



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

TESIS

**MODELO NUMÉRICO DE PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS DE
INVERSIÓN PÚBLICA BASADO EN CRITERIOS MÚLTIPLES: CASO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, EN EL AÑO 2021**

PRESENTADA POR

Ing. WALTER DEMETRIO COAYLA MAMANI

ASESOR

Dr. ANIBAL FERNANDO FLORES GARCIA

PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

CON MENCIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

MOQUEGUA – PERÚ

2022



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

TESIS

**MODELO NUMÉRICO DE PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS DE
INVERSIÓN PÚBLICA BASADO EN CRITERIOS MÚLTIPLES: CASO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, EN EL AÑO 2021**

Aprobada elde del 2022, con nota (.....), estando el
Jurado Calificador integrado por:

Presidente :
Dr. IVÁN VLADIMIR PINO TELLERÍA

Secretario :
Mg. OTONIEL SILVA DELGADO

Vocal :
Mg. ALBERTO LIMACHE FLORES

Asesor :
Dr. ANIBAL FERNANDO FLORES GARCÍA

DEDICATORIA

A mis hijos, Alejandro y Gerald por soportar la ausencia que espero poder recuperar.

A Aydee, mi compañera en el viaje de la vida y columna vertebral en esta travesía, por el cariño que comparte conmigo y nuestros hijos.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, por permitir que llegue este momento, un especial agradecimiento a Aydee mi esposa, Alejandro y Gerald mis hijos, mi familia que nunca dudaron que pueda cumplir con esta meta. A mi asesor al Dr. Anibal Fernando Flores García, que sin su apoyo no hubiera sido posible llegar a este punto, a las personas que me recordaron que es importante seguir adelante.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO I	13
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.1. Descripción de la realidad problemática	13
1.2. Definición del problema	14
Interrogante General	15
Interrogantes específicas	15
Problema	16
1.3. Objetivos de la investigación.....	16
1.4. Justificación y limitaciones de la investigación.....	16
1.5. Variables.....	18
1.6. Hipótesis de investigación.....	19
CAPÍTULO II	20
MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes de la investigación.....	20
2.2. Bases teórica	21
2.3. Marco conceptual	22
El Proceso Analítico Jerárquico	22
PROMETHEE	24
Modelamiento numérico	24
La matriz de Leontief	24
Espacios vectoriales	24
Valores Propios y Vectores Propios	25
Diagonalización de Matrices	25
Aplicación de Autovalores y Autovectores	25
CAPÍTULO III	36
MÉTODO	36

3.1. Tipo de investigación.....	36
3.2. Diseño de investigación.....	36
3.3. Población y muestra.....	36
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	40
CAPÍTULO IV.....	41
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	41
4.1. Presentación de resultados.....	41
4.2. Contratación de hipótesis.....	51
4.3. Discusión de los resultados.....	54
CAPÍTULO V.....	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
5.1. Conclusiones.....	55
5.2. Recomendaciones.....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	57
ANEXOS.....	59
ANEXO 01.....	61
RELACIÓN DE INVERSIONES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA.....	61
ANEXO 02.....	69
RELACIÓN DE PIP QUE CONFORMAN LA POBLACIÓN DE NUESTRA INVESTIGACIÓN...	69
ANEXO 03.....	74
RELACIÓN DE PIP – MUESTRA DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN.....	74
ANEXO 04.....	87
ÁRBOL DE JERARQUÍAS.....	87
ANEXO N° 05.....	88
COMPROBACIÓN TEÓRICA DE AUTOVALOR Y AUTOVECTOR PROPIO ÚNICO.....	88
Verificación.....	88
ANEXO N° 05.....	91
CÁLCULO DE LA CONSISTENCIA (MÉTODO AHP).....	91
ANEXO N° 06.....	94
CÁLCULO DEL VECTOR PROPIO ASOCIADO A λ_{max}	94
ANEXO N° 07.....	96
DESARROLLO DEL MÉTODO AHP Revisado– CASO UNAM.....	96
ANEXO N° 08.....	100

CÁLCULO DE VECTORES DE ACUERDO A COMPARACIÓN PAREADA DE PROYECTOS DE ACUERDO A CADA CRITERIO.	100
ANEXO N° 09	140
APLICACIÓN DEL MÉTODO PROMETHEE	140
ANEXO N° 10	170
FORMATO DE REGISTRO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN	170
ANEXO N° 11	173
MATRIZ DE CONSISTENCIA	173

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

Tabla 1 Escala Saaty	23
Tabla 2 Espacio muestral de la investigación.....	37
Tabla 3 Relación de criterios.....	40
Tabla 4 Relación de proyectos de mejoramiento a priorizar.....	43
Tabla 5 Relación de proyectos de construcción a priorizar	46
Tabla 6 Resultado para Proyectos de Mejoramiento (PROMETHEE)	48
Tabla 7 Resultado para Proyectos de Construcción (PROMETHEE)	50

IMÁGENES

Imagen 1 Interfaz de aplicativo SSI - MEF.....	38
Imagen 2 Interfaz de aplicativo geoinvierte	38

GRÁFICOS

Gráfico 1 Representación Vectorial en 2D	27
Gráfico 2 Base Canónica 2D	29
Gráfico 3 Representación de cambio de base	30
Gráfico 4 Valoración de proyectos de mejoramiento	42
Gráfico 5 Priorización - Proyectos de mejoramiento.....	43
Gráfico 6 Valoración de proyectos de construcción	45
Gráfico 7 Priorización - Proyectos de construcción	46

RESUMEN

El presente trabajo de investigación pretende buscar la alineación y aplicación matemática en la solución de problemas cotidianos. Nace como propuesta para contar con una herramienta destinada a la priorización adecuada de los Proyectos de Inversión Pública que corresponden a la cartera de Inversiones de la UNAM, siendo que son programados en el Presupuesto Institucional de Apertura (PIA), así como en el Presupuesto Institucional Actualizado o Modificado (PIM)

En la actualidad la UNAM cuenta con presupuesto proveniente de la Fuente de Financiamiento 5-18 (Recursos Determinados – Canon y Sobrecanon, Regalías, Renta de Aduanas y Participaciones) (MEF, Clasificador Fuentes de Financiamiento, 2012) entre otros., teniendo recursos considerables por lo que un problema tangible es la priorización de proyectos a ejecutar, siendo que por varios motivos y/o puntos de vista, es muy probable la inducción al error de apreciación o de importancia al elegir o no la ejecución de un Proyecto de Inversión Pública.

Por lo que se hace indispensable, contar con una herramienta que permita brindar un soporte y apoyo en esta problemática, por lo que se propone la aplicación de un modelo de priorización de proyectos de Inversión Pública, como alternativa de solución a este problema, considerando el enfoque multicriterio, permitiendo el apoyo a una adecuada toma de decisiones, apoyando de esta manera al incremento del porcentaje de ejecución de inversiones, teniendo a la mano información para una adecuada toma de decisiones que beneficie a la Institución en conjunto.

Palabras clave: Proyectos, Inversión Pública, Autovalores, Autovectores, Enfoque Multicriterio.

ABSTRACT

This research work aims to seek alignment and mathematical application in solving everyday problems. It was born as a proposal to have a tool used for the adequate prioritization of Public Investment Projects that correspond to the Investment portfolio of UNAM, since they are programmed in the Opening Institutional Budget (PIA), as well as in the Institutional Budget. Updated or Modified (PIM)

Currently, the UNAM has a budget from the Financing Source 5-18 (Determined Resources – Canon and Surplus, Royalties, Customs Income and Participations) (MEFM. d., 2012) among others, having considerable resources for what a tangible problem is the prioritization of projects to be executed, being that for various reasons and/or points of view, it is very likely to induce an error of appreciation or importance when choosing or not the execution of a Public Investment Project.

Therefore, it is essential to have a tool that allows support and support in this problem, for which the application of a model of prioritization of Public Investment projects is proposed, as an alternative solution to this problem, considering the multi-criteria approach, allowing support for adequate decision-making, thus supporting the increase in the percentage of execution of investments, having information at hand for adequate decision-making that benefits the Institution as a whole.

Keywords: Projects, Public Investment, Eigenvalues, Eigenvectors, Multicriteria Approach

INTRODUCCIÓN

La UNAM (Universidad Nacional de Moquegua), tiene por misión principal de formación de profesionales con alto nivel académico, promoviendo la investigación en estudiantes y docentes universitarios, con sentido humanístico y ético, que contribuyen al desarrollo de la región del país. Para lo cual entre las diferentes fuentes de recursos financieras encontramos la Fuente 5-18 (MEF, Clasificador Fuentes de Financiamiento, 2012); a través de la cual se elaboran Proyectos de Inversión Pública relacionados a poder cumplir con la misión establecida.

Es necesario dar un vistazo más detenido a los problemas relacionados a la priorización de proyectos de inversión para lograr un nivel mayor de aceptación y que éstos al final solucionen el problema o problemas por los cuales fueron concebidos.

Los proyectos de inversión pública, implican la inversión de recursos públicos, en ese sentido, se hace de necesidad prioritaria, realizar una buena elección de éstos, para garantizar una adecuada inversión. Por lo que la presente investigación pretende, a través de un modelo numérico ayudar a la priorización adecuada de los proyectos de inversión pública.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

Una realidad visible y de dominio público es la INSOSTENIBILIDAD DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA en especial los relacionados a Desarrollo Económico, esta tan evidente la falta de seriedad en la formulación tanto de los perfiles y expedientes técnicos que se elaboran ya que a la fecha es poca o nula la sostenibilidad que han logrado tener los proyectos de inversión que se han ejecutado desde que tenemos un recurso tan importante como es el CANON MINERO, que a mediados de los años 90 se vienen recibiendo tanto en los gobiernos regionales como locales. Se han “invertido” millones de soles en los diferentes gobiernos locales y también en los gobiernos regionales en proyectos enfocados a “Desarrollo Económico – Social, en beneficio de la población”, que fueron abandonados casi de manera inmediata al terminar su periodo de ejecución, no cumpliendo las metas y objetivos que dieron lugar a su concepción y desembolso de presupuesto.

1.2. Definición del problema

Leontief, en el año 1936, plantea el problema económico de las relaciones interindustriales más conocida como la matriz insumo-producto. Del mismo modo para el caso de contar con criterios múltiples el Profesor Thomas Saaty en 1980, propone un método cuantitativo para la toma de decisiones multicriterio a través de comparaciones por pares apoyados en una escala de referencia.

Al plantear un enfoque matricial, entonces nos remitimos al tema de álgebra lineal, para analizar su solución.

En este sentido, una condición elemental a considerar es que la matriz inicial se pueda diagonalizar, de ser el caso, tenemos los conceptos importantes de este tipo de matrices relacionadas a los autovalores y autovectores, que nos permitirán resolver el problema con una traslación de ejes simplificando la complejidad de su resolución.

El problema principal al que se hace referencia en el presente trabajo está relacionado a determinar si la matriz inicial es diagonalizable y en consecuencia establecer la solución al problema de Leontief aplicando Autovalores y sus correspondientes Autovectores asociados a la matriz del problema. Para lo cual se usarán métodos numéricos aplicados a la ingeniería para aproximar a la solución final.

Por lo que la presente investigación va a partir de la premisa de que la Matriz inicial es diagonalizable, porque de no ser el caso, la solución pertenece a

conjunto de números Imaginarios y/o Complejos, que no tendrían relevancia para un mundo real.

Y en la solución tomaremos los conceptos de métodos numéricos para la aproximación a soluciones matemáticas, con la finalidad de poder realizar las operaciones con la matriz inicial encontrando sus autovalores y autovectores asociados, para finalmente establecer la solución al problema planteado.

Se enumeran las causas y efectos relacionados al problema_

Causas:

- Mala formulación de perfiles y/o expedientes técnicos.
- Evaluación técnica/económica no acordes a la realidad.
- Inadecuada evaluación para sostenibilidad de proyectos.
- No considerar factores endógenos que afectan al proyecto.

Efecto:

- Proyectos insostenibles en el tiempo.
- Insatisfacción de la población beneficiaria.
- Mal uso de recursos públicos.

Interrogante General

¿Se podrá priorizar los proyectos de inversión pública a través de un modelo numérico basado en criterios múltiples?

Interrogantes específicas

¿Se podrá implementar un modelo numérico para proyectos de inversión pública basado en el Proceso Analítico Jerárquico (AHP)?

¿Se podrá validar el modelo numérico para proyectos de inversión pública a través de casos de estudio?

Problema

Deficiente formulación de expedientes técnicos de proyectos de inversión pública orientados temas socio-económicos que ejecutan los gobiernos locales y regionales.

1.3. Objetivos de la investigación

Objetivo General

Implementar un modelo numérico basado en criterios múltiples para proyectos de inversión pública.

Objetivos Específicos

Aplicar el proceso analítico jerárquico (AHP) en la implementación de un modelo numérico para proyectos de inversión pública.

- Validar el modelo numérico para proyectos de inversión pública a través de casos de estudio

1.4. Justificación y limitaciones de la investigación

Se ha realizado búsquedas en relación a lo planteado en la presente investigación, encontrando que la mayoría de la información indica que, si es posible, sin embargo, poco es lo que se ha logrado comprobar y/o verificar.

El presente trabajo pretende describir el problema de entradas y salidas de Leontief así como los métodos de decisión multicriterio, llevando a su comprensión matemática aplicando algebra lineal, para lo cual tendremos en consideración los conceptos de Vectores y Matrices, de los cuales nos centraremos en el problema de hallar los Autovalores y Autovectores asociados con la finalidad de establecer una solución al problema planteado.

Es necesario mencionar que el modelo de Leontief, ha sido planteado bajo una resolución de la forma canónica de Jordan, llegando a determinar la Matriz inversa para el problema planteado, quedando la resolución final y su correspondiente análisis e interpretación.

El tema de Autovalores y Autovectores, toma bastante relevancia en el Algoritmo Google (Pago por clic) que aprovecha esta información propia de la matriz planteada sobre los enlaces de las páginas web (o sitios web) estudiados.

En relación a la relevancia que pueda tener el presente trabajo, es que pueda servir para solucionar problemas que se puedan formular usando el modelo de Leontief enfocándonos en los métodos de decisión multicriterio y en especial el AHP. Tendiendo aplicación en diferentes situaciones y circunstancias. Ya que existen situaciones en las que se tiene la información, pero no se realiza el análisis correspondiente que le permitan a los dueños o gerentes tomar las mejores decisiones para proyectarse a un futuro, pese a que ya cuentan con información histórica. En este contexto, las instituciones para fomentar su competitividad se ven en escenarios donde intervienen múltiples

variables para su selección; así mismo, es aspecto cambiante de nuestros tiempo, implica que los agentes económicos están obligados a una constante toma de decisiones y por ende asumir sus consecuencias, evidenciando la necesidad de poder contar con instrumentos y/o herramientas que permitan reducir o minimizar el riesgo que supone la toma de decisiones con el afán de alcanzar mejores niveles de competitividad en todas y cada una de las instituciones desde la más chica a la más grande.

1.5. Variables

Variable independiente

Modelo numérico basado en criterios múltiples

Establece un método para la toma de decisiones tomando en consideración múltiples criterios cuantitativos y/o cualitativos.

Variable dependiente

Priorización de proyectos de inversión pública

La presente investigación pretende contar con una herramienta que permita priorizar la ejecución de los proyectos inversión pública en la Universidad Nacional de Moquegua.

De acuerdo al tipo de investigación, NO CORRESPONDE, realizar la operacionalización de variables.

La operacionalización de variables corresponde a proyectos de Causa Efectos según (SÁNCHEZ CARLESSI & REYES MEZA, METODOLOGÍA Y DISEÑO EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, 2015).

1.6. Hipótesis de investigación

Hipótesis general

El modelo numérico basado en criterios múltiples permitirá priorizar los proyectos de inversión pública.

Hipótesis específicas

- El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) permitirá implementar un modelo numérico para proyectos de inversión pública.
- El modelo numérico para proyectos de inversión pública se podrá validar a través de casos de estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

De la revisión bibliográfica en relación al tema de investigación se ha podido encontrar los siguientes antecedentes:

Se encuentra el trabajo titulado: Modelo de priorización de proyectos de inversión pública con enfoque multicriterio: caso SEMAPA (SALAS VILLEGAS, 2011).

Podemos mencionar también el trabajo titulado: Aplicación de métodos de decisión multicriterio discretos al análisis de alternativas en estudios informativos de infraestructura de transporte (MUÑOZ & ROMANA, 2016).

Así también mencionamos la Tesis doctoral titulada: Propuesta metodológica para la evaluación integral de proyectos en el sector energético. (PARODI DE CAMARGO, 2013)

El artículo científico titulado: La utilidad de los métodos de decisión multicriterio (como el AHP) en un entorno de competitividad creciente (BERUMEN & LLAMAZARES REDONDO, 2007)

El trabajo final de maestría: Modelo basado en la toma de decisiones con criterios múltiples para la elección de metodologías de data science (ECKERT, 2019)

2.2. Bases teórica

Toma de decisiones

(ECKERT, 2019), indica que al ser la toma de decisiones un proceso cotidiano, requiere se pueda seleccionar una alternativa entre varias, lo que va a depender de juicios propios que permita satisfacer la mayor cantidad de necesidades requeridas.

