278	1.465	99.231			
18	0.105	0.550	99.782			
19	0.041	0.218	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Nota: Fuente: Elaboración propia

Varianza total explicada 2019						
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3.685	19.396	19.396	3.685	19.396	19.396
2	2.682	14.114	33.510	2.682	14.114	33.510
3	1.874	9.865	43.375	1.874	9.865	43.375
4	1.557	8.196	51.571	1.557	8.196	51.571
5	1.342	7.065	58.636	1.342	7.065	58.636
6	1.146	6.032	64.669	1.146	6.032	64.669
7	0.994	5.231	69.899			
8	0.923	4.856	74.756			
9	0.839	4.418	79.174			
10	0.728	3.834	83.007			
11	0.670	3.525	86.532			



Varianza total explicada 2019						
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
12	0.561	2.951	89.484			
13	0.513	2.703	92.186			
14	0.410	2.158	94.344			
15	0.315	1.660	96.003			
16	0.304	1.598	97.601			
17	0.287	1.513	99.114			
18	0.145	0.761	99.875			
19	0.024	0.125	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Nota: Fuente: Elaboración propia

Varianza total explicada 2020						
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3.450	18.156	18.156	3.450	18.156	18.156
2	2.777	14.615	32.772	2.777	14.615	32.772
3	1.728	9.095	41.867	1.728	9.095	41.867
4	1.388	7.307	49.174	1.388	7.307	49.174
5	1.332	7.011	56.185	1.332	7.011	56.185
6	1.096	5.767	61.952	1.096	5.767	61.952
7	1.027	5.403	67.356	1.027	5.403	67.356
8	0.908	4.781	72.137			
9	0.878	4.620	76.757			
10	0.750	3.946	80.703			
11	0.692	3.641	84.344			
12	0.560	2.948	87.292			
13	0.522	2.745	90.037			
14	0.460	2.420	92.458			
15	0.424	2.233	94.690			
16	0.362	1.906	96.597			
17	0.255	1.340	97.936			



Varianza total explicada 2020						
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
18	0.226	1.188	99.124			
19	0.166	0.876	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Nota: Fuente: Elaboración propia

Varianza total explicada 2021						
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	3.499	18.416	18.416	3.499	18.416	18.416
2	2.276	11.979	30.395	2.276	11.979	30.395
3	1.862	9.798	40.193	1.862	9.798	40.193
4	1.396	7.345	47.538	1.396	7.345	47.538
5	1.216	6.402	53.940	1.216	6.402	53.940
6	1.133	5.963	59.903	1.133	5.963	59.903
7	1.034	5.445	65.348	1.034	5.445	65.348
8	0.935	4.922	70.269			
9	0.804	4.234	74.503			
10	0.767	4.039	78.543			
11	0.735	3.869	82.411			
12	0.664	3.493	85.904			
13	0.554	2.918	88.822			
14	0.521	2.740	91.562			
15	0.466	2.454	94.017			
16	0.397	2.090	96.106			
17	0.374	1.971	98.077			
18	0.248	1.308	99.385			
19	0.117	0.615	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Nota: Fuente: Elaboración propia

ANEXO 8 Normalización de variables con reescalamiento (Min-Max y Max-Min)

DIMENSIÓN	VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN		FUNCIÓN DE NORMALIZACIÓN	RE-ESCALA DE MEDICIÓN 0 1
		MIN	MAX		
INDICE DE DESASTRES LOCALES (IDL)	Af_VS	0	34,457	MAX- MIN menos es mejor	[0,1]
	Af_V	0	966	MAX- MIN menos es mejor	[0,1]
	Af_MV-Ha	0	15,007	MAX- MIN menos es mejor	[0,1]
	Af_MV-Cab	0	735,557	MAX- MIN menos es mejor	[0,1]
	Af_IP-Und	0	87	MAX- MIN menos es mejor	[0,1]
	Af_IP-Met	0	22,270	MAX- MIN menos es mejor	[0,1]
	PR	0	39	MAX- MIN menos es mejor	[0,1]
INDICE DE GESTIÓN DE RIESGOS (IGR)	OE1%	0	100	MIN -MAX más es mejor	[0,1]
	OE2%	0	100	MIN -MAX más es mejor	[0,1]
	OE3%	0	100	MIN -MAX más es mejor	[0,1]
	OE4%	0	100	MIN -MAX más es mejor	[0,1]
	OE5%	0	100	MIN -MAX más es mejor	[0,1]
	OE6%	0	100	MIN -MAX más es mejor	[0,1]
INDICE DE DÉFICIT FINANCIERO POR DESASTRES (IDFD)	P1%	0	100	MIN -MAX más es mejor	[0,1]
	P2 %	0	100	MIN -MAX más es mejor	[0,1]
	P3%	0	100	MIN -MAX más es mejor	[0,1]
	P4%	0	100	MIN -MAX más es mejor	[0,1]
	P5%	0	100	MIN -MAX más es mejor	[0,1]
	P7%	0	100	MIN -MAX más es mejor	[0,1]

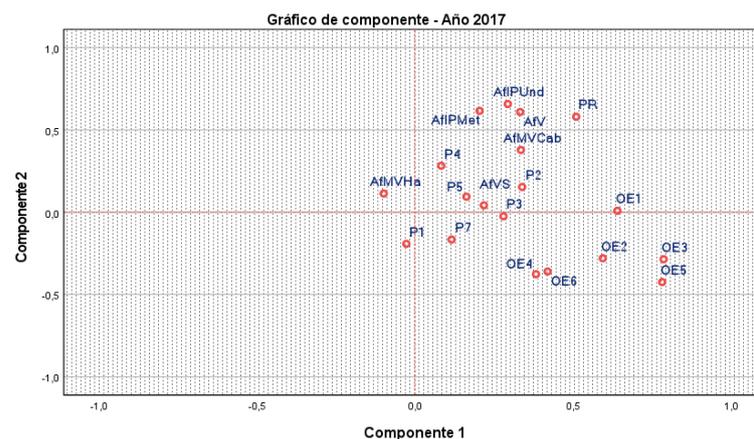
Nota: Fuente: Elaboración propia

ANEXO 9 Saturación bidimensional de componentes, año 2017 - 2021

Saturación bidimensional de componentes, año 2017

Para la relación: Componente 1 – Componente 2, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 1 aparecen las variables OE1, OE2, OE3 y OE5; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre P1 y Af_MV-Ha. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 1 – Componente 2, se observa que en el extremo superior se observa la variable: Af_IP-Und, Af_IP-Met, Af_V y PR mientras que al otro extremo muestran una contra posición con OE6, OE4, OE5, OE3 y OE2; de esta manera, es posible ratificar el componente 2.

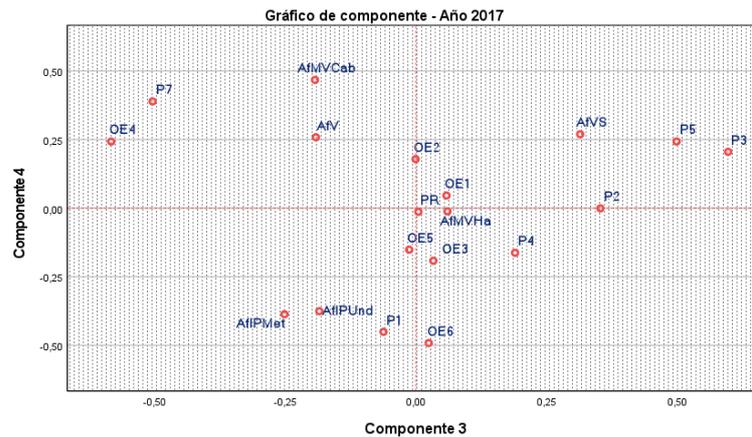
- Saturación bidimensional, 2017, Componente 1 – Componente 2



Nota: Fuente: Elaboración propia

Para la relación: Componente 3 – Componente 4, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 1 aparecen las variables P5, P3, P2 y Af_VS; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre OE4 y P7. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 3 – Componente 4, se observa que en el extremo superior se observa la variable: Af_MV-Cab mientras que al otro extremo muestran una contra posición con OE6, P1, Af_IP-Met y Af_IP-Und; así es posible ratificar el componente 4.

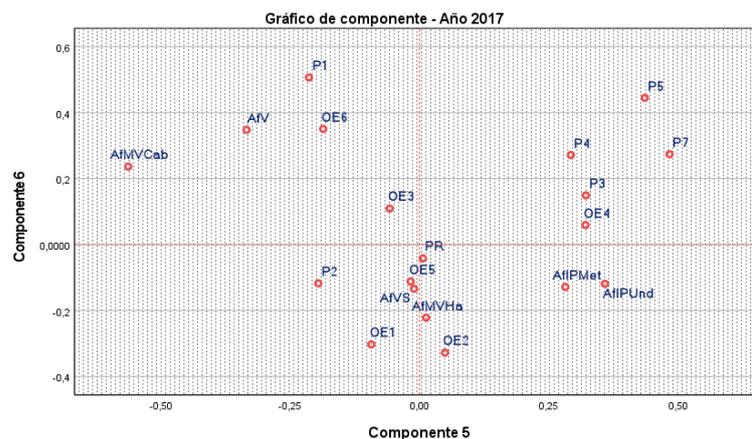
- Saturación bidimensional, 2017, Componente 3 – Componente 4



Nota: Fuente: Elaboración propia

Para la relación: Componente 5 – Componente 6, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 1 aparecen las variables P5 y P7; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre Af_MV-Cab. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 5 – Componente 6, se observa que en el extremo superior se observa la variable: P1 y P5 mientras que al otro extremo muestran una contra posición con OE2, OE1 y Af_MV-Ha; así es posible ratificar el componente 6.

- Saturación bidimensional, 2017, Componente 5 – Componente 6

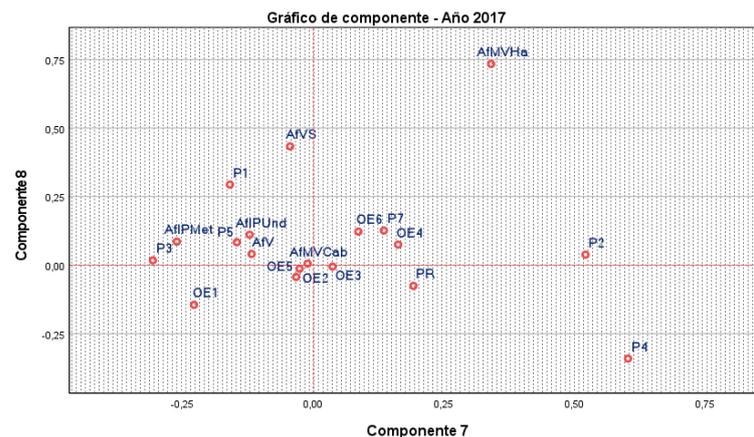


Nota: Fuente: Elaboración propia

Para la relación: Componente 7 – Componente 8, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 7 aparecen las variables P4, P2 y Af_MV-

Ha; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre P3, Af_IP-Met y OE1. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 3 – Componente 4, se observa que en el extremo superior se observa la variable: Af_MV-Ha que muestra una contraposición con P4; de esta manera, es posible ratificar el componente 8.