Priorización de proyectos

(MARTINEZ, 1997), en relación a la priorización de proyectos, enumera los principales métodos de evaluación y decisión multicriterio discreto, siendo los siguientes:

- Ponderación Lineal (scoring)
- Utilidad multiatributo (MAUT)
- Análisis Jerárquico (AHP – Analytic Hierarchy Process – Proceso de Jerarquía Analítica).
- PROMETHEE - Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations
- Relaciones de superación ('surclassement', sobreordenación, sobreclasificación, outranking)

En tal sentido, la priorización de proyectos de inversión pública adquiere importancia creciente, puesto que es fundamental para la toma de decisiones adecuadas.

La importancia de este proceso radica en que los recursos económicos son limitados y en su mayoría escasos, por lo que para ejecutar proyectos de inversión pública la institución debe estar en la capacidad de poder seleccionar aquello que sean más beneficios para su público objetivo.

Proyectos de Inversión Pública

Actualmente tenemos vigente Invierte.pe, (MEF, INVIERTE.PE, 2017), en donde se esclarece que INVERSIONES califican como Proyectos de Inversión Pública (PIP), entendiéndose entonces que no toda inversión es considerada o se puede considerar como PIP. Para que una inversión sea considerada como PIP, debe considerarse “Formación de capital físico, humano, natural, institucional o intelectual que tenga como propósito crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción de bienes o servicios que el Estado tenga responsabilidad de brindar o de garantizar su prestación”.

2.3. Marco conceptual

El Proceso Analítico Jerárquico

El Doctor en Ciencias Matemáticas Thomas L. Saaty, propone El Proceso Analítico Jerárquico (AHP), a fines de la década de los ochenta. Siendo que a la fecha un clásico cuando es necesario tomar decisiones de cierta complejidad. (AZNAR BELLVER & GUIJARRO MARTÍNEZ, 2012).

AHP es reconocida como herramienta eficaz para ser aplicada en la Toma de decisiones completas ya que permite establecer prioridades y tomar la mejor decisión, según lo indica (ECKERT, 2019, pág. 27).

AHP considera fortalezas en los siguientes aspectos: como técnica de toma de decisiones, proporciona un modelo fácil de entender, flexible y adaptable a una gran variedad de problemas, incorpora enfoques de sistemas, expresa de manera natural la agrupación de elementos semejantes por niveles, brinda una escala de medición de criterios de acuerdo a lo mencionado por (ECKERT, 2019, pág. 29)

Es así que Thomas L. Saaty propone la siguiente escala:

Tabla 1 Escala Saaty

ESCALA NUMÉRICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
1	Igualmente importante	Dos elementos contribuyen en igual medida al objetivo
3	Moderadamente importante	Preferencia leve de un elemento sobre el otro
5	Fuertemente importante	Preferencia fuerte de un elemento sobre el otro
7	Importancia muy fuerte o demostrada	Mucha más preferencia de un elemento sobre otro. Predominancia demostrada
9	Importancia extremadamente fuerte	Preferencia clara y absoluta de un elemento sobre el otro
2, 4, 6, 8		Intermedio de los valores anteriores

Fuente: Thomas L. Saaty

El AHP como herramienta de soporte en el proceso de toma de decisiones de tipo multicriterio discreto, organiza de forma gráfica y eficiente la información de un problema complejo. Este método es bastante intuitivo en su aplicación, sin embargo, se puede dificultar su manipulación. (FLAMENT, 1999)

PROMETHEE

Según, (PADILLA-GARRIDO & ARÉVALO-QUIJADA, 2020), este método trata de establecer mediante la evaluación de una función de n criterios, una ordenación jerarquizada en el conjunto A de alternativas.

Modelamiento numérico

Los modelos numéricos son importantes para representar problemas complejos. Se han planteado muchas representaciones o adaptaciones a modelos numéricos de diversos temas y/o escenarios, tal como lo muestra en el artículo: Importancia del modelamiento numérico (CAVERO, 2013)

La matriz de Leontief

El modelo matemático conocido como el modelo insumo-producto fue planteado por Leontief (1986). Un modelo simétrico.

Espacios vectoriales

(LIPSCHUTZ, 1992, pág. 167), nos da una definición de espacio vectorial que nos permitirá ubicarnos y entender la idea que se desea plasmar en la presente investigación.

Valores Propios y Vectores Propios

La Ecuación:

$$A\vec{x} = \lambda\vec{x} \dots\dots\dots (1)$$

Nos recuerda el concepto de Autovalores y Autovectores que se encuentra en todo libro de Algebra lineal que se respete, tal como se referencia en (ARCE S., CASTILLO E., & GONZÁLEZ, 2003, pág. 327)

Diagonalización de Matrices

De la misma manera, este tema corresponde al Algebra lineal, tal como se puede apreciar en el libro Algebra Lineal de (ARCE S., CASTILLO E., & GONZÁLEZ, 2003, pág. 333) donde se menciona: “Algunas matrices permiten una factorización en términos de una matriz invertible y una matriz diagonal, en la que se utilizan sus vectores y valores propios. Para obtener esta factorización se realiza un proceso denominado diagonalización de matrices”

Aplicación de Autovalores y Autovectores

El tema de autovalores y autovectores, muchas veces se pueden ver como “¡Otro inútil capricho de los matemáticos!” tal como lo menciona en su artículo (BLANCO CLARACO, 2012). Sin embargo, justo aquí podemos apreciar varias aplicaciones de estos dos elementos del algebra lineal.

A continuación, se brinda una explicación detallada del significado de un Autovalor y Autovector (GARCIA, 2015), por lo que el lector encontrará una forma explicada a la Ecuación 1.

Bien, partiremos detallando los siguientes conceptos del álgebra lineal:

- a) Espacio vectorial
- b) Base de un espacio vectorial
- c) Base ortogonal
- d) Base ortonormal
- e) Base canónica
- f) Cambios de bases
- g) Transformación lineal
- h) Autovalores y Autovectores

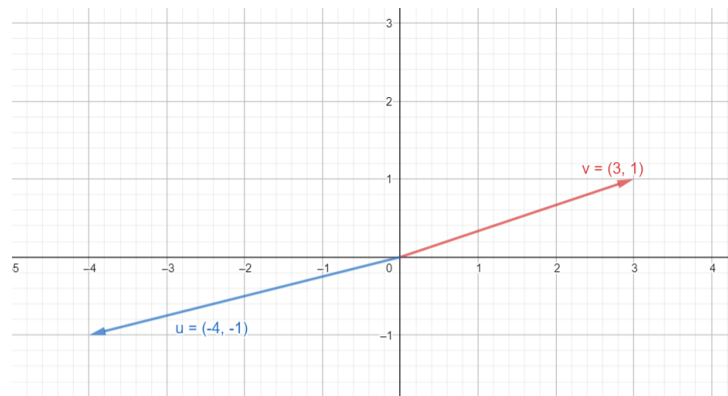
a) Espacio vectorial

De acuerdo a (LARSON & EDWARDS, 2004, pág. 199) se define como:

“Sea V un conjunto sobre el que están definidas dos operaciones (la suma vectorial y la multiplicación escalar).”

Tomando como ejemplo el sistema de coordenadas en \mathbb{R}^2 como espacio vectorial, podemos graficar por ejemplo los siguientes vectores: $\vec{v} = (3, 1)$ y $\vec{u} = (-4, -1)$

Gráfico 1 Representación Vectorial en 2D



b) Base de un espacio vectorial

Tomando la definición de (LARSON & EDWARDS, 2004, pág. 231).

“...“

Un conjunto de vectores $S = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$, en un espacio vectorial V se denomina **base** de V si se cumplen las siguientes condiciones.

1. S genera a V
2. S es linealmente independiente

...“

Continuando con la idea del espacio vectorial en \mathbb{R}^2 podemos tener por ejemplo una Base conformada por dos vectores, así por ejemplo: $BASE = \{\vec{a}, \vec{b}\}$, donde, ambos vectores son linealmente independientes.

c) Base ortogonal

Una base es ortogonal, si en un espacio V todo par de vectores en S es ortogonal, de acuerdo a lo expuesto por (LARSON & EDWARDS, 2004, pág. 314)

Para el caso que estamos viendo, sería que el ángulo de nuestros vectores de la $BASE = \{\vec{a}, \vec{b}\}$, sea 90°

d) Base ortonormal

Además de ser una base ortogonal, cada vector en este conjunto es unitario, entonces S es ortonormal, según lo expone (LARSON & EDWARDS, 2004, pág. 314)

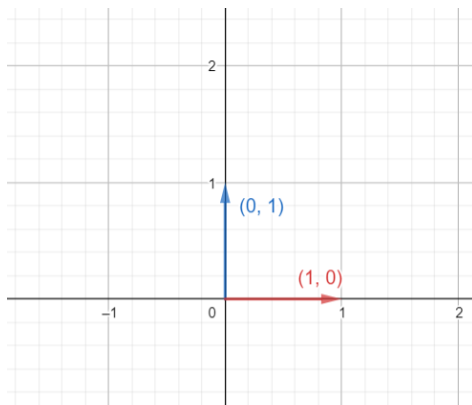
Para el ejemplo sería que además de que el ángulo entre los vectores sea 90° , sus magnitudes sean la unidad.

e) Base canónica

“.. sea un espacio vectorial sobre un cuerpo de escalares \mathbb{R} o \mathbb{C} la base canónica o base usual es una colección de vectores linealmente independientes cuyo número coincide con la dimensión del propio espacio vectorial.” (LIPSCHUTZ, 1992)

Es decir, nuestra base canónica sería: $C = \{\vec{i}, \vec{j}\} = \{(1, 0); (0, 1)\}$, que sería nuestro sistema de coordenadas x, y .

Gráfico 2 Base Canónica 2D



Y su representación matricial sería:

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \dots\dots\dots (2)$$

Así, por ejemplo, si tenemos el vector (5, 3), se puede escribir en su base canónica de la siguiente manera:

$$(5, 3) = 5 \vec{i} + 3 \vec{j}$$

$$(5, 3) = 5 (1, 0) + 3 (0, 1) \dots\dots\dots (3)$$

O en su representación matricial:

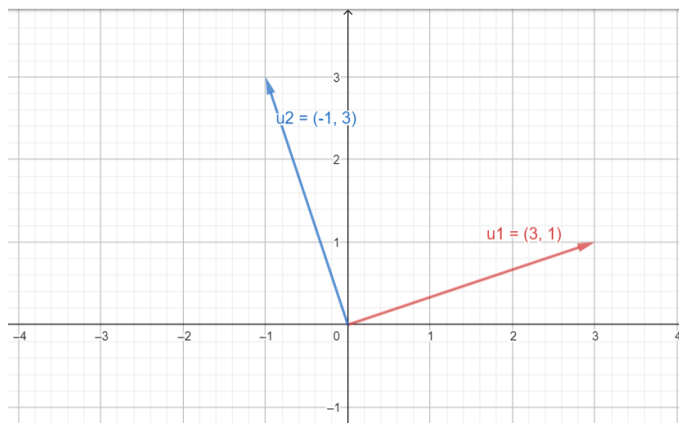
$$\begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \dots\dots\dots (4)$$

f) Cambio de base

¿Es posible trabajar en otra base? Si por alguna razón necesitáramos trabajar en otra base por ejemplo sobre los vectores \vec{u}_1, \vec{u}_2 como base.

Por lo que podríamos tener que los vectores $\vec{u}_1 = (3, 1), \vec{u}_2 = (-1, 3)$

Gráfico 3 Representación de cambio de base



Que formarían nuestra nueva base sobre la cual podemos ubicar nuevos vectores, así por ejemplo el vector $\vec{v} = (3, 4)_B$, sobre nuestra nueva base estaría dado como:

$$\vec{v} = (3, 4)_B = 3 \vec{u}_1 + 4 \vec{u}_2 \dots\dots\dots (5)$$

Por lo que si necesitamos expresar este vector en la base canónica habría que hacer los reemplazos correspondientes y efectuar las operaciones, tal como se muestra a continuación.

$$\vec{v} = 3 (3, 1) + 4 (-1, 3)$$

$$\vec{v} = (9, 3) + (-4, 12)$$

$$\vec{v} = (5, 15)$$

$$\therefore \vec{v} = (3, 4)_B = (5, 15)_C \dots\dots\dots (6)$$

Lo que acabamos de ver entonces es un cambio de bases del tipo:

$$B \rightarrow C$$

Es decir, de una Base cualquiera B hacia la Base Canónica C.

Generalizado sobre nuestra base, tendremos:

Sea la base $B = \{(3, 1); (-1, 3)\}$ y un vector cualquiera $\vec{v} = (x', y')_B$, al realizar el cambio o transformación a la base canónica se tiene:

$$\begin{aligned}\vec{v} &= (x', y')_B = x' (3, 1) + y' (-1, 3) \\ &= (3x', x') + (-y', 3y')\end{aligned}$$

$$(x', y')_B = (3x' - y', x' + 3y')_C$$

De donde podemos decir que:

$$\vec{v} = (x', y')_B = (x, y)_C$$

Donde:

$$x = 3x' - y'$$

$$y = x' + 3y'$$

Llevando esto a un lenguaje matricial se tiene:

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} \dots\dots\dots (7)$$

g) Transformación lineal

Tal como lo mencionan (MOLINA & OKTAÇ, 2007) el término transformación lineal refiere a un cambio de forma. Por lo que es factible trabajar sobre representaciones geométricas.

Bien, un tema muy importante en este punto va a resultar la aplicación que podríamos darle a nuestra representación matricial con cambio de base realizada hasta el momento es que podemos aplicarle alguna transformación y para seguir con el ejemplo sobre $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

Así como lo refiere (JUAN PEREZ & STEEGMAN PASCUAL, 2010), por ejemplo la matriz de rotación para \mathbb{R}^2 , esta expresada como:

$$R = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\operatorname{sen} \theta \\ \operatorname{sen} \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \dots\dots\dots (8)$$

De aquí, si tomados un caso particular, por decir, para $\theta = 90^\circ$, esta matriz sería:

$$R = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \dots\dots\dots (9)$$

Para este caso en particular, la matriz de rotación, nos permite entonces hacer una transformación de nuestros vectores, que podría ser cualquier otra matriz de transformación. Sin embargo, continuemos con nuestro ejemplo y veremos que, si se requiere aplicar una transformación primero debemos garantizar que se encuentra en una misma base, por ejemplo, la Base Canónica, tal sentido debemos expresar todo en esta base. De la revisión que venimos haciendo tendríamos entonces que si necesitamos rotar nuestros vectores 90° la expresión matricial sería:

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Pero recordemos, que $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ lo tenemos expresado en función de la nueva base tal como se puede apreciar en la ecuación (7) por lo que la expresión para nuestra transformación sería:

$$T = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} \dots\dots\dots (10)$$

Al desarrollar la ecuación (10), tendríamos el vector $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$ rotado en la Base Canónica.

Y en la base $B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, por las propiedades de las matrices solo bastaría con agregar la matriz inversa de la siguiente manera:

$$T_B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}_B \dots\dots\dots (11)$$

En general, tendríamos:

$$T_B = B^{-1} T B \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}_B$$

Donde:

B es nuestra una base cualquiera expresada en \vec{u}_1, \vec{u}_2

$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}_B$ sería un vector en dicha base que será afectado por la transformación.

T es la matriz de transformación que deseamos aplicar

Por lo que:

$$T_B = B^{-1} \cdot T \cdot B \dots\dots\dots (12)$$

O lo que sería lo mismo:

$$T_B = \left(\begin{array}{|c|} \hline \vec{u}_1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \vec{u}_2 \\ \hline \end{array} \right)^{-1} \cdot T \cdot \left(\begin{array}{|c|} \hline \vec{u}_1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \vec{u}_2 \\ \hline \end{array} \right)$$

Sería la fórmula que permite hacer la transformación.

Y por analogía, si tuviéramos la matriz T_B , y necesitáramos la matriz T , aplicando las propiedades de las matrices sería de la siguiente manera:

$$T = B T_B B^{-1} \dots\dots\dots(13)$$

O lo que sería:

$$T = \left(\begin{array}{|c|} \hline \vec{u}_1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \vec{u}_2 \\ \hline \end{array} \right) \cdot T_B \cdot \left(\begin{array}{|c|} \hline \vec{u}_1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \vec{u}_2 \\ \hline \end{array} \right)^{-1}$$

Hasta aquí tenemos entonces los conceptos necesarios para finalmente expresar lo que son los valores y vectores propios.

h) Autovalores y Autovectores

Consideremos una matriz en \mathbb{R}^2 cualesquiera: $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ en la base canónica.

Y nos planteamos la siguiente interrogante:

¿Existe una base $B = \{\vec{u}_1, \vec{u}_2\}$ en la que la matriz A expresada en dicha base sea diagonal?