- Saturación bidimensional, 2017, Componente 7 – Componente 8

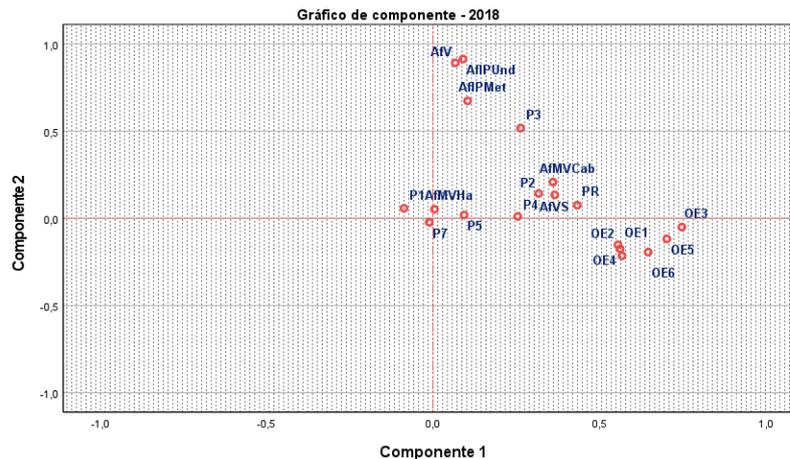


Nota: Fuente: Elaboración propia

Saturación bidimensional de componentes, año 2018

Para la relación: Componente 1 – Componente 2, se observa que en el extremo del **eje (horizontal)** del componente 1 aparecen las variables OE3, OE5 y OE6; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre P1, P7 y Af_MV-Ha. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 1 – Componente 2, se observa que en el extremo superior se observa la variable: OE6, OE4, OE2, OE1, y OE5 mostrando una contraposición con Af_V, Af_IP-Und y Af_IP-Met; de esta manera, es posible ratificar el componente 2.

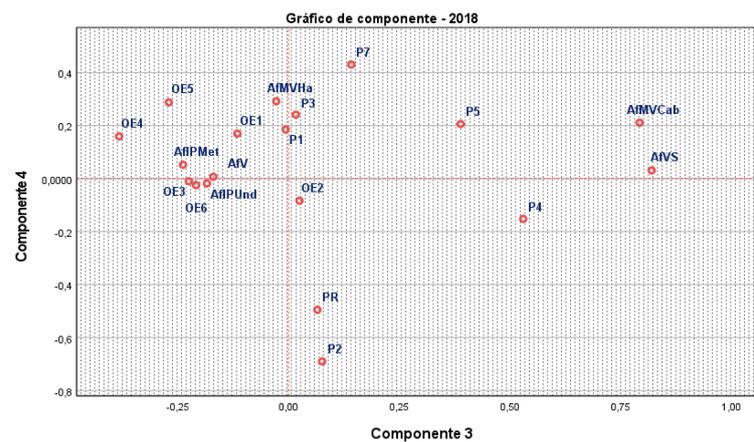
- Saturación bidimensional, 2018, Componente 1 – Componente 2



Nota: Fuente: Elaboración propia

Para la relación: Componente 3 – Componente 4, se observa que en el extremo del **eje (horizontal)** del componente 3 aparecen las variables Af_MV-Cab y Af_VS; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre OE4, y OE5. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 3 – Componente 4, se observa que en el extremo superior se observa la variable: P7, OE5 y Af_MV-Ha mientras que al otro extremo muestran una contra posición con P2, PR; así es posible ratificar el componente 4.

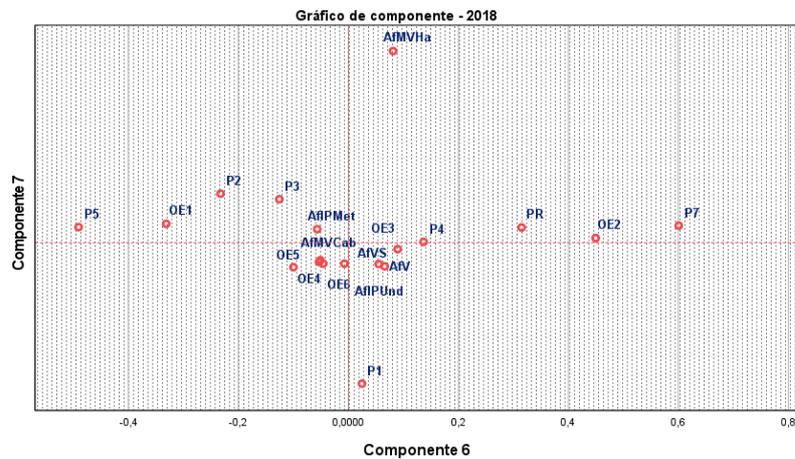
- Saturación bidimensional, 2018, Componente 3 – Componente 4



Nota: Fuente: Elaboración propia

Para la relación: Componente 5 – Componente 6, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 5 aparecen las variables P1, PR, Af_MV-Ha

- Saturación bidimensional, 2018, Componente 6 – Componente 7

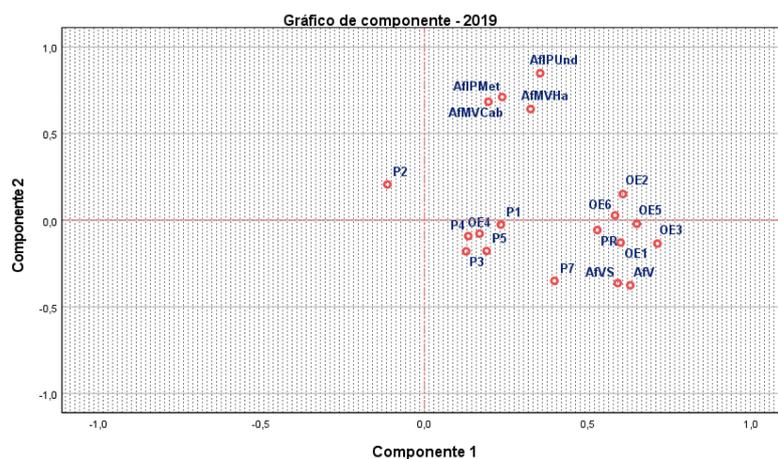


Nota: Fuente: Elaboración propia

Saturación bidimensional de componentes, año 2019

Para la relación: Componente 1 – Componente 2, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 1 aparecen las variables OE3 y OE5; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre P2. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 1 – Componente 2, se observa que en el extremo superior se observa la variable: P7, Af_VS y Af_V mientras que al otro extremo muestran una contra posición con Af_IP-Und, Af_IP-Met, Af_MV-Ha y Af_MV-Cab; así es posible ratificar el componente 2.

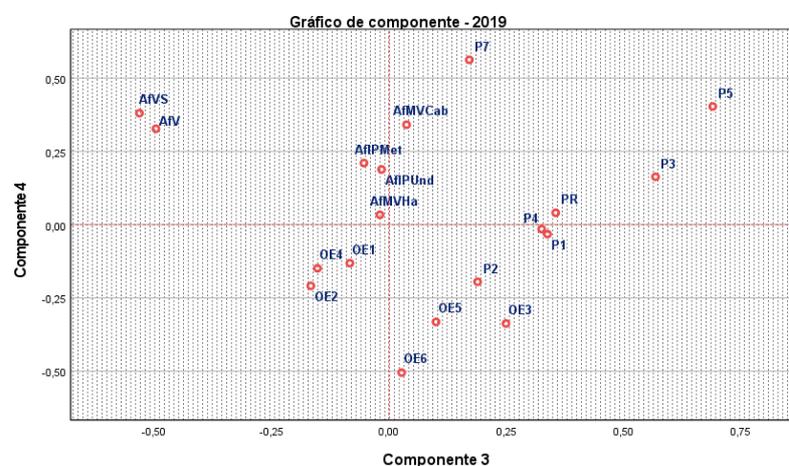
- Saturación bidimensional, 2019, Componente 1 – Componente 2



Nota: Fuente: Elaboración propia

Para la relación: Componente 3 – Componente 4, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 3 aparecen las variables P5 y P3; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre Af_VS y Af_V. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 3 – Componente 4, se observa que en el extremo superior se observa la variable: P7 mientras que al otro extremo muestran una contra posición con OE6, OE5 y OE3; de esta manera, es posible ratificar el componente 4.

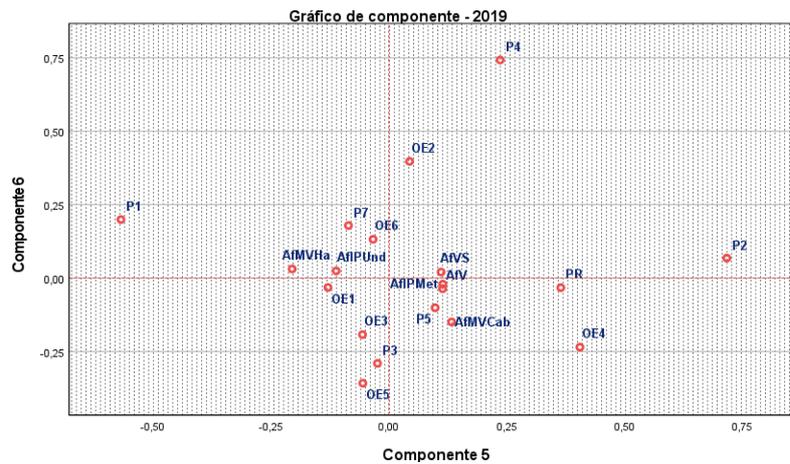
- Saturación bidimensional, 2019, Componente 3 – Componente 4



Nota: Fuente: Elaboración propia

Para la relación: Componente 5 – Componente 6, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 5 aparecen las variables P2; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre P1. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 5 – Componente 6, se observa que en el extremo superior se observa la variable: P4 mientras que al otro extremo muestran una contra posición con OE5 y P3; de esta manera, es posible ratificar el componente 6.

- Saturación bidimensional, 2019, Componente 5 – Componente 6

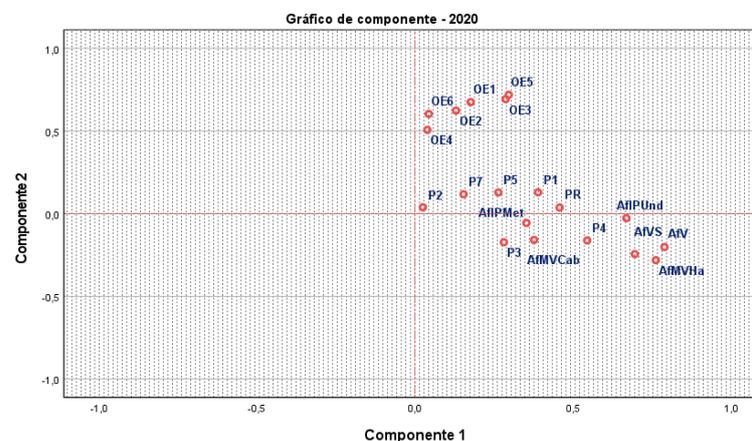


Nota: Fuente: Elaboración propia

Saturación bidimensional de componentes, año 2020

Para la relación: Componente 1 – Componente 2, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 1 aparecen las variables Af_V, AF_MV-Ha y Af_VS; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre P2, OE6 y OE4. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 1 – Componente 2, se observa que en el extremo superior se observa la variable: OE5, OE1 y OE3 mientras que al otro extremo muestran una contra posición con Af_MV-Ha, P3 y Af_VS; así es posible ratificar el componente 2.