O sea, Existe una A_B tal que:

$$A_B = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{pmatrix}$$

Si la respuesta es sí, entonces:

B es la Base Propia

\vec{u}_1, \vec{u}_2 Son los Vectores Propios

λ_1, λ_2 Son los Valores Propios

Entonces, notemos lo que ocurre en la Base Propia B :

Como \vec{u}_1, \vec{u}_2 son los vectores que definen la base B , entonces se tiene que en dicha base:

$$\vec{u}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = 1 \vec{u}_1 + 0 \vec{u}_2$$

$$\vec{u}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = 0 \vec{u}_1 + 1 \vec{u}_2$$

Entonces, ¿Cuánto vale $A_B \cdot \vec{u}_1$?

$$A_B \cdot \vec{u}_1 = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ 0 \end{pmatrix} = \lambda_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\therefore A_B \cdot \vec{u}_1 = \lambda_1 \vec{u}_1$$

De manera similar tendríamos que:

$$A_B \cdot \vec{u}_2 = \lambda_2 \vec{u}_2$$

Y notará el lector que estas ecuaciones se generalizan en la expresada en la ecuación (1) que justo esta la ecuación que define los autovalores y autovectores.

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo Experimental – Aplicada de acuerdo a (SÁNCHEZ CARLESSI, REYES ROMERO, & MEJÍA SÁENZ, 2018, pág. 79). Lo que implica entonces que buscaremos una solución inmediata.

3.2. Diseño de investigación

Se usó la validación de instrumentos: Optimización. Que para nuestro caso es lo que se pretende establecer.

3.3. Población y muestra

Población

Banco de proyectos de inversión pública de la UNAM, para el levantamiento de información se encontró 30 proyectos registrados.

Muestra

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

$$N = 30$$

$$Z_{\alpha}^2 = 1.96$$

$$p = 95\%$$

$$q = 5\%$$

$$e = 5\%$$

Tenemos entonces que:

$$n = \frac{30 * 1.96^2 * 0.95 * 0.05}{0.05^2 * (30 - 1) + 1.96^2 * 0.95 * 0.05} = \frac{5.4743}{0.2550}$$

$$n = 22$$

Para nuestra investigación tomando en cuenta los parámetros establecidos tenemos un tamaño de muestra de 22 proyectos de inversión y como criterio adicional se priorizarán los que se encuentren en vigencia o ejecución y por presupuesto involucrado.

Tabla 2 Espacio muestral de la investigación

Ítem	Tipo de Proyecto	Cantidad
1	Proyectos de Construcción y/o infraestructura	11
2	Proyectos de Mejoramiento	11

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- **Ficha de proyectos**

Las fichas de proyectos de inversión pública que se utilizarán son las disponibles en el área específica de la UNAM, así como de acceso público a través de los aplicativos del MEF.

Tal es el caso del SSI (Sistema de Seguimiento de Inversiones), que se puede ingresar desde la URL: <https://ofi5.mef.gob.pe/ssi/ssi/Index>



Imagen 1 Interfaz de aplicativo SSI - MEF

Del mismo modo, otra aplicación del MEF es GeoInvierte, que se puede acceder desde la siguiente URL: <https://ofi5.mef.gob.pe/geoinvierteportals/>

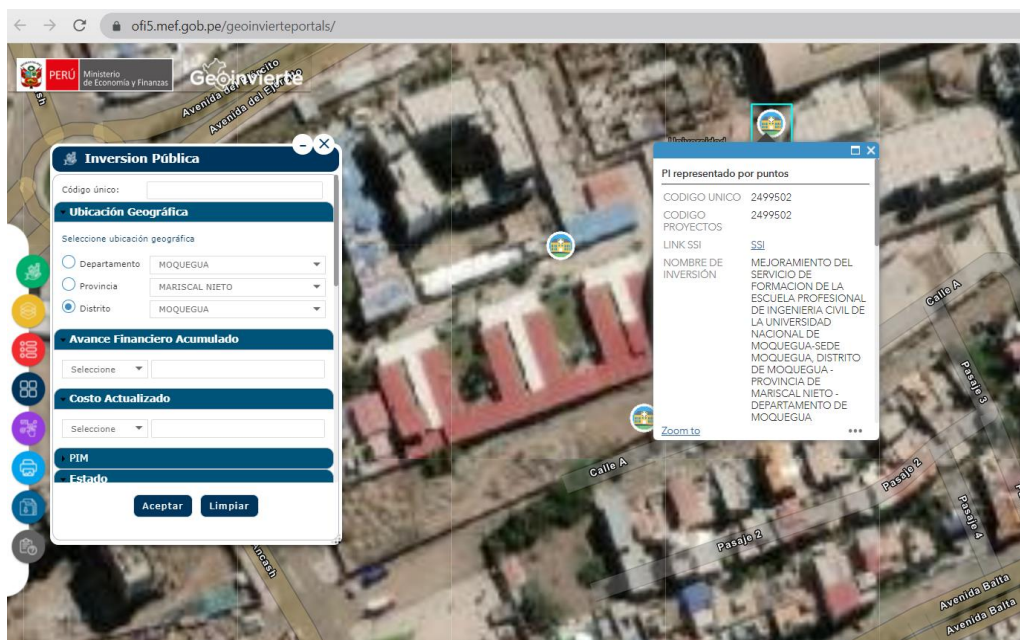


Imagen 2 Interfaz de aplicativo geoinvierte

Estos aplicativos del MEF, así como el SSI (Sistema de Seguimiento de Inversiones) y la información recopilada del área de inversiones de la UNAM, nos ha permitido sacar información inicial de los 59 proyectos de inversión de la Universidad Nacional de Moquegua, que se muestran en el Anexo N° 01, de este listado general, se encontró que no tiene caso incluir proyectos con estado “Cerrado”, por lo que se obtuvo entonces la relación del Anexo N° 02 que lista los 30 proyectos a ser considerados como población de nuestro estudio y de ellos, en el Anexo N° 03 tenemos entonces la muestra de 22 proyectos de inversión con los que se ha desarrollado el método numérico que resulta siendo una precisión del Proceso Analítico Jerárquico (AHP), ya que en el desarrollo de este método, el vector de ponderación corresponde a una aproximación del autovector asociado al máximo autovalor hallado (Anexo N° 05), para lograr una mejor aproximación, se realizaron operaciones de la matriz potencia, logrando una precisión de cuatro (4) dígitos decimales o más en la cuarta iteración del proceso desarrollado en el Anexo N° 06. De manera análoga, se realizó el desarrollo del método PROMETHEE que se puede apreciar en el Anexo N° 09.

- **Matriz de validación**

De acuerdo a lo revisado, la Universidad Nacional de Moquegua, como toda institución pública se rige para el caso de Proyectos de Inversión por INVIERTE.PE, que cuenta con sus lineamientos y directrices, así como los formatos con información mínima de registro de inversiones públicas en tal

sentido, se ha logrado establecer los siguientes elementos de la matriz de validación.

1. Línea Base
2. Beneficiarios
3. Costo del Proyecto
4. Costo de Operación y Mantenimiento
5. Costo Eficiencia

Estos elementos serán considerados en el presente análisis como criterios.

Tabla 3 Relación de criterios

ÍTEM	CRITERIO	DESCRIPCIÓN
1	LÍNEA BASE	Proporciona información del año en que se registró la idea proyecto (en años)
2	BENEFICIARIOS	Indica la cantidad de beneficiarios determinados en el estudio inicial
3	COSTO TOTAL	Es el costo total de PIP de acuerdo al estudio inicial realizado
4	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	Representa los costos de operación y mantenimiento en el horizonte del proyecto
5	COSTO EFECTIVIDAD	Es el criterio de decisión de inversión en relación al Valor Actual de Costos y a los beneficiarios

Fuente: Elaboración propia

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se aplicará para el procesamiento y análisis de datos la estadística descriptiva.

Para lo cual en el presente análisis se tomarán en cuenta la técnica AHP y PROMETHEE, usando para ello el software GeoGebra y Ms-Excel para los cálculos de operaciones matriciales y presentación de resultados.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Del tipo de investigación y la realización de la propuesta sobre los datos e información trabajada, se indica que en este apartado se mostrará el desarrollo del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) así como el método PROMETHEE implementados sobre los proyectos de inversión pública de la Universidad Nacional de Moquegua. Siendo esta información la esencia del presente trabajo ya que con ello se validará la hipótesis y el logro de los objetivos.

4.1. Presentación de resultados

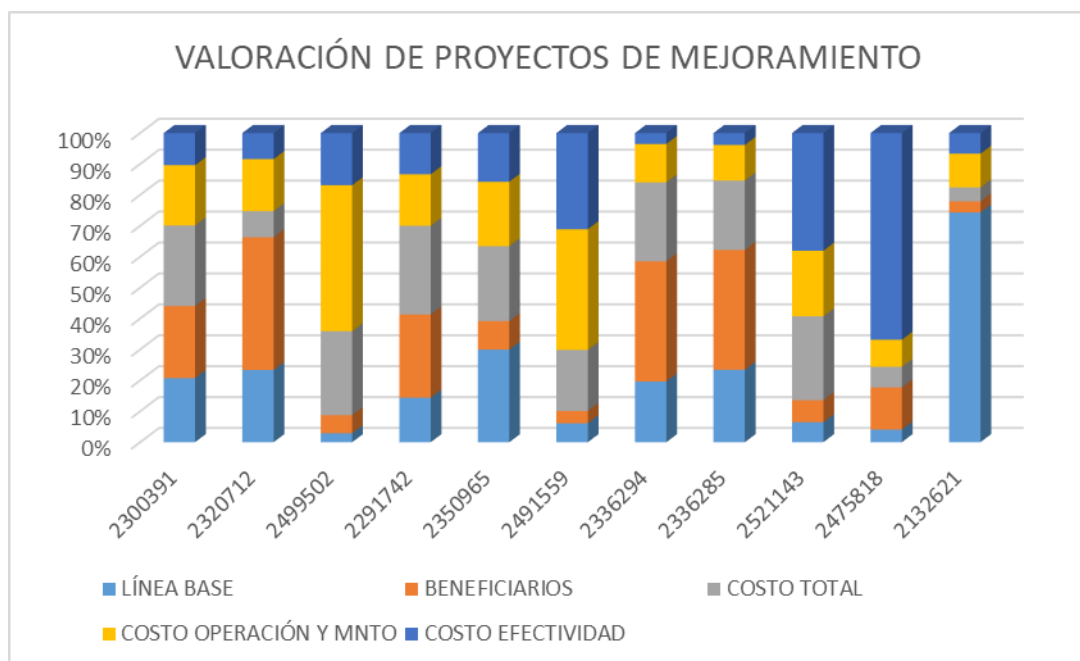
Aplicado el AHP a los proyectos de inversión pública de la Universidad Nacional de Moquegua, se presenta la siguiente información como resultado obtenido:

De la investigación realizada como ya se ha planteado, se ha trabajado con dos matrices correspondientes a proyectos de mejoramiento y proyectos de construcción y/o edificación.

Priorización de ejecución de proyectos de mejoramiento

El gráfico 4, muestra la valoración o ponderación correspondiente a los 11 proyectos de mantenimiento evaluados según los cinco (5) criterios considerados en el presente estudio.

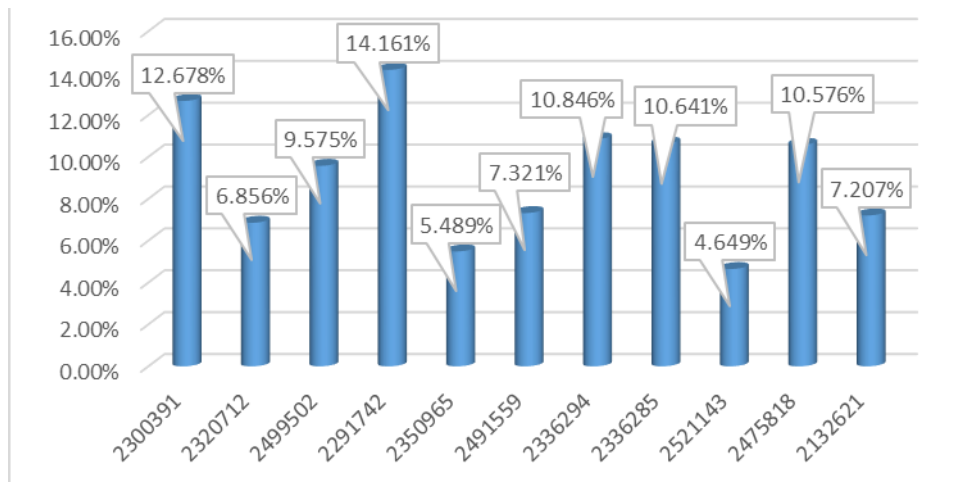
Gráfico 4 Valoración de proyectos de mejoramiento



Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico 4, se muestra la influencia de cada criterio en cada proyecto de inversión seleccionados como de mejoramiento.

Gráfico 5 Priorización - Proyectos de mejoramiento



Fuente: elaboración propia

De acuerdo a esta información se tiene que el proyecto con código 2291742, con un porcentaje de 14.161% debe ser el primero en priorizar. Así se tiene la siguiente tabla de priorización de los proyectos evaluados de acuerdo al porcentaje obtenido por el método AHP.

Tabla 4 Relación de proyectos de mejoramiento a priorizar

ORDEN	CÓDIGO	PROYECTO	PORCENTAJE
1	2291742	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN SUPERIOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA EN LA SEDE UNIVERSITARIA DE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, EN CIUDAD JARDÍN, DISTRITO PACOCHA, PROVINCIA ILO, REGIÓN MOQUEGUA	14.161%
2	2300391	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, SEDE MOQUEGUA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	12.678%
3	2336294	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE CONSULTA Y LECTURA DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE MARISCAL NIETO, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.	10.846%

4	2336285	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE CONSULTA Y LECTURA DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE ILO , DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA.	10.641%
5	2475818	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS URBANÍSTICOS, ACCESO, ORNATO Y CIRCULACIÓN DEL CAMPUS DE LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	10.576%
6	2499502	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA-SEDE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	9.575%
7	2491559	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	7.321%
8	2132621	MEJORAMIENTO DE SERVICIO EN EL CENTRO PRE UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE ILO, REGIÓN MOQUEGUA	7.207%
9	2320712	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ENSEÑANZA DEL CENTRO DE IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA	6.856%
10	2350965	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ESTUDIOS GENERALES DE LA SEDE MOQUEGUA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA	5.489%
11	2521143	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN CIENCIAS, ENERGÍA, MEDIO AMBIENTE Y BIOCENCIAS APLICADAS EN LA FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	4.649%

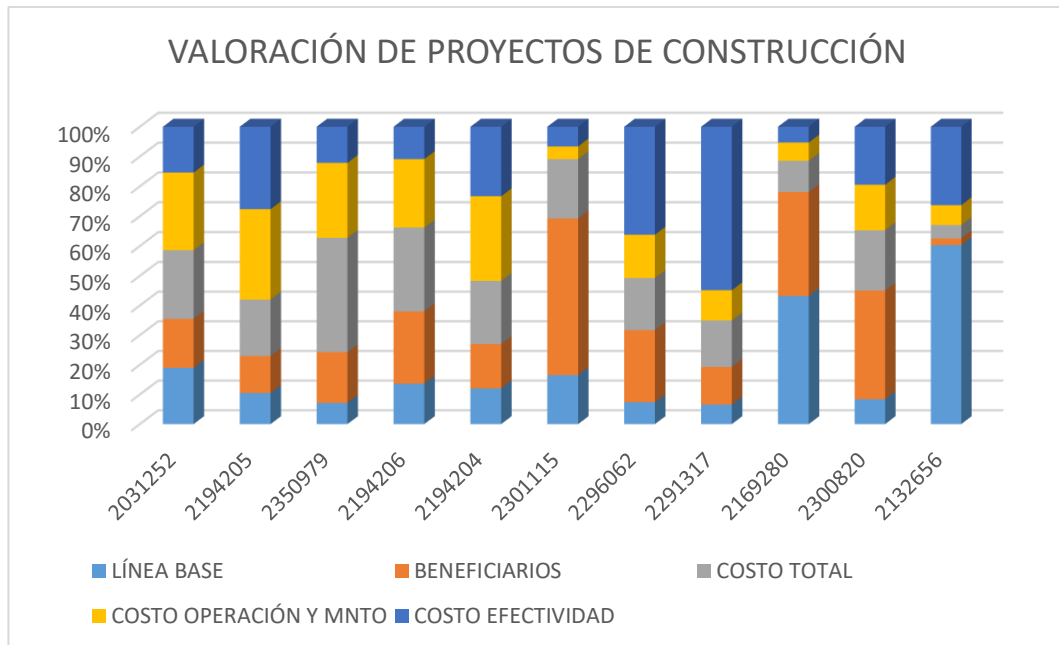
Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla 4, se tiene entonces que en primer lugar resulta priorizado la ejecución del proyecto con código 2291742 con un 14.161%, seguido del proyecto 2300391 con un 12.678%, además en tercer lugar destaca el proyecto 2336294 con el 10.846%. De lo que podemos mencionar que este modelo numérico permite establecer la priorización de proyectos de inversión pública en la Universidad Nacional de Moquegua siguiendo los lineamientos y reglas del modelo.

Priorización de ejecución de proyectos de construcción y/o edificación

El gráfico 2, muestra la correspondencia de priorización para los proyectos de construcción y/o edificación del estudio realizado.