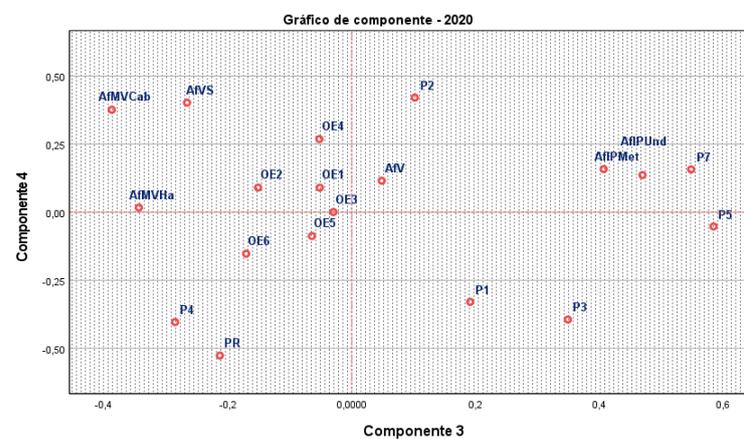
- Saturación bidimensional, 2020, Componente 1 – Componente 2



Nota: Fuente: Elaboración propia

Para la relación: Componente 3 – Componente 4, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 3 aparecen las variables P5, P7, Af_IP-Und y Af_IP-Met; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre Af_MV-Cab y Af_IP-Met; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre Af_MV-Cab y Af_MV-Ha. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 3 – Componente 4, se observa que en el extremo superior se observa la variable: P2 y Af_VS mientras que al otro extremo muestran una contra posición con PR, P4, P3 y P1; así es posible ratificar el componente 4.

- Saturación bidimensional, 2020, Componente 3 – Componente 4



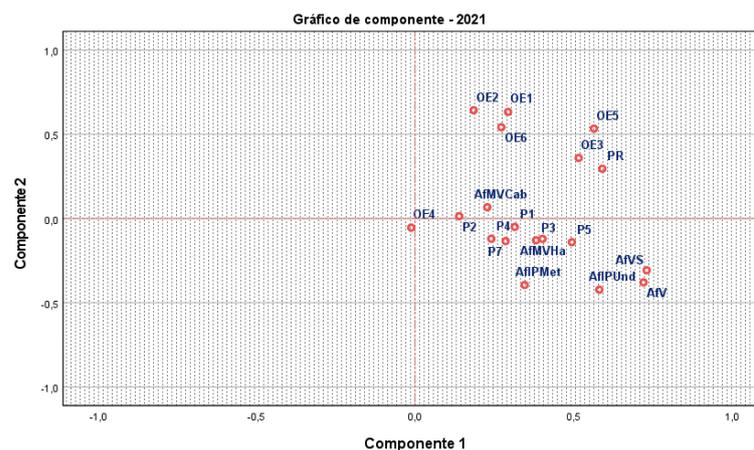
Nota: Fuente: Elaboración propia

Para la relación: Componente 5 – Componente 6, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 5 aparecen las variables P2, P1 y Af_IP-Met; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre P5. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 5 – Componente 6, se observa que en el extremo superior se observa la variable: OE2, P7 y OE5 mientras que al otro extremo muestran una contra posición con OE4 y OE1; de esta manera, es posible ratificar el componente 6.

Saturación bidimensional de componentes, año 2021

Para la relación: Componente 1 – Componente 2, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 1 aparecen las variables Af_VS y Af_V; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre OE4 y P2. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 1 – Componente 2, se observa que en el extremo superior se observa la variable: OE2 y OE1 mientras que al otro extremo muestran una contra posición con Af_IP-Und, Af_V y Af_IP-Met; de esta manera, es posible ratificar el componente 2.

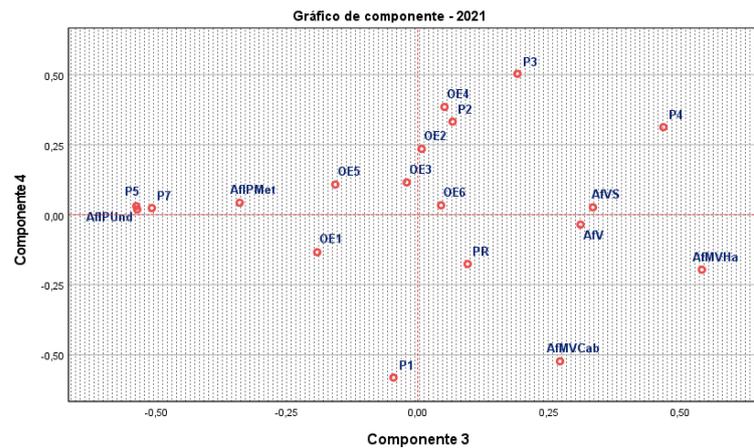
- Saturación bidimensional, 2021, Componente 1 – Componente 2



Nota: Fuente: Elaboración propia

Para la relación: Componente 3 – Componente 4, se observa que al extremo del **eje (horizontal)** del componente 3 aparecen las variables Af_MV-Ha y P4; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre Af_IP-Und, P5 y P7. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 3 – Componente 4, se observa que en el extremo superior se observa la variable: P3, OE4 y P2 mientras que al otro extremo muestran una contra posición con P1 y Af_MV-Cab; así es posible ratificar el componente 4.

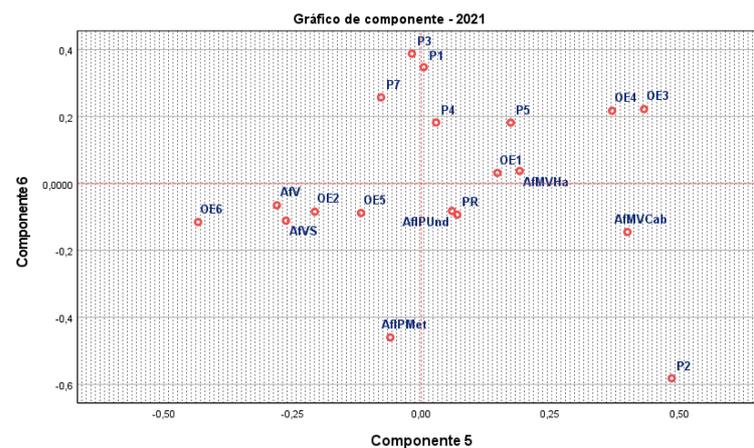
- Saturación bidimensional, 2021, Componente 3 – Componente 4



Nota: Fuente: Elaboración propia

Para la relación: Componente 5 – Componente 6, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 5 aparecen las variables P2, OE3 y Af_MV-Cab; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre OE6. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 5 – Componente 6, se observa que en el extremo superior se observa la variable: P3 y P1 mientras que al otro extremo muestran una contra posición con P2 y Af_IP-Met; así es posible ratificar el componente 6.