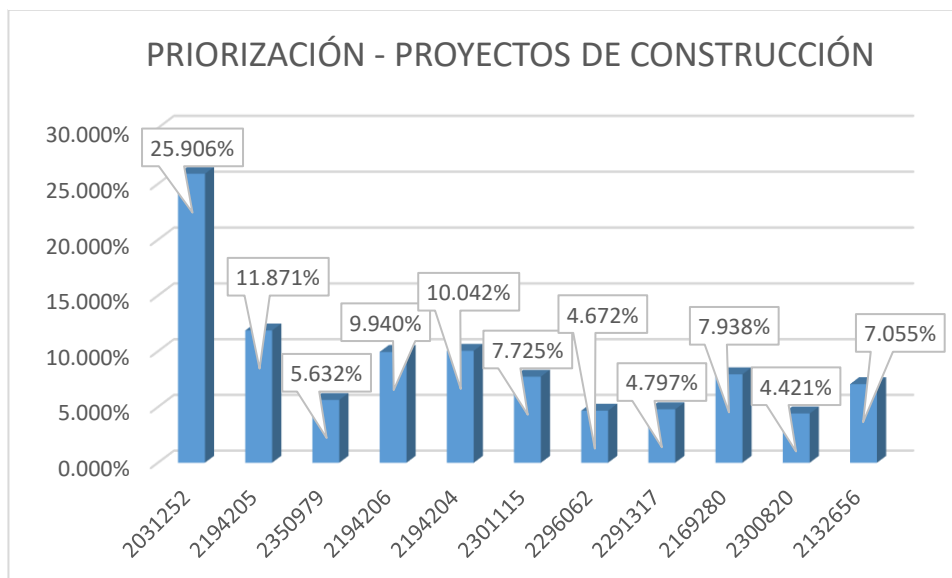
Gráfico 6 Valoración de proyectos de construcción



Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico 6, se muestra, se muestra la influencia de cada criterio en cada proyecto de inversión seleccionados como de construcción.

Gráfico 7 Priorización - Proyectos de construcción



Fuente: elaboración propia

De acuerdo a esta información se tiene que el proyecto con código 2031252, con un porcentaje de 25.906% debe ser el primero en priorizar. Así se tiene la siguiente tabla de priorización de los proyectos evaluados de acuerdo al porcentaje obtenido por el método AHP.

Tabla 5 Relación de proyectos de construcción a priorizar

ORDEN	CÓDIGO	PROYECTO	PORCENTAJE
1	2031252	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - REGIÓN MOQUEGUA	25.906%
2	2194205	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE CENTRAL, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, MOQUEGUA	11.871%
3	2350979	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE CONVENCIONES EN LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	10.042%
4	2194206	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA SEDE CENTRAL ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE	9.940%

MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - MOQUEGUA			
5	2194204	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN BÁSICA EN LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE ILO, DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA	7.938%
6	2301115	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE GESTIÓN PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE MARISCAL NIETO - DISTRITO MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA	7.725%
7	2296062	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DEL DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA	7.055%
8	2291317	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA SEDE ILO, CIUDAD JARDÍN, DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA ILO - REGIÓN MOQUEGUA	5.632%
9	2169280	CREACIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO Y RECREACIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA	4.797%
10	2300820	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE MARISCAL NIETO, DISTRITO MOQUEGUA - PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA	4.672%
11	2132656	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS DE RECURSOS BIOLÓGICOS ACUÍCOLAS Y CULTIVOS ALIMENTICIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA SEDE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, PROVINCIA ILO, REGIÓN MOQUEGUA	4.421%

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla 5, se tiene entonces que en primer lugar resulta priorizado la ejecución del proyecto con código 2300391 con un 25.906%, seguido del proyecto 2320712 con un 11.871%, además en tercer lugar destaca el proyecto 2350965 con el 10.042%.

En comparación de la información obtenida en la Tabla 4, y revisando los datos iniciales podemos indicar que específicamente el proyecto 2300391 CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - REGIÓN MOQUEGUA, es el proyecto que tiene

la línea base (año de formulación) más antiguo y que a la fecha sigue ACTIVO. Este es otro problema que tiene la mayoría de instituciones públicas tienen PIP que ya concluyeron hace bastante tiempo, pero siguen figurando como activos en el Banco de Proyectos del MEF.

Aplicando PROMETHEE

Como se podrá apreciar en todo el anexo N° 09, se presenta el desarrollo de este método con la misma información del método AHP, sin embargo, es necesario indicar que por la misma singularidad y proceso del método PROMETHEE requiere establecer algunos parámetros que permitan realizar los cálculos correspondientes.

En tal sentido y de acuerdo a lo referido en el anexo N° 09, se tiene los siguientes resultados para:

- a) Proyectos de Mejoramiento

Tabla 6 Resultado para Proyectos de Mejoramiento (PROMETHEE)

CÓDIGO	PROYECTO	PRIORIZACIÓN
2336294	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE CONSULTA Y LECTURA DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE MARISCAL NIETO , DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.	0.500
2320712	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ENSEÑANZA DEL CENTRO DE IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA	0.440
2336285	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE CONSULTA Y LECTURA DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE ILO , DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA.	0.400

2132621	MEJORAMIENTO DE SERVICIO EN EL CENTRO PRE UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE ILO, REGIÓN MOQUEGUA	0.340
2291742	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN SUPERIOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA EN LA SEDE UNIVERSITARIA DE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, EN CIUDAD JARDÍN, DISTRITO PACOCHA, PROVINCIA ILO, REGIÓN MOQUEGUA	0.000
2350965	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ESTUDIOS GENERALES DE LA SEDE MOQUEGUA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA	-0.020
2300391	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, SEDE MOQUEGUA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	-0.060
2475818	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS URBANÍSTICOS, ACCESO, ORNATO Y CIRCULACIÓN DEL CAMPUS DE LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	-0.140
2521143	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN CIENCIAS, ENERGÍA, MEDIO AMBIENTE Y BIOCENCIAS APLICADAS EN LA FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	-0.260
2499502	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA-SEDE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	-0.540
2491559	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	-0.660

Fuente: Elaboración propia

b) Proyectos de Construcción

Tabla 7 Resultado para Proyectos de Construcción (PROMETHEE)

CÓDIGO	PROYECTO	PRIORIZACIÓN
2169280	CREACIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO Y RECREACIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA	0.500
2301115	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE GESTIÓN PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE MARISCAL NIETO - DISTRITO MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA	0.340
2194206	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA SEDE CENTRAL ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - MOQUEGUA	0.200
2300820	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE MARISCAL NIETO, DISTRITO MOQUEGUA - PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA	0.120
2132656	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS DE RECURSOS BIOLÓGICOS ACUÍCOLAS Y CULTIVOS ALIMENTICIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA SEDE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, PROVINCIA ILO, REGIÓN MOQUEGUA	0.040
2296062	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DEL DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA	-0.060
2350979	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE CONVENCIONES EN LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA -	-0.100

PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
2031252	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - REGIÓN MOQUEGUA	-0.180
2194204	CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACION BASICA EN LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE ILO, DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA	-0.200
2291317	CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACION DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA SEDE ILO, CIUDAD JARDIN, DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA ILO - REGION MOQUEGUA	-0.280
2194205	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE CENTRAL, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, MOQUEGUA	-0.380

Fuente: Elaboración propia

Del desarrollo de los dos (2) métodos empleados en la presente investigación se puede apreciar que cada uno tiene o presenta su propia particularidad en cuanto a su procedimiento y parámetros correspondientes por lo que de las tablas 4 y 6, podemos ver que la priorización de proyectos dista de un método a otro. De manera similar ocurre con lo que muestra las tablas 5 y 7, esto nos indica simplemente que los métodos de priorización tienen sus propias particularidades y singularidades.

4.2. Contrastación de hipótesis

Ho: El modelo numérico basado en criterios múltiples permitirá priorizar los proyectos de inversión pública

Hi: El modelo numérico basado en criterios múltiples no permitirá priorizar los proyectos de inversión pública.

Conclusión: El modelo numérico basado en criterios múltiples tal como el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) y PROMETHEE han sido implementados con éxito en diversos campos de la ciencia, así mismo, de la bibliografía revisada se encontró que era factible implementarlo en el caso de estudio propuesto, en tal sentido y de acuerdo a modelo numérico basado en criterios múltiples desarrollado en la presente investigación con los datos obtenidos de la institución (caso de estudios) fue posible su desarrollo por lo que podemos indicar que se acepta la hipótesis inicial ya que es posible priorizar la ejecución de proyectos de inversión pública no sólo en el caso de estudios elegido sino también en todas las instituciones ya sean públicas o privadas que ejecuten proyectos de inversión.

Prueba de hipótesis específica 1

Ho: El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) permitirá implementar un modelo numérico para proyectos de inversión pública.

Hi: El proceso Analítico Jerárquico (AHP) no permitirá implementar un modelo numérico para proyectos de inversión pública.

Conclusión: El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) es un modelo numérico para la toma de decisiones adaptable a diversos problemas en donde se tiene criterios múltiples tal como es el caso de la priorización de ejecución de proyectos de inversión pública. Por lo que el AHP permite implementar un modelo numérico para proyectos de inversión pública.

Prueba de hipótesis específica 2

Ho: El modelo numérico para proyectos de inversión pública se podrá validar a través de casos de estudio.

Hi: El modelo numérico para proyectos de inversión pública no se podrá validar a través de casos de estudio

Conclusión: Tomando como referencia el caso de estudios de la UNAM, fue posible establecer un modelo numérico para la priorización de ejecución de proyectos de inversión pública. Así mismo, se cuenta con suficiente información de investigaciones realizadas que permiten indicar que el modelo numérico propuesto puede ser validado con casos de estudio.

4.3. Discusión de los resultados

La aplicación del modelo numérico y los resultados obtenidos muestran la utilidad del Proceso Analítico Jerárquico (AHP), así como el método PROMETHEE como herramientas para la priorización de proyectos de inversión pública en la Universidad Nacional de Moquegua.

Es importante precisar que cada método al tener sus particularidades y singularidades no brindan o confirman un único resultado tal como se podría esperar lo que indica la importancia del equipo decisor.

Así, en AHP, de la implementación realizada se tiene que la ponderación inicial representa una aproximación inicial del vector propio, cuya aproximación que puede ser mejorada con la potencia de matrices. En el caso de PROMETHEE al estar establecidos la secuencia y metodología se puede hacer ajustes con los parámetros en los tipos de función de preferencia.

En este sentido, se utilizaron herramientas como GeoGebra y Excel para los cálculos matriciales y representaciones necesarias para el presente trabajo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Primera: El método para la toma de decisiones basado en el modelo de multicriterios permite a la alta dirección tener una herramienta poderosa ya que brinda una estrategia de uso adecuado de los recursos limitados. Por lo que podemos concluir que un modelo numérico basado en criterios múltiples permite priorizar los proyectos de inversión pública.

Segunda: La elección o priorización de proyectos para su ejecución pasa por un tema subjetivo que requiere el apoyo de un método como el AHP que le permita al equipo decisor contar con una herramienta que respalde sus decisiones, permitiendo así implementar un modelo numérico para proyectos de inversión pública.

Tercera: El método elegido (AHP) se puede validar con los casos de estudio para lo cual se requiere una participación activa del equipo decisor.

5.2. Recomendaciones

Primera: Es recomendable contar con una herramienta que nos ayude con la toma de decisiones y en nuestro caso un modelo numérico basado en criterios múltiples brinda un apoyo muy útil en este afán por lo que recomendamos su uso.

Segunda: Existen varios modelos numéricos basados en criterios múltiples, sin embargo, se ha optado desde el inicio por AHP por ser un modelo que utiliza conceptos matemáticos y numéricos de eficacia comprobada, por lo que se recomienda su utilización.

Tercera: Es recomendable tener en cuenta una adecuada valoración en la matriz de comparación pareada, esto ayudará en primer lugar tener una consistencia y que el método proporcione información más certera para la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA

- ARCE S., C., CASTILLO E., W., & GONZÁLEZ, J. (2003). *ALGEBRA LINEAL* (SEGUNDA ed.). COSTA RICA, COSTA RICA: UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. Recuperado el 10 de AGOSTO de 2018
- AZNAR BELLVER, J., & GUIJARRO MARTÍNEZ, F. (2012). *NUEVOS MÉTODOS DE VALORACIÓN - MODELO MULTICRITERIO*. VALENCIA: UNIVERSITAT POLIECNICA DE VALENCIA. Recuperado el 25 de AGOSTO de 2018, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/19181/nuevos%20M%C3%89todos%20de%20dvaloraci%C3%93N%20-20modelos%20multicriterio.pdf?sequence=1>
- BERUMEN, S. A., & LLAMAZARES REDONDO, F. (29 de noviembre de 2007). LA UTILIDAD DE LOS MÉTODOS DE DECISIÓN MULTICRITERIO (COMO EL AHP) EN UN ENTORNO DE COMPETITIVIDAD CRECIENTE. *Cuadernos de Administración*, 20(34), 65-87. Recuperado el 18 de febrero de 2022, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20503404>
- BLANCO CLARACO, J. L. (26 de ENERO de 2012). *AUTOVALORES: ¡OTRO INÚTIL CAPRICHOS DE LOS MATEMÁTICOS!* Recuperado el 12 de AGOSTO de 2018, de <https://www.ciencia-explicada.com/2012/01/autovectores-otro-inutil-caprichos-de.html>
- CAVERO, M. (23 de SETIEMBRE de 2013). *IMPORTANCIA DEL MODELAMIENTO NUMÉRICO*. Recuperado el 27 de AGOSTO de 2018, de <http://gidahatari.com/ih-es/importancia-modelamiento-numeric>
- ECKERT, K. B. (01 de agosto de 2019). *RID UNAM ARGENTINA*. Recuperado el 28 de febrero de 2022, de https://rid.unam.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12219/2186/Eckert_2019_Modelo.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- FLAMENT, M. (1999). GLOSARIO MULTICRITERIO. URUGUAY, URUGUAY. Recuperado el 25 de AGOSTO de 2018, de <http://www.unesco.org/uruguay/redm/glosariom.htm>
- GARCIA, J. (04 de junio de 2015). 8.- *VECTORES Y VALORES PROPIOS: QUÉ SIGNIFICA Y CÓMO SE CALCULA*. Obtenido de [Archivo de video] Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=noJJq71fxAU>
- JUAN PEREZ, A. A., & STEEGMAN PASCUAL, C. (2010). *Transformaciones Geométricas*. CATALUNYA: UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA.
- LARSON, R. E., & EDWARDS, B. H. (2004). *INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA LINEAL*. México: Limusa.
- LIPSCHUTZ, S. (1992). *ALGEBRA LINEAL*. España: Mcgraw Hill.
- LOZANO LUCEA, J., & VIGATÁ CAMPO, J. (1992). *FÍSICA I: CÁLCULO CON VECTORES*. Madrid: ALHAMBRA LONGMAN.
- MARTINEZ, E. (1997). *EVALUACIÓN Y DECISIÓN MULTICRITERIO: UNA PERSPECTIVA*. SANTIAGO, CHILE: UNESCO. Recuperado el 25 de AGOSTO

- de 2018, de
https://www.academia.edu/8916746/EVALUACION_Y_DECISION_MULTICRITERIO_UNA_PERSPECTIVA
- MEF, M. D. (15 de Agosto de 2012). *MEF*. Recuperado el 26 de Agosto de 2018, de https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/clasi_pres/2012/ANEXO4_FTES_DE_FINANCIAMIENTO.pdf
- MEF, M. D. (2017). *INVIERTE.PE*. LIMA, PERU: MEF. Recuperado el 25 de AGOSTO de 2018, de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/invierte/INVIERTE.PE.pdf
- MOLINA, J. G., & OKTAÇ, A. (2007). CONCEPCIONES DE LA TRANSFORMACIÓN LINEAL EN CONTEXTO GEOMÉTRICO. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa* Vol. 10 Núm. 2, 241-273.
- MUÑOZ, B., & ROMANA, M. G. (01 de JUNIO de 2016). APLICACIÓN DE MÉTODOS DE DECISIÓN MULTICRITERIO DISCRETOS AL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS EN ESTUDIOS INFORMATIVOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE. *PENSAMIENTO MATEMÁTICO*, VI(2), 027-046. Recuperado el 25 de AGOSTO de 2018, de <http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/revistapm/>
- PADILLA-GARRIDO, N., & ARÉVALO-QUIJADA, M. T. (2020). APLICACIÓN DEL MÉTODO PROMETHEE EN LA JERARQUIZACIÓN DE TÍTULOS DE UNA CARTERA DE VALORES. *REVISTA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES Y TRABAJOS DE ASEPUMA*, 575-585.
- PARODI DE CAMARGO, V. (MARZO de 2013). PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS EN EL SECTOR ENERGÉTICO. *TESIS DE DOCTORADO*. VALENCIA, ESPAÑA: UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA. Recuperado el 25 de AGOSTO de 2018
- SALAS VILLEGAS, V. S. (2011). MODELO DE PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA CON ENFOQUE MULTICRITERIO: CASO SEMAPA. *REVISTA PERSPECTIVAS*(28), 63-90. Recuperado el 26 de AGOSTO de 2018, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1994-37332011000200004&lng=es&tlng=es
- SÁNCHEZ CARLESSI, H., & REYES MEZA, C. (2015). *METODOLOGÍA Y DISEÑO EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA* (QUINTA ed.). LIMA - PERU: BUSINESS SUPPORT ANNETH SRL. Recuperado el 26 de AGOSTO de 2018
- SÁNCHEZ CARLESSI, H., REYES ROMERO, C., & MEJÍA SÁENZ, K. (2018). *MANUAL DE TÉRMINOS EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y HUMANÍSTICA*. Universidad Ricardo Palma.
- SCHUSCHNY, A. R. (2005). *TÓPICOS SOBRE EL MODELO DE INSUMO-PRODUCTO: Teoría y aplicaciones*. Santiago de Chil, Chile: CEPAL.

ANEXOS

ANEXO 01

RELACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ANEXO 01

RELACIÓN DE INVERSIONES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE
1	2191198	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, EN EL DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, MOQUEGUA
2	2090528	IMPLEMENTACIÓN PARA ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO E INVESTIGACIÓN EN EL LITORAL, EN LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
3	2093112	IMPLEMENTACIÓN CON EQUIPOS DE INGENIERIA DEL GABINETE DE TOPOGRAFÍA PARA LA ESCUELA PROFESIONAL DE ING. DE MINAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
4	2191068	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - PAMPA INALÁMBRICA - SEDE ILO, DISTRITO EL ALGARROBAL, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA
5	2150245	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE BIENESTAR UNIVERSITARIO DE LA SEDE DE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
6	2193070	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - CIUDAD JARDÍN - SEDE ILO, DISTRITO PACOCHA, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA
7	2251928	INSTALACIÓN DEL VIVERO FORESTAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA – SEDE ILO, PAMPA INALÁMBRICA, DISTRITO EL ALGARROBAL, PROVINCIA ILO, REGIÓN MOQUEGUA”.

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE
8	2187450	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE EL SISTEMA CONVENCIONAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE CIUDAD JARDÍN PROVINCIA DE ILO, REGIÓN MOQUEGUA
9	2162735	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL CENTRO PREUNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA
10	2426757	ADQUISICIÓN DE TERRENO PARA EDIFICACIÓN PÚBLICA; EN EL(LA) UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA
11	2162736	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE SALA DE LECTURA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
12	2399875	ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍA AUDIOVISUAL EN EL(LA) UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA EN LA LOCALIDAD MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA
13	2089663	IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS DE FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA EN LA SEDE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA.
14	2162733	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADÉMICO EN EL PRE GRADO EN LA CARRERA PROFESIONAL DE GESTIÓN PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL DE LA UNAM MOQUEGUA
15	2089664	IMPLEMENTACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LAS ESCUELAS PROFESIONALES DE INGENIERÍA DE MINAS Y AGROINDUSTRIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
16	2150246	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE BIENESTAR UNIVERSITARIO DE LA SEDE DE MARISCAL NIETO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA.
17	2289482	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LOS LABORATORIOS ESPECIALIZADOS DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, CIUDAD JARDÍN - SEDE ILO - DISTRITO PACOCHA, PROVINCIA ILO - REGIÓN MOQUEGUA

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE
18	2191398	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LOS LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN BÁSICOS DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, CIUDAD JARDÍN-SEDE ILO-DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA
19	2116057	DESARROLLO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
20	2116056	INSTALACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LOS LABORATORIOS ESPECIALIZADOS DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL EN LA SEDE DE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
21	2473382	CONSTRUCCIÓN DE SALA DE USOS MÚLTIPLES, GIMNASIO Y COBERTURA DE INSTALACIONES DEPORTIVAS; ADQUISICIÓN DE EQUIPO; ADEMÁS DE OTROS ACTIVOS EN EL(LA) DIRECCIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA
22	2132621	MEJORAMIENTO DE SERVICIO EN EL CENTRO PRE UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE ILO, REGIÓN MOQUEGUA
23	2340253	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE PROYECCIÓN SOCIAL Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
24	2301115	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE GESTIÓN PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE MARISCAL NIETO - DISTRITO MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA
25	2194204	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN BÁSICA EN LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE ILO, DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE
26	2251695	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE EL SISTEMA CONVENCIONAL EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE CENTRAL PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA
27	2194206	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA SEDE CENTRAL ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - MOQUEGUA
28	2351019	CREACIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS Y URBANÍSTICOS DE LA FILIAL ILO, PAMPA INALÁMBRICA, DISTRITO ALGARROBAL, PROVINCIA DE ILO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA DISTRITO DE EL ALGARROBAL - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
29	2340249	MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA CUMPLIR LAS CBC DEL LICENCIAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
30	2350965	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ESTUDIOS GENERALES DE LA SEDE MOQUEGUA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA
31	2169280	CREACIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO Y RECREACIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA
32	2194205	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE CENTRAL, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, MOQUEGUA
33	2403691	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS UNIVERSITARIOS EN LA UNIDAD DE DEPORTE, RECREACIÓN Y CULTURA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE
34	2058234	ADECUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN INICIAL PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
35	2291742	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN SUPERIOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA EN LA SEDE UNIVERSITARIA DE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, EN CIUDAD JARDÍN, DISTRITO PACOCHA, PROVINCIA ILO, REGIÓN MOQUEGUA
36	2336285	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE CONSULTA Y LECTURA DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE ILO , DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA.
37	2300391	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, SEDE MOQUEGUA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
38	2031252	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - REGIÓN MOQUEGUA
39	2466764	ADQUISICIÓN DE COMPUTADORA, ESCRITORIOS NO MODULARES, SILLAS DE TUBOS, UNIDADES DE DISCO DURO, IMPRESORAS LÁSER, IMPRESORA MULTIFUNCIONAL, ESTABILIZADOR Y ACCESS POINT; EN EL(LA) OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE SEDE MOQUEGUA Y DE FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA
40	2400429	ADQUISICIÓN DE CÁMARAS DE SEGURIDAD, SET DE MUEBLES, KITS DE INSTALACIÓN O MODIFICACIÓN DE EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES, INGENIERÍA DE SUPERFICIE PARA EQUIPOS DE COMUNICACIONES Y TRANSFORMADORES DE SUMINISTRO DE POTENCIA; EN EL(LA) UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA EN LA LOCALIDAD MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE
41	2488118	CONSTRUCCIÓN DE AMBIENTE DE ADMINISTRACIÓN CENTRAL Y AMBIENTE DE RECREACIÓN ACTIVA; ADQUISICIÓN DE EQUIPO Y MOBILIARIO; EN EL(LA) OFICINA DE BIENESTAR UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - FILIAL ILO DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA
42	2336294	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE CONSULTA Y LECTURA DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE MARISCAL NIETO , DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.
43	2458604	ADQUISICIÓN DE CAMIONETA, VEHÍCULO Y CAMIONETA; EN EL(LA) UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA
44	2455849	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
45	2442006	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
46	2445627	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA DE LA FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
47	2194203	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA EN EL SECTOR DE CERRILLOS, DISTRITO SAMEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE
48	2488267	CONSTRUCCIÓN DE AMBIENTE DE ADMINISTRACIÓN CENTRAL Y AMBIENTE DE RECREACIÓN ACTIVA; ADQUISICIÓN DE EQUIPO Y MOBILIARIO; EN EL(LA) DIRECCIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO EN LA SEDE CENTRAL MARISCAL NIETO DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA
49	2132656	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS DE RECURSOS BIOLÓGICOS ACUÍCOLAS Y CULTIVOS ALIMENTICIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA SEDE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, PROVINCIA ILO, REGIÓN MOQUEGUA
50	2403656	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ESTUDIOS GENERALES DE LA FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA , URB. CIUDAD JARDÍN - DISTRITO DE ILO - PROVINCIA DE ILO - REGIÓN MOQUEGUA
51	2521143	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN CIENCIAS, ENERGÍA, MEDIO AMBIENTE Y BIOCENCIAS APLICADAS EN LA FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
52	2499502	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA-SEDE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
53	2491559	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
54	2475818	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS URBANÍSTICOS ,ACCESO, ORNATO Y CIRCULACIÓN DEL CAMPUS DE LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE
55	2500230	CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN Y SISTEMA DE DRENAJE; EN EL(LA) FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA ILO, DEPARTAMENTO MOQUEGUA
56	2350979	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE CONVENCIONES EN LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
57	2320712	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ENSEÑANZA DEL CENTRO DE IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA
58	2300820	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE MARISCAL NIETO, DISTRITO MOQUEGUA - PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGION MOQUEGUA
59	2291317	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA SEDE ILO, CIUDAD JARDÍN, DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA ILO - REGIÓN MOQUEGUA

Fuente: Unidad Formuladora - UNAM

ANEXO 02

RELACIÓN DE PIP QUE CONFORMAN LA POBLACIÓN DE NUESTRA INVESTIGACIÓN

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP
1	2031252	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - REGIÓN MOQUEGUA
2	2194205	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE CENTRAL, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, MOQUEGUA
3	2300391	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, SEDE MOQUEGUA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
4	2320712	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ENSEÑANZA DEL CENTRO DE IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA
5	2499502	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA-SEDE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
6	2350979	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE CONVENCIONES EN LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP
7	2194206	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA SEDE CENTRAL ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - MOQUEGUA
8	2291742	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN SUPERIOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA EN LA SEDE UNIVERSITARIA DE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, EN CIUDAD JARDÍN, DISTRITO PACOCHA, PROVINCIA ILO, REGIÓN MOQUEGUA
9	2350965	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ESTUDIOS GENERALES DE LA SEDE MOQUEGUA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA
10	2491559	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
11	2194204	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN BÁSICA EN LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE ILO, DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA
12	2336294	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE CONSULTA Y LECTURA DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE MARISCAL NIETO , DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.
13	2301115	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE GESTIÓN PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE MARISCAL NIETO - DISTRITO MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA
14	2336285	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE CONSULTA Y LECTURA DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE ILO , DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA.

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP
15	2521143	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN CIENCIAS, ENERGÍA, MEDIO AMBIENTE Y BIOCENCIAS APLICADAS EN LA FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
16	2296062	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DEL DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA
17	2291317	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA SEDE ILO, CIUDAD JARDÍN, DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA ILO - REGIÓN MOQUEGUA
18	2169280	CREACIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO Y RECREACIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA
19	2300820	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE MARISCAL NIETO, DISTRITO MOQUEGUA - PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA
20	2475818	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS URBANÍSTICOS, ACCESO, ORNATO Y CIRCULACIÓN DEL CAMPUS DE LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
21	2132656	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS DE RECURSOS BIOLÓGICOS ACUÍCOLAS Y CULTIVOS ALIMENTICIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA SEDE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, PROVINCIA ILO, REGIÓN MOQUEGUA

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP
22	2320712	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ENSEÑANZA DEL CENTRO DE IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA
23	2132621	MEJORAMIENTO DE SERVICIO EN EL CENTRO PRE UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE ILO, REGIÓN MOQUEGUA
24	2455849	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
25	2351019	CREACIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS Y URBANÍSTICOS DE LA FILIAL ILO, PAMPA INALÁMBRICA, DISTRITO ALGARROBAL, PROVINCIA DE ILO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA DISTRITO DE EL ALGARROBAL - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
26	2442006	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
27	2340249	MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA CUMPLIR LAS CBC DEL LICENCIAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
28	2058234	ADECUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN INICIAL PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
29	2194203	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA EN EL SECTOR DE CERRILLOS, DISTRITO SAMEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - MOQUEGUA

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP
30	2445627	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA DE LA FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 03

RELACIÓN DE PIP – MUESTRA DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

De la siguiente relación se tiene 11 proyectos del tipo Construcción y/o edificación y 11 proyectos de Mejoramiento.

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD	TIPO
1	2031252	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - REGION MOQUEGUA	2009	9276	72,668,881.00	2,335,985	11,006.67	Construcción
2	2194205	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE CENTRAL, DISTRITO DE MOQUEGUA,	2014	3009	28,323,316.63	771,006	9,128.74	Construcción

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD	TIPO
		PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, MOQUEGUA						
3	2300391	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, SEDE MOQUEGUA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	2017	4825	26,706,667.95	568,570	2,414.38	Mejoramiento
4	2320712	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ENSEÑANZA DEL CENTRO DE IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD	2017	5263	4,760,144.00	228,205.00	923.43	Mejoramiento

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD	TIPO
		NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA						
5	2499502	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA-SEDE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	2021	879	24,801,661.72	1,057,929.65	3,139.00	Mejoramiento
6	2350979	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE	2018	1358	22,112,463.17	217,752.01	1,498.28	Construcción

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD	TIPO
		CONVENCIONES EN LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA						
7	2194206	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA SEDE CENTRAL ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - MOQUEGUA	2014	4850	22,078,052.71	180,000	2,066.73	Construcción

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD	TIPO
8	2291742	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN SUPERIOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA EN LA SEDE UNIVERSITARIA DE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, EN CIUDAD JARDÍN, DISTRITO PACOCHA, PROVINCIA ILO, REGIÓN MOQUEGUA	2016	2957	20,457,694.90	496,969	3,131.00	Mejoramiento
9	2350965	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ESTUDIOS GENERALES DE LA SEDE MOQUEGUA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE	2017	748	18,222,909.87	374,009.00	1,696.58	Mejoramiento

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD	TIPO
		MOQUEGUA - DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA						
10	2491559	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACCOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	2020	269	17,376,566.00	919,114.18	5,714.00	Mejoramiento
11	2194204	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN BÁSICA EN LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA	2014	2923	16,862,621.32	649,410	6,101.46	Construcción

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD	TIPO
		AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE ILO, DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA						
12	2336294	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE CONSULTA Y LECTURA DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE MARISCAL NIETO , DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.	2016	10863	15,895,046.54	208,525	484.42	Mejoramiento
13	2301115	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN	2015	7151	14,482,226.78	30,932	1,117.00	Construcción

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD	TIPO
		DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE GESTIÓN PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE MARISCAL NIETO - DISTRITO MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA						
14	2336285	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE CONSULTA Y LECTURA DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE ILO, DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA.	2017	10558	13,386,228.24	213,368	546.09	Mejoramiento

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD	TIPO
15	2521143	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN CIENCIAS, ENERGÍA, MEDIO AMBIENTE Y BIOCENCIAS APLICADAS EN LA FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	2021	343	12,972,039.99	140,043.17	3,955.00	Mejoramiento
16	2296062	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DEL DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA	2019	2209	9,858,517.00	112,133	4,039.66	Construcción

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD	TIPO
		MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA						
17	2291317	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA SEDE ILO, CIUDAD JARDÍN, DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA ILO - REGIÓN MOQUEGUA	2019	1165	9,304,643.00	78,782	7,215.00	Construcción
18	2169280	CREACIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO Y RECREACIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE	2012	5864	8,740,302.85	73,884	1,061.25	Construcción

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD	TIPO
		MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA						
19	2300820	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE MARISCAL NIETO, DISTRITO MOQUEGUA - PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA	2019	3019	8,432,664.00	101,512	2,574.55	Construcción
20	2475818	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS URBANÍSTICOS, ACCESO, ORNATO Y CIRCULACIÓN DEL CAMPUS DE LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA	2020	2691	7,957,403.73	214,077.76	794,063.56	Mejoramiento