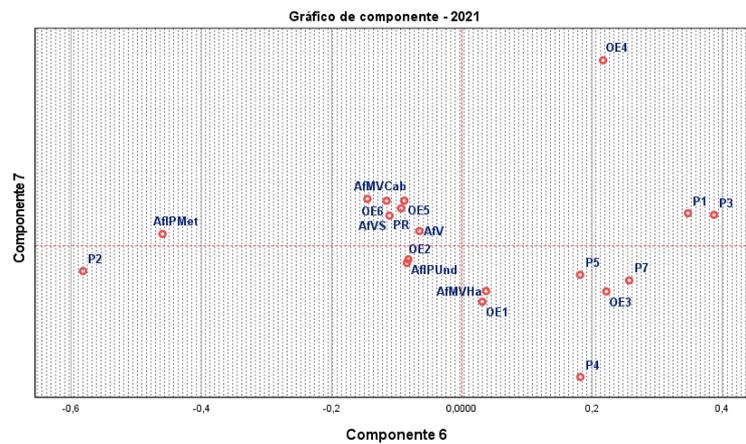
- Saturación bidimensional, 2021, Componente 5 – Componente 6



Nota: Fuente: Elaboración propia

Para la relación: Componente 6 – Componente 7, se observa que en uno de los extremos del **eje (horizontal)** del componente 6 aparecen las variables P1 y P3; mientras que en el otro extremo muestran una contra posición entre P2 y Af_IP-Met. El otro **eje (vertical)** de los gráficos que relacionan el Componente 6 – Componente 7, se observa que en el extremo superior se observa la variable: OE4 mientras que al otro extremo muestran una contra posición con P4; de esta manera, es posible ratificar el componente 7.

- Saturación bidimensional, 2021, Componente 6 – Componente 7



Nota: Fuente: Elaboración propia

ANEXO 10 Varianza total promedio de los años 2017 al 2021

- Varianza total promedio, año 2017

Componente	Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado
1	3.222	16.959	16.959
2	2.467	12.984	29.943
3	1.642	8.643	38.586
4	1.526	8.033	46.619
5	1.486	7.821	54.44
6	1.266	6.663	61.104
7	1.133	5.965	67.069
8	1.023	5.385	72.454

Nota: Fuente: Elaboración propia

- Varianza total promedio, año 2018

Componente	Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado
1	3.141	16.532	16.532
2	2.598	13.673	30.204
3	2.207	11.615	41.819
4	1.341	7.057	48.877
5	1.225	6.448	55.324
6	1.144	6.023	61.348
7	1.067	5.614	66.962

Nota: Fuente: Elaboración propia



- Varianza total promedio, año 2019

Componente	Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado
1	3.685	19.396	19.396
2	2.682	14.114	33.510
3	1.874	9.865	43.375
4	1.557	8.196	51.571
5	1.342	7.065	58.636
6	1.146	6.032	64.669

Nota: Fuente: Elaboración propia

- Varianza total promedio, año 2020

Componente	Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado
1	3.45	18.156	18.156
2	2.777	14.614	32.77
3	1.728	9.095	41.865
4	1.388	7.307	49.172
5	1.33	7.001	56.172
6	1.096	5.767	61.939
7	1.027	5.407	67.346

Nota: Fuente: Elaboración propia

- Varianza total promedio, año 2021

Componente	Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado
1	3.499	18.416	18.416
2	2.276	11.979	30.395
3	1.862	9.798	40.193
4	1.396	7.345	47.538
5	1.216	6.402	53.94
6	1.133	5.963	59.903
7	1.034	5.445	65.348

Nota: Fuente: Elaboración propia

ANEXO 11 Comparativo de extensión territorial y poblacional de la región Puno

Es importante señalar la información del Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, reporta que en último censo la región Puno al año 2017, cuenta con 1,172,697 habitantes, se registró 49.32% de varones (578,383) y mujeres 50.68% (594,314); estas cifras muestran que la población masculina y femenina se encuentran relativamente equilibradas. En comparación con el Censo del año 2007, la población en la región refleja un decrecimiento poblacional ya que se contabilizó 1,268,441 habitantes.

Población de la región de Puno

N°	PROVINCIA	POBLACIÓN TOTAL		POBLACIÓN POR SEXO			
				HOMBRE		MUJER	
		PERSONAS	%	PERSONAS	%	PERSONAS	%
	Región Puno	1,172,697	100	578,383	49.32	594,314	50.68
1	Azángaro	110,392	9.41	52,950	47.97	57,442	52.03
2	Carabaya	73,322	6.25	38,638	52.7	34,684	47.3
3	Chucuito	89,002	7.59	44,574	50.08	44,428	49.92
4	El Collao	63,878	5.45	31,528	49.36	32,350	50.64
5	Huancané	57,651	4.92	27,876	48.35	29,775	51.65
6	Lampa	40,856	3.48	19,527	47.79	21,329	52.21
7	Melgar	67,138	5.73	32,865	48.95	34,273	51.05
8	Moho	19,753	1.68	9,462	47.9	10,291	52.1
9	Puno	219,494	18.72	107,036	48.76	112,458	51.24
10	San Antonio de Putina	36,113	3.08	18,906	52.35	17,207	47.65
11	San Román	307,417	26.21	150,164	48.85	157,253	51.15
12	Sandia	50,742	4.33	26,819	52.85	23,923	47.15
13	Yunguyo	36,939	3.15	18,038	48.83	18,901	51.17

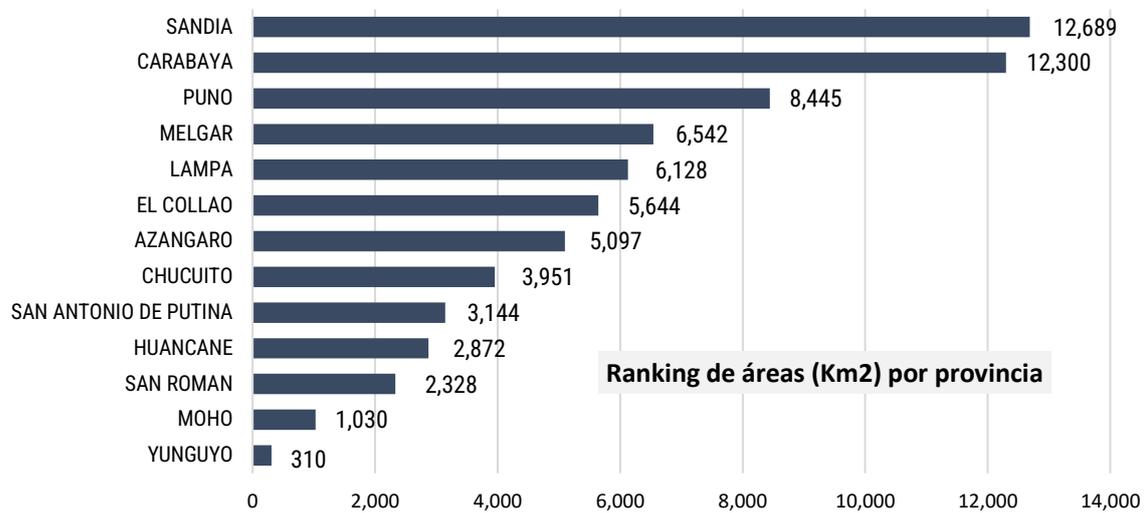
Nota: Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

La población por sexo muestra diferencias a nivel de provincias; en las provincias de Carabaya, Chucuito, San Antonio de Putina y Sandia, la población masculina resulta ligeramente superior a la población femenina; en las otras 09 provincias ocurre lo contrario, es decir las mujeres representan una población mayor que los hombres. La diferencia es debida a las características socio - económicas de estas provincias, donde generalmente los

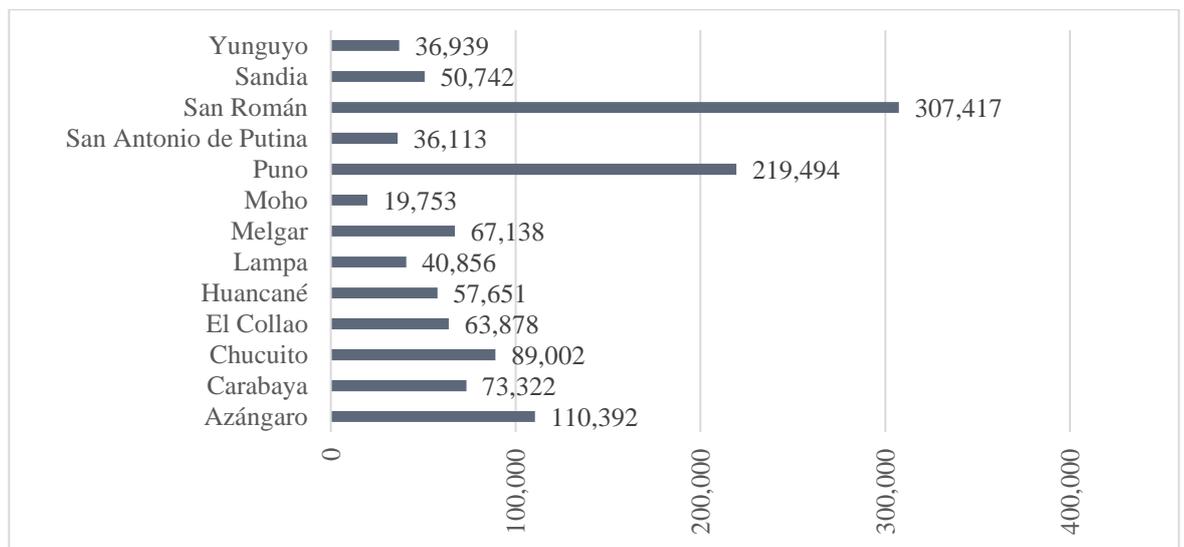
hombres migran en busca de mejores oportunidades laborales a otras regiones. En la región las provincias de Puno y San Román son los que presentan mayor población representando el 44.93% de la población regional.

La región Puno, está dividida en 13 Provincias y 110 Distritos, se puede desatacar que las provincias de Puno y Azángaro cuentan con mayor número de distritos, mientras que Moho cuenta solo con 04 distritos.

Población de la región Puno



Nota: Fuente: Estudio de Evaluación del Riesgo por Bajas Temperaturas en la Región Puno



Nota: Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

ANEXO 12 Enfoque matemático (detalle técnico)

Respecto al aspecto matemático del ACP; las ecuaciones e interpretaciones presentadas a continuación, fueron realizadas en base a Castro (2002), Schuschny y Soto (2009) y Bas (2014). Formalmente se parte de Q indicadores en el análisis $I_t, i = 1, \dots, Q$ muestreados sobre n casos (unidades de análisis), esto es:

$$I_{11}, \dots, I_{Q1}, \dots, I_{1n}, \dots, I_{Qn}$$

Esta información puede expresarse matricialmente como:

$$X = \begin{pmatrix} I_{11} & \dots & I_{Q1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ I_{1n} & \dots & I_{Qn} \end{pmatrix} \in R^{n+Q}$$

La matriz CM (de covarianza muestral) de los datos originales, cuya diagonal principal está compuesta de varianzas iguales a la unidad cuando las variables están tipificadas es:

$$CM = E[(X - E[X])(X - E[X])'] = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \dots & \sigma_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \dots & \sigma_n^2 \end{pmatrix} \in R^{n*n}$$