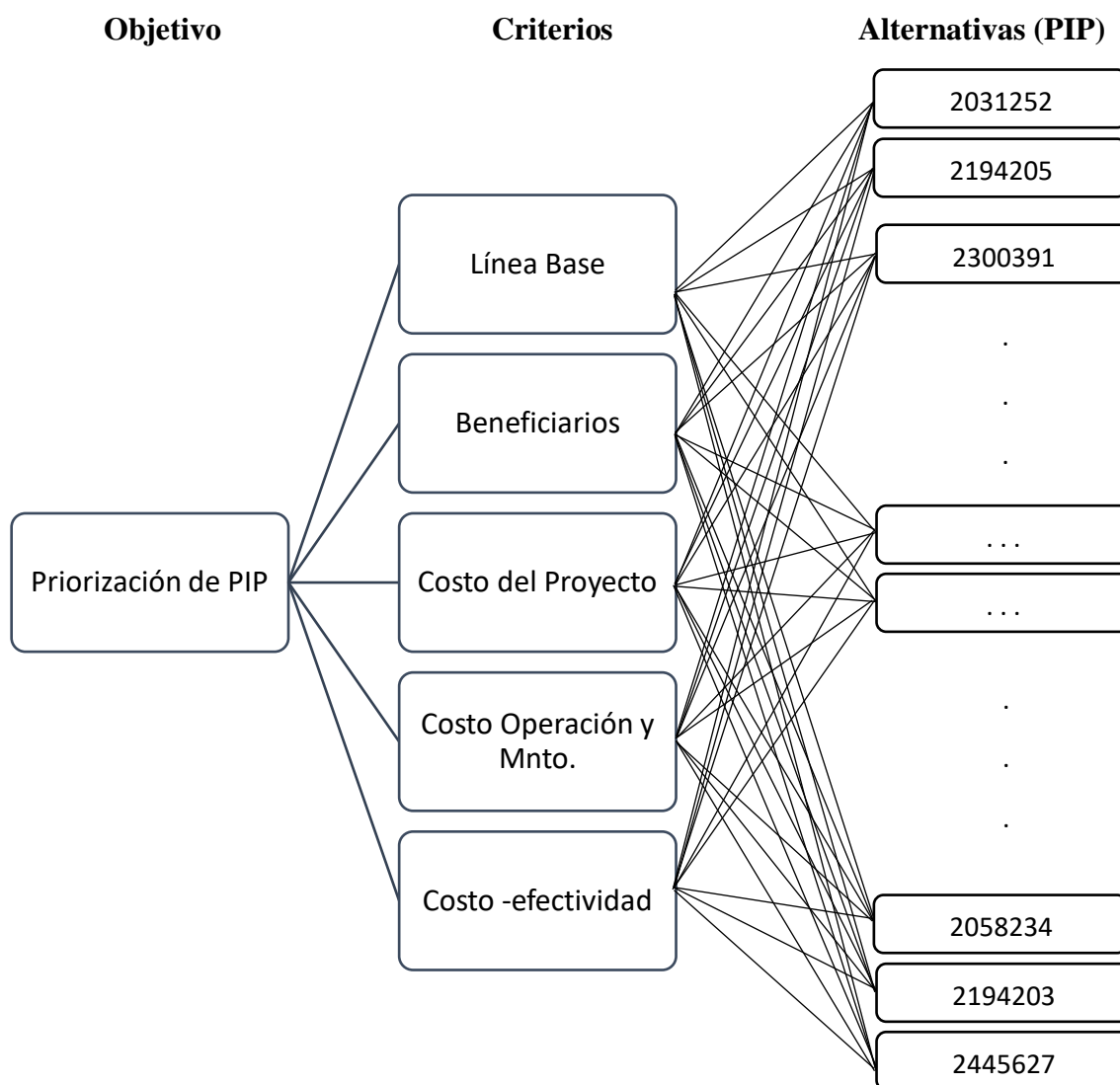
ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD	TIPO
		DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA						
21	2132656	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS DE RECURSOS BIOLÓGICOS ACUÍCOLAS Y CULTIVOS ALIMENTICIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA SEDE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, PROVINCIA ILO, REGIÓN MOQUEGUA	2010	77	4,943,716.00	114,020	6,094.00	Construcción
22	2132621	MEJORAMIENTO DE SERVICIO EN EL CENTRO PRE UNIVERSITARIO DE	2011	324	4,162,597.00	134,720	1,111.21	Mejoramiento

ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL PIP	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD	TIPO
		LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE ILO, REGIÓN MOQUEGUA						

Fuente: Banco de Inversiones - MEF

ANEXO 04

ÁRBOL DE JERARQUÍAS



Fuente: Elaboración propia – Método AHP

Nota: para el presente estudio para tener una mejor claridad se procederá en dos grupos de acuerdo al tipo de proyecto identificado: 11 proyectos de construcción y/o edificación y 11 proyectos de mejoramiento.

ANEXO N° 05

COMPROBACIÓN TEÓRICA DE AUTOVALOR Y AUTOVECTOR PROPIO ÚNICO.

Se considerará el caso siguiente de una Matriz para el Proceso Analítico Jerárquico

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1/6 & 1/3 \\ 6 & 1 & 2 \\ 3 & 1/2 & 1 \end{pmatrix}$$

De esta matriz se puede observar lo siguiente:

- Es una matriz recíproca, ya que los elementos $a_{ij} = 1/a_{ji}$, característica importante del método AHP. Además, es una matriz consistente.
- El Rango de A es $Rg(A) = 1$, ya que, por la condición anterior, las filas de esta matriz no son linealmente independientes.
- La Traza de A es $Tr(A) = n = 3$
- Se tiene un Valor Propio distinto de cero, es decir, $\lambda \neq 0$; y $\lambda = Tr(A) = n = 3$
- Por lo tanto, se tendrá un vector propio único asociado a ese valor propio, por normalización de columnas.

Para el caso del cálculo de los valores propios recordaremos que: $|A - \lambda I| = 0$

Verificación

Con ayuda de GeoGebra tenemos:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0.17 & 0.33 \\ 6 & 1 & 2 \\ 3 & 0.5 & 1 \end{pmatrix}$$

Determinante(A)

→ 0

RangoMatriz(A)

→ 1

I: Identidad(3)

$$\rightarrow I := \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$\lambda:3$

$$\rightarrow \lambda := 3$$

λI

$$\rightarrow \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$A - \lambda I$

$$\rightarrow \begin{pmatrix} -2 & \frac{1}{6} & \frac{1}{3} \\ 6 & -2 & 2 \\ 3 & \frac{1}{2} & -2 \end{pmatrix}$$

Determinante($A - \lambda I$)

$$\rightarrow 0$$

Por lo que:

$\lambda = 3$ es el Valor Propio.

Lo mismo nos dice GeoGebra:

ValoresPropios(A)

$$\rightarrow \{0, 0, 3\}$$

Para el caso del Autovector asociado a $\lambda = 3$, tenemos:

1. Calculamos la suma por columnas en A.

Suma(A)

$$\rightarrow \left\{ 10, \frac{5}{3}, \frac{10}{3} \right\}$$

2. Ahora dividimos cada elemento de la matriz A, con su respectiva Suma, y obtendremos la matriz NORMALIZADA.

$$B \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{1}{10} & \frac{1}{10} & \frac{1}{10} \\ \frac{3}{5} & \frac{3}{5} & \frac{3}{5} \\ \frac{3}{10} & \frac{3}{10} & \frac{3}{10} \end{pmatrix}$$

3. Y como se puede apreciar, cada columna de esta nueva matriz es igual a las otras, por lo que tendremos nuestro vector propio único.

Nota: Este ejemplo es en el caso IDEAL ya que la matriz propuesta es 100% consistente, pero en la realidad nos tendremos que aproximar al valor propio y su correspondiente vector propio, ya que los pesos o valores son subjetivos y dependen del experto o grupo experto que lo determine. Para ello es necesario considerar.

ANEXO N° 05

CÁLCULO DE LA CONSISTENCIA (MÉTODO AHP)

Como se verá en este caso, si tenemos la matriz:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1/5 & 1/3 \\ 5 & 1 & 2 \\ 3 & 1/2 & 1 \end{pmatrix}$$

Realizando los cálculos expuestos en el Anexo anterior, se tienen los siguientes vectores propios

$$B \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{1}{9} & \frac{2}{17} & \frac{1}{10} \\ \frac{5}{9} & \frac{10}{17} & \frac{3}{5} \\ \frac{1}{3} & \frac{5}{17} & \frac{3}{10} \end{pmatrix}$$

Si bien los valores de las columnas van a tener cierta similitud, no son los mismos valores, por lo que tenemos entonces tres (3) vectores propios, y de acuerdo a la metodología elegida (AHP) se procede a obtener un vector propio representativo ya que no hay consistencia perfecta, sacando los promedios por filas de la siguiente manera:

1. Promedios por filas (Vector Propio Representativo)

$$P \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{503}{4590} \\ \frac{1334}{2295} \\ \frac{473}{1530} \end{pmatrix}$$

2. Multiplicamos la matriz A por el Vector P

$$AP \rightarrow \begin{pmatrix} 74 \\ 225 \\ 8021 \\ 4590 \\ 2131 \\ 2295 \end{pmatrix}$$

3. La suma de estos valores no da el Valor Propio representativo tenemos ya una aproximación con la Suma de los elementos de AxP

$$\text{Suma}(AP) \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 68963 \\ 22950 \end{array} \right\}$$

Sin embargo, vamos a realizar un ajuste adicional al realizar:

$$\frac{P}{AxP} = \begin{pmatrix} 3.00119 \\ 3.00637 \\ 3.00353 \end{pmatrix}$$

Finalmente obtenemos el λ_{\max} que sería el promedio de estos valores, resultando:

$\lambda_{\max} = 3.003696$ (Valor cercano a 3.00), como se mencionó esto es porque no

hay consistencia perfecta.

4. Calculamos el Índice de Consistencia (IC)

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

$$IC = \frac{3.003696 - 3}{3 - 1} = 0.001848$$

5. El Índice de Consistencia Aleatoria (ICA), lo tomaremos de la siguiente tabla.

Número de elementos que se comparan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ICA	0	0	0,58	0,89	1,11	1,24	1,32	1,40	1,45	1,49

Fuente: Propuesta por Saaty

Para nuestro caso será entonces: ICA = 0,58

6. Por lo tanto, la Relación de Consistencia (RC) será:

$$RC = \frac{IC}{ICA} = \frac{0.00184804}{0.58} = 0.003186 \cong 0.32\%$$

Como el valor es menor a 10%, la consistencia es **Acceptable**.

Nota: En caso de obtener un valor mayor al 10%, debe de reevaluarse la matriz A, ya que los valores elegidos (evaluación por pares) no han sido correctamente evaluados, lo que implica que debe hacer un ajuste o revisión de los ponderadores iniciales.

ANEXO N° 06

CÁLCULO DEL VECTOR PROPIO ASOCIADO A λ_{max}

De acuerdo a lo propuesto al método AHP, y considerando que λ_{max} es una aproximación, entonces es necesario realizar la aproximación para el Vector Propio.

Para esto, vamos a seguir los pasos sugeridos por el método AHP, que a continuación se desarrolla:

1. Para el caso de $\lambda_{max} = 3.003696$, se tenía la matriz:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1/5 & 1/3 \\ 5 & 1 & 2 \\ 3 & 1/2 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Procedemos a calcular la potencia de esta matriz, calculando la suma por filas de la matriz potencia, armaremos la siguiente estructura:

$A \times A = A^2 =$	3.0000	0.5667	1.0667	Suma x Fila	Valor propio
	4.6333				0.10928
	16.0000	3.0000	5.6667	24.6667	0.58176
	8.5000	1.6000	3.0000	13.1000	0.30896
	Suma			42.4000	

Donde, por ejemplo, el primer elemento del Valor propio es la correspondencia del valor de la suma de esa fila con relación a la suma general.

$$\frac{4.6333}{42.4} = 0.10928$$

3. Este proceso de la matriz potencia lo repetiremos hasta que los elementos del valor propio ya no varíen por lo menos hasta en cuatro (4) dígitos decimales. Así tenemos entonces:

$A^2 \times A^2 = A^4 =$	27.1333	5.1067	9.6111	Suma x Fila	Valor propio
	41.8511				0.10945
	144.1667	27.1333	51.0667	222.3667	0.58155
	76.6000	14.4167	27.1333	118.1500	0.30900
	Suma			382.3678	

$A^4 \times A^4 = A^8 =$	2208.6400	415.6820	782.3434	Suma x Fila	Valor propio
	3406.6654	11735.1511	2208.6400	18100.6107	0.10945
	9617.3846	6235.2294	1173.5151	2208.6400	0.58155
	31124.6607	Suma			0.30900

4. Entonces nuestro Vector Propio estandarizado será:

$$VP = \begin{pmatrix} 0.10945 \\ 0.58155 \\ 0.30900 \end{pmatrix}$$

ANEXO N° 07

DESARROLLO DEL MÉTODO AHP Revisado– CASO UNAM

Matriz de Criterios

De acuerdo a lo revisado para el caso de Proyectos de Inversión Pública y con el apoyo del área especialista de la Universidad Nacional de Moquegua, se ha tomado los criterios que se muestran en la tabla siguiente con la siguiente valoración de acuerdo al método AHP.

Tabla N° Matriz de comparación de criterios (Matriz A)

CRITERIOS	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO	COSTO EFECTIVIDAD
LÍNEA BASE	1	3/7	2/7	1 1/2	1 1/2
BENEFICIARIOS	2 1/3	1	5/7	1 2/3	2 1/2
COSTO TOTAL	3 1/2	1 2/5	1	1 2/5	1 2/3
COSTO OPERACIÓN Y MNTO	2/3	3/5	5/7	1	3/5
COSTO EFECTIVIDAD	2/3	2/5	3/5	1 2/3	1

Fuente: Elaboración Propia

A esta matriz la vamos a llamar “Matriz A”. que nos permitirá referenciarla más adelante.

Matriz normalizada

MATRIZ NORMALIZADA					PONDERAC.
0.1224	0.1119	0.0862	0.2074	0.2064	0.1469
0.2857	0.2612	0.2155	0.2304	0.3440	0.2674
0.4286	0.3657	0.3017	0.1935	0.2294	0.3038
0.0816	0.1567	0.2155	0.1382	0.0826	0.1349
0.0816	0.1045	0.1810	0.2304	0.1376	0.1470

Nota: La ponderación es el promedio por filas. Para referencia lo llamaremos “Vector P”.

Determinación del Autovalor Máximo (λ_{max})

Al Multiplicar A x P Tenemos:

$$AxP = \begin{pmatrix} 0.771218 \\ 1.419555 \\ 1.626144 \\ 0.698484 \\ 0.759063 \end{pmatrix}$$

Calculamos el COCIENTE entre AxP y P.

$$\frac{AxP}{P} = Cociente = \begin{pmatrix} 5.25073 \\ 5.30922 \\ 5.35313 \\ 5.17638 \\ 5.16247 \\ 5.25038 \end{pmatrix}$$

De aquí logramos obtener λ_{max} como el promedio de los valores del Cociente.

$$\lambda_{max} = 5.25038$$

El índice de consistencia (IC)

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

$$IC = \frac{5.25038 - 5}{5 - 1} = 0.0626$$

El índice de consistencia aleatoria (ICA), según la tabla de Saaty para n=5 sería:

$$ICA = 1.11$$

Por lo tanto, la relación de consistencia sería:

$$RC = \frac{IC}{ICA} = \frac{0.0626}{1.11} = 0.05639 \cong 5.64\%$$

Entonces nuestra matriz de comparación de criterios es ACEPTADA.

En base a esta comprobación calculamos el Vector propio asociado a λ_{max} , que para el caso resulta para A¹⁶:

$$VP = \begin{pmatrix} 0.1456 \\ 0.2687 \\ 0.3088 \\ 0.1330 \\ 0.1439 \end{pmatrix}$$

CRITERIO	VP (Ponderación)
LÍNEA BASE	0.1456
BENEFICIARIOS	0.2687
COSTO TOTAL	0.3088
COSTO OPERACIÓN Y MNTO	0.1330
COSTO EFECTIVIDAD	0.1439

Determinación del Vector propio asociado a λ_{max}

1RA. ITERACIÓN

					SUMA	VP	
A ²	5.0000	2.7571	2.8490	6.6143	5.4476	22.6680	0.14433
	9.9444	5.0000	4.7857	12.0000	10.6905	42.4206	0.27010
	12.3111	5.8067	5.0000	13.1611	12.9233	49.2022	0.31327
	5.6333	2.7257	2.4076	5.0000	4.8905	20.6571	0.13153
	5.4778	2.9257	2.8667	5.8400	5.0000	22.1101	0.14078
SUMA					157.0582		

2DA. ITERACIÓN

					SUMA	VP	
A ⁴	154.593681	78.08133333	73.22588209	168.5384036	153.1166803	627.55598	0.14569
	284.5219577	144.1931519	135.7261224	311.1930952	281.6114021	1157.24573	0.26866
	325.7872593	165.6935683	156.5969826	358.1925841	322.739709	1329.0101	0.30853
	139.868455	71.07742494	67.18929705	155.2163704	139.846663	573.19821	0.13307
	152.0628995	76.92410794	72.33487166	167.4686772	151.7253953	620.515952	0.14405
SUMA					4307.52598		

3RA. ITERACIÓN

					SUMA	VP	
A ⁸	116827.692	59220.37177	55784.53973	128384.4791	116093.587	476310.67	0.14562
	215577.9999	109277.9742	102938.6199	236904.2321	214222.6198	878921.446	0.26871
	247701.9911	125562.765	118279.6633	272208.3818	246144.5738	1009897.38	0.30875
	106710.6473	54092.78749	50955.3647	117270.7752	106041.8427	435071.417	0.13301
	115455.7294	58525.20954	55130.11318	126879.6357	114731.9389	470722.627	0.14391
SUMA					3270923.53		

4TA. ITERACIÓN

					SUMA	VP	
A ¹⁶	67336921117	34133598514	32153549489	73999097790	66914119847	2.7454E+11	0.14562
	1.24255E+11	62985776669	59332047467	1.36548E+11	1.23475E+11	5.066E+11	0.26871
	1.42771E+11	72371943067	68173733635	1.56897E+11	1.41875E+11	5.8209E+11	0.30875
	61506897494	31178315109	29369698524	67592263612	61120702316	2.5077E+11	0.13301
	66546880564	33733120938	31776303137	73130892255	66129039877	2.7132E+11	0.14391
	SUMA						1.8853E+12

ANEXO N° 08

CÁLCULO DE VECTORES DE ACUERDO A COMPARACIÓN PAREADA DE PROYECTOS DE ACUERDO A CADA CRITERIO.