Con el fin de evitar que algún indicador presente alguna consecuencia indebida en los componentes principales, es recurrente realizar una estandarización en la matriz de variables originales. Ello implica que la matriz de varianzas-covarianzas se convierta en la matriz de correlaciones:

$$R = \begin{pmatrix} 1 & \dots & r_{1Q} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{Q1} & \dots & 1 \end{pmatrix} \in R^{n*n} \text{ con } r_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sqrt{\sigma_i^2 \sigma_j^2}}, 1 \leq i, j \leq Q$$

Los componentes principales pueden estimarse teniendo como base a la matriz de covarianza y a la de correlación, las cuales proporcionan información acerca de la

concomitancia en la variabilidad de las variables cuando son tomadas de a pares. Cabe resaltar que, aquellas variables que presentan una baja correlación son las que frecuentemente se eliminan del análisis. Los componentes principales son denominados como un conjunto de variables $(Z_j, j = 1, \dots, Q)$ ortogonales entre sí, las cuales, a diferencia de las variables originales, no están correlacionadas, estas se originan por la transformación lineal de las variables originales, teniendo como prioridad contener en conjunto la varianza total que el conjunto original. A continuación, una ejemplificación del proceso de conformación de los componentes principales:

$$Z_1 = a_{11}I_1 + a_{12}I_2 + \dots + a_{1Q}I_Q$$

$$Z_2 = a_{21}I_1 + a_{22}I_2 + \dots + a_{2Q}I_Q$$

$$\vdots$$

$$Z_Q = a_{Q1}I_1 + a_{Q2}I_2 + \dots + a_{QQ}I_Q$$

El primer componente principal tendrá la característica de retener la máxima parte de la varianza del conjunto de las variables originales, mientras que la segunda se ocupará de retener el máximo de la varianza que resta y así sucesivamente hasta el último componente principal. Bajo este contexto, el primer componente principal se expresa como la siguiente combinación lineal:

$$\begin{pmatrix} Z_{11} \\ \vdots \\ Z_{1n} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_{11} & \dots & I_{Q1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ I_{1n} & \dots & I_{Qn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_{11} \\ \vdots \\ a_{1Q} \end{pmatrix}; Z_1 = X * a_1$$

El vector a_1 se obtiene al maximizar la varianza de Z_1 :

$$\max Var(Z_1) \text{ con } (Z_1) = \frac{\sum_{i=1}^n Z_{ij}^2}{n} = \frac{1}{n} Z_1' Z_1 = \frac{1}{n} a_1' X' X a_1 = a_1' \left[\frac{1}{n} X' X \right] a_1$$

$$\text{s. a. } \sum_{i=1}^n Z_{ij}^2 = 1$$

En caso de que las variables sean normalizadas:

$$\left[\frac{1}{n} X'X \right] = R$$

En caso de que las variables sean tomadas como desviaciones típicas alrededor de la media:

$$\left[\frac{1}{n} X'X \right] = CM$$

Por otro lado, supóngase la situación sin perder la generalidad. Por ende, con el fin de maximizar la varianza de Z_1 , se construye el lagrangiano:

$$\mathcal{L} = a_1' * CM * a_1 - \lambda(a_1' a_1 - 1)$$

Cuya condición de primer orden es:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial a_1} = 2CM * a_1 - 2\lambda a_1 = 0, (cm - \lambda I) * a_1 = 0$$

Y dado que a_1 es un vector no nulo, se especifica que λ es el autovalor de la matriz de covarianzas y a_1 su autovector. Respecto al resto de componentes, estos se construyen bajo el mismo procedimiento descrito, pero involucrando una nueva restricción de ortogonalidad en relación a los componentes anteriores que ya fueron calculadas.

En efecto, el ACP tiene como objetivo hallar los autovalores λ_j de la matriz de covarianza CM de aquellos datos originales que evidentemente son referidas como varianzas de los componentes principales. Asimismo, junto a ello, se cumple:

$$\lambda_1 + \lambda_1 + \dots + \lambda_Q = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_Q^2$$

Con esta última ecuación se obtiene Q componentes principales, tantos componentes como variables muestreadas.



Bajo este contexto, el siguiente paso corresponde a seleccionar $P < Q$ componentes que tengan la mayor cantidad de varianza acumulada extraída de aquellos datos originales. Para ello se hace uso de las cargas factoriales, donde los coeficientes de correlación son los valores entre los componentes principales Z_j y los indicadores I_i^{13} , de esta forma, mientras la carga factorial de un indicador sea mayor (correlación) con respecto a un componente principal se concluye que la relación presentada de ambos es alta y, por ende, el indicador en cuestión “pertenece” a ese componente principal. Esto es:

$$F_j = \frac{\lambda_j}{\sum_{i=1}^Q \lambda_j}$$

Análogamente, el cuadrado de la carga factorial (a_{ij}^2) de indicador I_i se denomina comunalidad, esta indica la proporción de variabilidad del indicador i que queda explicada por el componente principal j , de esta manera, la comunalidad del indicador I_i , h_i^2 , se define como la suma de todas las comunalidades de cada factor respecto al indicador

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{iQ}^2$$



ANEXO 13 Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo WILVER PARIAPAZA TINTA
identificado con DNI 74746034 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA ECONÓMICA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“ EVALUACIÓN COMPARATIVA DE GOBIERNOS LOCALES MEDIANTE
EL ÍNDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (GRDI) EN LA
REGIÓN PUNO 2017 - 2021 ”

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 20 de octubre del 2024

FIRMA (obligatoria)

Wilver Pariapaza Tinta
DNI: 74746034



Huella



ANEXO 14 Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo WILVER PARIAPAZA TINTA
identificado con DNI 74746034 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA ECONÓMICA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“ EVALUACIÓN COMPARATIVA DE GOBIERNOS LOCALES MEDIANTE
EL ÍNDICE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (GRDI) EN LA
REGIÓN PUNO 2017 - 2021 ”

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 20 de octubre del 2024

FIRMA (obligatoria)
Wilver Pariapaza Tinta
DNI: 74746034



Huella