08.1 CRITERIO: LÍNEA BASE

08.1.1: Proyecto de tipo mejoramiento (11 proyectos)

PROYECTOS		2300391	2499502	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
		2017	2023	2021	2016	2017	2020	2016	2017	2021	2020	2011
2300391	2017	1.000	7.000	6.000	0.857	1.000	5.000	0.857	1.000	6.000	5.000	0.143
2320712	2017	0.143	1.000	6.000	0.857	1.000	5.000	0.857	1.000	6.000	5.000	0.143
2499502	2021	0.167	0.167	1.000	0.143	0.167	0.333	0.143	0.167	1.000	0.333	0.111
2291742	2016	1.167	1.167	7.000	1.000	1.167	4.000	1.000	1.167	7.000	4.000	0.167
2350965	2017	1.000	1.000	6.000	0.857	1.000	5.000	0.857	1.000	6.000	5.000	0.143
2491559	2020	0.200	0.200	3.000	0.250	0.200	1.000	0.250	0.200	3.000	1.000	0.125
2336294	2016	1.167	1.167	7.000	1.000	1.167	4.000	1.000	1.167	7.000	4.000	0.167
2336285	2017	1.000	1.000	6.000	0.857	1.000	5.000	0.857	1.000	6.000	5.000	1.000
2521143	2021	0.167	0.167	1.000	0.143	0.167	0.333	0.143	0.167	1.000	0.333	0.143
2475818	2020	0.200	0.200	3.000	0.250	0.200	1.000	0.250	0.200	3.000	1.000	0.125
2132621	2011	7.000	7.000	9.000	6.000	7.000	8.000	6.000	1.000	7.000	8.000	1.000
SUMA		13.210	20.067	55.000	12.214	14.067	38.667	12.214	8.067	53.000	38.667	3.266

Matriz normalizada

PROYECTOS		2300391	2499502	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2320712	PONDERACIÓN
		2017	2023	2021	2016	2017	2020	2016	2017	2021	2020	2017	
2300391	2017	0.076	0.349	0.109	0.070	0.071	0.129	0.070	0.124	0.113	0.129	0.044	0.1168
2499502	2017	0.011	0.050	0.109	0.070	0.071	0.129	0.070	0.124	0.113	0.129	0.044	0.0837
2499502	2021	0.013	0.008	0.018	0.012	0.012	0.009	0.012	0.021	0.019	0.009	0.034	0.0150
2291742	2016	0.088	0.058	0.127	0.082	0.083	0.103	0.082	0.145	0.132	0.103	0.051	0.0959
2350965	2017	0.076	0.050	0.109	0.070	0.071	0.129	0.070	0.124	0.113	0.129	0.044	0.0896
2491559	2020	0.015	0.010	0.055	0.020	0.014	0.026	0.020	0.025	0.057	0.026	0.038	0.0278
2336294	2016	0.088	0.058	0.127	0.082	0.083	0.103	0.082	0.145	0.132	0.103	0.051	0.0959
2336285	2017	0.076	0.050	0.109	0.070	0.071	0.129	0.070	0.124	0.113	0.129	0.306	0.1135
2521143	2021	0.013	0.008	0.018	0.012	0.012	0.009	0.012	0.021	0.019	0.009	0.044	0.0159
2475818	2020	0.015	0.010	0.055	0.020	0.014	0.026	0.020	0.025	0.057	0.026	0.038	0.0278
2320712	2017	0.530	0.349	0.164	0.491	0.498	0.207	0.491	0.124	0.132	0.207	0.306	0.3180
SUMA		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Cálculo de consistencia

A x P

1	1.579430347
2	0.977121073
3	0.179466148
4	1.154689805
5	1.077220521
6	0.316820485
7	1.154689805
8	1.349831931
9	0.189562867
10	0.316820485
11	4.304831229

DIF.

13.52452452
11.6738585
11.95447593
12.03889045
12.02247408
11.38144318
12.03889045
11.89697848
11.92508065
11.38144318
13.53521974

12.12484356

$CI = (nMax - n)/(n-1)$	0.1125
$RI = 1.98 (n-2)/n$	1.6200
$CR = CI / RI$	0.0694

Cálculo del Autovector asociado a λ_{max}

1RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV	
A ²	1	11.0000	23.0000	115.2857	15.3571	17.0000	72.0000	15.3571	16.1429	115.0000	72.0000	5.4881	472.143	0.1303
	2	9.2857	11.0000	74.1429	9.4796	10.1429	37.7143	9.4796	9.2857	73.8571	37.7143	4.5085	282.102	0.0779
	3	2.1016	3.2444	11.0000	1.9762	2.2444	6.6984	1.9762	1.5778	10.7778	6.6984	0.7341	48.295	0.0133
	4	11.1000	19.1000	81.5000	11.0000	12.1000	45.3333	11.0000	11.1000	81.1667	45.3333	4.9444	328.733	0.0907
	5	10.1429	17.0000	79.2857	10.2143	11.0000	42.0000	10.2143	10.1429	79.0000	42.0000	4.6310	311.000	0.0858
	6	3.4869	4.8583	21.4250	3.2929	3.6583	11.0000	3.2929	2.9083	21.1750	11.0000	1.5060	86.098	0.0238
	7	11.1000	19.1000	81.5000	11.0000	12.1000	45.3333	11.0000	11.1000	81.1667	45.3333	4.9444	328.733	0.0907
	8	16.1429	23.0000	87.0000	15.3571	17.0000	48.8571	15.3571	11.0000	85.0000	48.8571	5.4881	367.571	0.1014
	9	2.3238	3.4667	11.2857	2.1667	2.4667	6.9524	2.1667	1.6095	11.0000	6.9524	0.7659	50.390	0.0139
	10	3.4869	4.8583	21.4250	3.2929	3.6583	11.0000	3.2929	2.9083	21.1750	11.0000	1.5060	86.098	0.0238
	11	42.8667	90.8667	289.0000	43.1429	48.8667	187.3333	43.1429	42.8667	287.0000	187.3333	11.0000	1262.419	0.3484
												SUMA	3623.583	

2DA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV	
A ⁴	1	2355.412132	3723.918254	15466.1881	2334.304082	2590.761111	8738.361678	2334.304082	2103.118254	15303.64048	8738.361678	933.185374	63688.370	0.1218
	2	1451.23254	2355.412132	9611.412585	1451.062099	1613.112132	5507.014739	1451.062099	1315.999887	9512.37517	5507.014739	566.409864	39775.698	0.0761
	3	271.6967876	438.8060847	1861.998073	274.5382464	304.1283069	1057.708466	274.5382464	253.1793273	1845.015079	1057.708466	109.336722	7639.317	0.0146
	4	1733.56455	2782.174074	11597.85873	1736.372109	1926.869312	6601.205291	1736.372109	1580.440741	11482.38254	6601.205291	685.683711	47778.445	0.0914
	5	1613.112132	2590.761111	10751.01463	1613.997959	1791.889683	6126.933107	1613.997959	1466.552948	10642.56905	6126.933107	636.073129	44337.762	0.0848
	6	476.1254762	775.1540476	3223.235544	479.7107143	532.3183333	1843.42619	479.7107143	440.0247959	3192.471032	1843.42619	188.148214	13285.603	0.0254
	7	1733.56455	2782.174074	11597.85873	1736.372109	1926.869312	6601.205291	1736.372109	1580.440741	11482.38254	6601.205291	685.683711	47778.445	0.0914
	8	2038.410091	3303.275397	13970.27177	2060.993878	2283.946825	7950.198413	2060.993878	1902.038662	13842.96905	7950.198413	819.739796	57363.296	0.1097
	9	287.4485639	465.1955026	1981.229819	291.0936508	322.3526455	1125.23681	291.0936508	269.3084278	1963.548413	1125.23681	116.139191	8121.744	0.0155
	10	476.1254762	775.1540476	3223.235544	479.7107143	532.3183333	1843.42619	479.7107143	440.0247959	3192.471032	1843.42619	188.148214	13285.603	0.0254
	11	6512.957143	10202.55714	43939.37619	6527.526531	7225.471429	24684.90794	6527.526531	5939.804762	43510.82063	24684.90794	2650.31791	179755.856	0.3438
												SUMA	522810.139	

3RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	5.05E+07	8.12E+07	3.40E+08	5.07E+07	5.62E+07	1.93E+08	5.07E+07	4.63E+07	3.37E+08	1.93E+08	2.01E+07	1.40E+09	0.1225
2	3.14E+07	5.05E+07	2.12E+08	3.15E+07	3.50E+07	1.20E+08	3.15E+07	2.88E+07	2.10E+08	1.20E+08	1.25E+07	8.71E+08	0.0762
3	5.99E+06	9.63E+06	4.03E+07	6.01E+06	6.67E+06	2.29E+07	6.01E+06	5.49E+06	3.99E+07	2.29E+07	2.39E+06	1.66E+08	0.0145
A ⁸ 4	3.77E+07	6.05E+07	2.54E+08	3.78E+07	4.19E+07	1.44E+08	3.78E+07	3.45E+07	2.51E+08	1.44E+08	1.50E+07	1.04E+09	0.0914
5	3.50E+07	5.62E+07	2.36E+08	3.51E+07	3.90E+07	1.34E+08	3.51E+07	3.21E+07	2.33E+08	1.34E+08	1.39E+07	9.69E+08	0.0849
6	1.04E+07	1.68E+07	7.03E+07	1.05E+07	1.16E+07	4.00E+07	1.05E+07	9.57E+06	6.96E+07	4.00E+07	4.16E+06	2.89E+08	0.0253
7	3.77E+07	6.05E+07	2.54E+08	3.78E+07	4.19E+07	1.44E+08	3.78E+07	3.45E+07	2.51E+08	1.44E+08	1.50E+07	1.04E+09	0.0914
8	4.50E+07	7.23E+07	3.03E+08	4.52E+07	5.01E+07	1.72E+08	4.52E+07	4.12E+07	3.00E+08	1.72E+08	1.79E+07	1.25E+09	0.1091
9	6.36E+06	1.02E+07	4.28E+07	6.39E+06	7.08E+06	2.44E+07	6.39E+06	5.83E+06	4.24E+07	2.44E+07	2.53E+06	1.76E+08	0.0154
10	1.04E+07	1.68E+07	7.03E+07	1.05E+07	1.16E+07	4.00E+07	1.05E+07	9.57E+06	6.96E+07	4.00E+07	4.16E+06	2.89E+08	0.0253
11	1.42E+08	2.28E+08	9.54E+08	1.42E+08	1.58E+08	5.43E+08	1.42E+08	1.30E+08	9.45E+08	5.43E+08	5.64E+07	3.93E+09	0.3439
											SUMA	1.14E+10	

4TA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SUMA	AV	
1	2.40401E+16	3.86E+16	1.62E+17	2.41E+16	2.68E+16	9.20E+16	2.41E+16	2.20E+16	1.60E+17	9.20E+16	9.57E+15	6.66E+17	0.1225
2	1.49593E+16	2.40E+16	1.01E+17	1.50E+16	1.67E+16	5.73E+16	1.50E+16	1.37E+16	9.97E+16	5.73E+16	5.96E+15	4.14E+17	0.0762
3	2.85162E+15	4.58E+15	1.92E+16	2.86E+15	3.17E+15	1.09E+16	2.86E+15	2.61E+15	1.90E+16	1.09E+16	1.14E+15	7.90E+16	0.0145
A ¹⁶ 4	1.79315E+16	2.88E+16	1.21E+17	1.80E+16	2.00E+16	6.86E+16	1.80E+16	1.64E+16	1.20E+17	6.86E+16	7.14E+15	4.97E+17	0.0914
5	1.66548E+16	2.68E+16	1.12E+17	1.67E+16	1.85E+16	6.38E+16	1.67E+16	1.53E+16	1.11E+17	6.38E+16	6.63E+15	4.61E+17	0.0849
6	4.96895E+15	7.99E+15	3.35E+16	4.99E+15	5.53E+15	1.90E+16	4.99E+15	4.56E+15	3.31E+16	1.90E+16	1.98E+15	1.38E+17	0.0253
7	1.79315E+16	2.88E+16	1.21E+17	1.80E+16	2.00E+16	6.86E+16	1.80E+16	1.64E+16	1.20E+17	6.86E+16	7.14E+15	4.97E+17	0.0914
8	2.14134E+16	3.44E+16	1.44E+17	2.15E+16	2.38E+16	8.20E+16	2.15E+16	1.96E+16	1.43E+17	8.20E+16	8.53E+15	5.93E+17	0.1091
9	3.02786E+15	4.87E+15	2.04E+16	3.04E+15	3.37E+15	1.16E+16	3.04E+15	2.78E+15	2.02E+16	1.16E+16	1.21E+15	8.39E+16	0.0154
10	4.96895E+15	7.99E+15	3.35E+16	4.99E+15	5.53E+15	1.90E+16	4.99E+15	4.56E+15	3.31E+16	1.90E+16	1.98E+15	1.38E+17	0.0253
	6.74714E+16	1.08E+17	4.54E+17	6.77E+16	7.51E+16	2.58E+17	6.77E+16	6.19E+16	4.50E+17	2.58E+17	2.69E+16	1.87E+18	0.3439
											SUMA	5.44E+18	

08.1.2: Proyecto de tipo construcción (11 proyectos)

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
		2009	2014	2018	2014	2014	2015	2019	2019	2012	2019	2010
2031252	2009	1.000	5.000	7.000	5.000	5.000	6.000	8.000	8.000	3.000	8.000	1.400
2194205	2014	0.200	1.000	6.000	1.000	1.000	1.167	6.000	6.000	0.200	6.000	0.167
2350979	2018	0.143	0.167	1.000	0.167	0.167	0.200	1.167	1.167	0.143	1.167	0.125
2194206	2014	0.200	1.000	5.000	1.000	1.000	1.167	5.000	5.000	0.200	6.000	0.167
2194204	2014	0.200	1.000	5.000	1.000	1.000	1.167	5.000	5.000	0.200	6.000	0.167
2301115	2015	0.167	0.857	5.000	0.857	0.857	1.000	4.000	4.000	0.200	4.000	0.167
2296062	2019	0.125	0.167	0.857	0.200	0.200	0.250	1.000	1.000	0.143	1.000	0.125
2291317	2019	0.125	0.167	0.857	0.200	0.200	0.250	1.000	1.000	0.143	1.000	0.125
2169280	2012	0.333	5.000	7.000	5.000	5.000	5.000	7.000	7.000	1.000	7.000	0.200
2300820	2019	0.125	0.167	0.857	0.167	0.167	0.250	1.000	1.000	0.143	1.000	0.125
2132656	2010	0.714	6.000	8.000	6.000	6.000	6.000	8.000	8.000	5.000	8.000	1.000
SUMA		3.332	20.524	46.571	20.590	20.590	22.450	47.167	47.167	10.371	49.167	3.767

Matriz normalizada

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656	PONDERACIÓN
		2009	2014	2018	2014	2014	2015	2019	2019	2012	2019	2010	
2031252	2009	0.300	0.244	0.150	0.243	0.243	0.267	0.170	0.170	0.289	0.163	0.372	0.237
2194205	2014	0.060	0.049	0.129	0.049	0.049	0.052	0.127	0.127	0.019	0.122	0.044	0.075
2350979	2018	0.043	0.008	0.021	0.008	0.008	0.009	0.025	0.025	0.014	0.024	0.033	0.020
2194206	2014	0.060	0.049	0.107	0.049	0.049	0.052	0.106	0.106	0.019	0.122	0.044	0.069
2194204	2014	0.060	0.049	0.107	0.049	0.049	0.052	0.106	0.106	0.019	0.122	0.044	0.069
2301115	2015	0.050	0.042	0.107	0.042	0.042	0.045	0.085	0.085	0.019	0.081	0.044	0.058
2296062	2019	0.038	0.008	0.018	0.010	0.010	0.011	0.021	0.021	0.014	0.020	0.033	0.019
2291317	2019	0.038	0.008	0.018	0.010	0.010	0.011	0.021	0.021	0.014	0.020	0.033	0.019
2169280	2012	0.100	0.244	0.150	0.243	0.243	0.223	0.148	0.148	0.096	0.142	0.053	0.163
2300820	2019	0.038	0.008	0.018	0.008	0.008	0.011	0.021	0.021	0.014	0.020	0.033	0.018
2132656	2010	0.214	0.292	0.172	0.291	0.291	0.267	0.170	0.170	0.482	0.163	0.265	0.253
SUMA		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Cálculo de consistencia

A x P

1	3.080317815
2	0.855284117
3	0.220480519
4	0.798345238
5	0.798345238
6	0.676466027
7	0.21171738
8	0.21171738
9	2.179703153
10	0.207094432
11	3.470787658

12.71025896

DIF

12.98304036
11.38086506
11.13938846
11.51278609
11.51278609
11.60062914
11.39920067
11.39920067
13.38697649
11.32984632
13.74295273

11.94433383

CI = (nMax - n)/(n-1)	0.0944
RI = 1.98 (n-2)/n	1.6200
CR = CI / RI	0.0583

Cálculo del Autovector asociado a λ_{max}

1RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	11.000	53.710	176.771	54.243	54.243	60.300	176.367	176.367	21.629	186.367	10.775	981.770	0.2424
2	4.287	11.000	47.395	11.400	11.400	13.567	50.000	50.000	5.895	52.000	4.181	261.126	0.0645
3	0.993	3.600	10.667	3.678	3.678	4.180	11.276	11.276	1.979	11.610	1.033	63.969	0.0158
4	3.894	10.500	44.681	10.833	10.833	12.867	46.833	46.833	5.467	48.833	3.806	245.382	0.0606
5	3.894	10.500	44.681	10.833	10.833	12.867	46.833	46.833	5.467	48.833	3.806	245.382	0.0606
6	3.248	9.095	37.900	9.362	9.362	11.000	39.614	39.614	4.676	41.329	3.160	208.360	0.0515
7	0.914	3.513	10.554	3.580	3.580	4.047	11.000	11.000	1.857	11.400	0.947	62.391	0.0154
8	0.914	3.513	10.554	3.580	3.580	4.047	11.000	11.000	1.857	11.400	0.947	62.391	0.0154
9	8.268	31.819	140.933	32.286	32.286	37.350	140.433	140.433	11.000	150.433	7.700	732.942	0.1810
10	0.901	3.446	10.220	3.513	3.513	3.969	10.667	10.667	1.844	11.000	0.936	60.676	0.0150
11	11.838	63.048	202.571	63.581	63.581	69.886	202.048	202.048	21.514	214.048	11.000	1125.162	0.2778
												SUMA	4049.551

2DA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	1942.027	6754.553	24366.440	6899.675	6899.675	7917.965	25170.720	25170.720	3247.924	26316.207	1922.548	136608.454	0.2457
2	510.784	1866.398	6582.290	1903.103	1903.103	2171.912	6773.147	6773.147	875.869	7089.134	505.513	36954.399	0.0665
3	138.851	493.938	1791.892	504.056	504.056	577.392	1844.086	1844.086	230.860	1931.729	136.794	9997.738	0.0180
4	478.309	1741.316	6147.458	1775.803	1775.803	2027.399	6328.047	6328.047	819.200	6622.360	473.476	34517.219	0.0621
A ⁴ 5	478.309	1741.316	6147.458	1775.803	1775.803	2027.399	6328.047	6328.047	819.200	6622.360	473.476	34517.219	0.0621
6	406.766	1476.374	5220.659	1505.772	1505.772	1719.720	5375.121	5375.121	695.447	5624.878	402.646	29308.276	0.0527
7	133.580	473.095	1716.208	482.873	482.873	553.356	1767.255	1767.255	222.116	1850.733	131.692	9581.036	0.0172
8	133.580	473.095	1716.208	482.873	482.873	553.356	1767.255	1767.255	222.116	1850.733	131.692	9581.036	0.0172
9	1314.598	4659.785	16385.237	4757.360	4757.360	5443.632	16936.696	16936.696	2258.666	17688.053	1307.568	92445.649	0.1663
10	130.833	463.493	1682.977	473.063	473.063	542.123	1732.768	1732.768	217.321	1814.802	128.941	9392.152	0.0169
11	2194.399	7564.839	27284.571	7730.267	7730.267	8877.946	28220.418	28220.418	3669.101	29486.676	2174.771	153153.673	0.2754
												SUMA	556056.853

3RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	3.91E+07	1.39E+08	4.98E+08	1.42E+08	1.42E+08	1.63E+08	5.13E+08	5.13E+08	6.60E+07	5.37E+08	3.87E+07	2.79E+09	0.2454
2	1.06E+07	3.76E+07	1.35E+08	3.84E+07	3.84E+07	4.39E+07	1.39E+08	1.39E+08	1.78E+07	1.45E+08	1.04E+07	7.54E+08	0.0663
3	2.84E+06	1.01E+07	3.62E+07	1.03E+07	1.03E+07	1.18E+07	3.73E+07	3.73E+07	4.79E+06	3.90E+07	2.81E+06	2.03E+08	0.0178
4	9.87E+06	3.52E+07	1.26E+08	3.59E+07	3.59E+07	4.11E+07	1.30E+08	1.30E+08	1.67E+07	1.36E+08	9.76E+06	7.05E+08	0.0620
A ⁸ 5	9.87E+06	3.52E+07	1.26E+08	3.59E+07	3.59E+07	4.11E+07	1.30E+08	1.30E+08	1.67E+07	1.36E+08	9.76E+06	7.05E+08	0.0620
6	8.38E+06	2.98E+07	1.07E+08	3.05E+07	3.05E+07	3.49E+07	1.10E+08	1.10E+08	1.41E+07	1.15E+08	8.29E+06	5.98E+08	0.0526
7	2.72E+06	9.69E+06	3.47E+07	9.89E+06	9.89E+06	1.13E+07	3.57E+07	3.57E+07	4.59E+06	3.74E+07	2.69E+06	1.94E+08	0.0171
8	2.72E+06	9.69E+06	3.47E+07	9.89E+06	9.89E+06	1.13E+07	3.57E+07	3.57E+07	4.59E+06	3.74E+07	2.69E+06	1.94E+08	0.0171
9	2.67E+07	9.49E+07	3.40E+08	9.69E+07	9.69E+07	1.11E+08	3.50E+08	3.50E+08	4.50E+07	3.66E+08	2.64E+07	1.90E+09	0.1673
10	2.67E+06	9.50E+06	3.40E+07	9.69E+06	9.69E+06	1.11E+07	3.50E+07	3.50E+07	4.50E+06	3.66E+07	2.64E+06	1.90E+08	0.0167
11	4.39E+07	1.56E+08	5.59E+08	1.60E+08	1.60E+08	1.83E+08	5.77E+08	5.77E+08	7.41E+07	6.03E+08	4.34E+07	3.14E+09	0.2757
												SUMA	1.14E+10

4TA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	1.62564E+16	5.79E+16	2.07E+17	5.91E+16	5.91E+16	6.76E+16	2.14E+17	2.14E+17	2.74E+16	2.23E+17	1.61E+16	1.16E+18	0.2454
2	4.39364E+15	1.56E+16	5.60E+16	1.60E+16	1.60E+16	1.83E+16	5.77E+16	5.77E+16	7.41E+15	6.04E+16	4.35E+15	3.14E+17	0.0663
3	1.18013E+15	4.20E+15	1.50E+16	4.29E+15	4.29E+15	4.91E+15	1.55E+16	1.55E+16	1.99E+15	1.62E+16	1.17E+15	8.43E+16	0.0178
4	4.10541E+15	1.46E+16	5.23E+16	1.49E+16	1.49E+16	1.71E+16	5.39E+16	5.39E+16	6.93E+15	5.64E+16	4.06E+15	2.93E+17	0.0620
A ¹⁶ 5	4.10541E+15	1.46E+16	5.23E+16	1.49E+16	1.49E+16	1.71E+16	5.39E+16	5.39E+16	6.93E+15	5.64E+16	4.06E+15	2.93E+17	0.0620
6	3.48566E+15	1.24E+16	4.44E+16	1.27E+16	1.27E+16	1.45E+16	4.58E+16	4.58E+16	5.88E+15	4.79E+16	3.45E+15	2.49E+17	0.0526
7	1.13217E+15	4.03E+15	1.44E+16	4.12E+15	4.12E+15	4.71E+15	1.49E+16	1.49E+16	1.91E+15	1.56E+16	1.12E+15	8.09E+16	0.0171
8	1.13217E+15	4.03E+15	1.44E+16	4.12E+15	4.12E+15	4.71E+15	1.49E+16	1.49E+16	1.91E+15	1.56E+16	1.12E+15	8.09E+16	0.0171
9	1.10861E+16	3.95E+16	1.41E+17	4.03E+16	4.03E+16	4.61E+16	1.46E+17	1.46E+17	1.87E+16	1.52E+17	1.10E+16	7.92E+17	0.1673
10	1.10926E+15	3.95E+15	1.41E+16	4.03E+15	4.03E+15	4.62E+15	1.46E+16	1.46E+16	1.87E+15	1.52E+16	1.10E+15	7.92E+16	0.0167
11	1.82652E+16	6.51E+16	2.33E+17	6.64E+16	6.64E+16	7.60E+16	2.40E+17	2.40E+17	3.08E+16	2.51E+17	1.81E+16	1.30E+18	0.2757
											SUMA	4.73E+18	

08.2 CRITERIO: BENEFICIARIOS

08.2.1: Proyecto de tipo mejoramiento (11 proyectos)

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
		4825	5263	879	2957	748	269	10863	10558	343	2691	324
2300391	4825	1.000	1.250	7.000	2.000	7.000	6.000	0.333	0.333	6.000	2.000	7.000
2320712	5263	0.800	1.000	6.000	2.000	6.000	8.000	0.500	0.500	8.000	2.000	8.000
2499502	879	0.143	0.167	1.000	0.333	1.000	3.000	0.143	0.143	2.000	0.333	2.000
2291742	2957	0.500	0.500	3.000	1.000	4.000	8.000	3.000	3.000	7.000	1.000	7.000
2350965	748	0.143	0.167	1.000	0.250	1.000	2.000	0.143	0.143	2.000	0.250	2.000
2491559	269	0.167	0.125	0.333	0.125	0.500	1.000	0.125	0.125	1.000	0.200	1.000
2336294	10863	3.000	2.000	7.000	0.333	7.000	8.000	1.000	1.000	8.000	3.000	8.000
2336285	10558	3.000	2.000	7.000	0.333	7.000	8.000	1.000	1.000	8.000	3.000	8.000
2521143	343	0.167	0.125	0.500	0.143	0.500	1.000	0.125	0.125	1.000	0.167	1.000
2475818	2691	0.500	0.500	3.000	1.000	4.000	5.000	0.333	0.333	6.000	1.000	7.000
2132621	324	0.143	0.125	0.500	0.143	0.500	1.000	0.125	0.125	1.000	0.143	1.000
SUMA		9.562	7.958	36.333	7.661	38.500	51.000	6.827	6.827	50.000	13.093	52.000

Matriz normalizada

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621	PONDERACIÓ N
		4825	5263	879	2957	748	269	10863	10558	343	2691	324	
2300391	4825	0.105	0.157	0.193	0.261	0.182	0.118	0.049	0.049	0.120	0.153	0.135	0.1385
2320712	5263	0.084	0.126	0.165	0.261	0.156	0.157	0.073	0.073	0.160	0.153	0.154	0.1407
2499502	879	0.015	0.021	0.028	0.044	0.026	0.059	0.021	0.021	0.040	0.025	0.038	0.0299
2291742	2957	0.052	0.063	0.083	0.131	0.104	0.157	0.439	0.439	0.140	0.076	0.135	0.1684
2350965	748	0.015	0.021	0.028	0.033	0.026	0.039	0.021	0.021	0.040	0.019	0.038	0.0262
2491559	269	0.017	0.016	0.009	0.016	0.013	0.020	0.018	0.018	0.020	0.015	0.019	0.0163
2336294	10863	0.314	0.251	0.193	0.044	0.182	0.157	0.146	0.146	0.160	0.229	0.154	0.1822
2336285	10558	0.314	0.251	0.193	0.044	0.182	0.157	0.146	0.146	0.160	0.229	0.154	0.1822
2521143	343	0.017	0.016	0.014	0.019	0.013	0.020	0.018	0.018	0.020	0.013	0.019	0.0167
2475818	2691	0.052	0.063	0.083	0.131	0.104	0.098	0.049	0.049	0.120	0.076	0.135	0.0824
2132621	324	0.015	0.016	0.014	0.019	0.013	0.020	0.018	0.018	0.020	0.011	0.019	0.0163
SUMA		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Cálculo de consistencia

A x P

1	1.6430184
2	1.6671789
3	0.3501032
4	2.0401939
5	0.3128886
6	0.1962204
7	2.1527196
8	2.1527196
9	0.2014643
10	1.0027886
11	0.1962038

DIF.

11.86081783
11.84529679
11.70824975
12.11391655
11.93447878
12.02949942
11.81528793
11.81528793
12.02856229
12.16707939
12.02378348

11.93184767

CI = (nMax - n)/(n-1)	0.0932
RI = 1.98 (n-2)/n	1.6200
CR = CI / RI	0.0575

Cálculo del Autovector asociado a λ_{max}

1RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	11.0000	10.5417	53.6667	15.4127	58.6667	101.3333	12.6667	12.6667	94.3333	17.7833	97.3333	485.404	0.1385
2	12.1238	11.0000	53.2667	14.7190	58.6000	100.8000	13.1476	13.1476	94.8000	18.1762	97.6000	487.381	0.1391
3	2.8714	2.4583	11.0000	2.9107	12.1667	20.8095	2.6885	2.6885	19.8095	3.9452	20.2857	101.634	0.0290
4	24.4000	18.0417	71.1667	11.0000	74.5000	107.0000	13.5000	13.5000	104.0000	27.7667	105.5000	570.375	0.1628
5	2.6214	2.2500	10.1667	2.6190	11.0000	18.7262	2.2857	2.2857	17.7262	3.5786	18.1190	91.379	0.0261
6	1.7744	1.5097	6.8083	1.6385	7.3000	11.0000	1.3038	1.3038	10.7417	2.4040	11.1083	56.892	0.0162
7	18.0762	16.7500	81.6667	21.3690	86.3333	126.6667	11.0000	11.0000	122.3333	27.4929	128.3333	651.021	0.1858
8	18.0762	16.7500	81.6667	21.3690	86.3333	126.6667	11.0000	11.0000	122.3333	27.4929	128.3333	651.021	0.1858
9	1.7905	1.5298	6.9286	1.6786	7.4048	11.4762	1.3700	1.3700	11.0000	2.4440	11.3333	58.326	0.0166
10	7.7333	6.8750	32.3333	8.7044	35.1667	60.3333	7.6667	7.6667	57.3333	11.0000	58.8333	293.646	0.0838
11	1.7548	1.4881	6.6905	1.6071	7.1429	11.2143	1.3542	1.3542	10.7143	2.3726	11.0000	56.693	0.0162
											SUMA	3503.773	

2DA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	2047.7248	1762.645734	8074.096958	1981.05129	8655.577778	13612.40079	1572.54709	1572.54709	13030.68651	2834.048479	13440.0099	68583.336	0.1383
2	2068.1779	1785.004603	8197.023651	2020.46201	8789.41619	13836.71032	1596.113915	1596.113915	13241.36238	2872.545351	13660.4803	69663.411	0.1404
3	431.5861	373.3376394	1718.221533	425.533385	1843.476483	2909.804384	336.5047902	336.5047902	2782.967838	601.3018462	2871.0584	14630.297	0.0295
A ⁴ 4	2419.1644	2117.485119	9851.266667	2502.99001	10605.79722	16993.06548	1991.118221	1991.118221	16205.13333	3424.105794	16716.1996	84817.444	0.1710
5	385.1167	332.9044383	1531.165745	379.126011	1643.348243	2597.79195	301.5777731	301.5777731	2484.034736	536.0869322	2562.03859	13054.769	0.0263
6	240.45602	207.8083747	955.6721032	237.082015	1026.612381	1629.857579	190.6484259	190.6484259	1557.332447	334.6603661	1605.48943	8176.268	0.0165
7	2663.4083	2282.208267	10413.32262	2552.59037	11190.63968	17804.57063	2113.872354	2113.872354	17012.4754	3665.639312	17515.5913	89328.191	0.1801
8	2663.4083	2282.208267	10413.32262	2552.59037	11190.63968	17804.57063	2113.872354	2113.872354	17012.4754	3665.639312	17515.5913	89328.191	0.1801
9	246.88165	213.3971396	981.4993386	243.446497	1054.179034	1672.191005	195.2639267	195.2639267	1598.034788	343.6672836	1647.63499	8391.460	0.0169
10	1241.0173	1071.600446	4923.405093	1215.40337	5281.083532	8326.688095	963.0430886	963.0430886	7965.942857	1724.89713	8217.20456	41893.329	0.0845
11	240.1831	207.747697	956.1031463	237.37351	1026.881774	1628.641327	189.9795682	189.9795682	1556.421627	334.6376162	1604.89048	8172.839	0.0165
												SUMA	496039.533

3RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	41061264	3.55E+07	1.63E+08	4.04E+07	1.75E+08	2.77E+08	3.24E+07	3.24E+07	2.65E+08	5.71E+07	2.73E+08	1.39E+09	0.1382
2	41681539	3.60E+07	1.65E+08	4.10E+07	1.78E+08	2.82E+08	3.29E+07	3.29E+07	2.69E+08	5.80E+07	2.77E+08	1.41E+09	0.1403
3	8751896.2	7.56E+06	3.47E+07	8.60E+06	3.73E+07	5.91E+07	6.90E+06	6.90E+06	5.65E+07	1.22E+07	5.83E+07	2.97E+08	0.0295
A ⁸ 4	50681882	4.38E+07	2.01E+08	4.98E+07	2.16E+08	3.42E+08	4.00E+07	4.00E+07	3.27E+08	7.05E+07	3.37E+08	1.72E+09	0.1706
5	7813015.8	6.75E+06	3.10E+07	7.68E+06	3.33E+07	5.28E+07	6.16E+06	6.16E+06	5.04E+07	1.09E+07	5.20E+07	2.65E+08	0.0263
6	4896399	4.23E+06	1.94E+07	4.81E+06	2.09E+07	3.31E+07	3.86E+06	3.86E+06	3.16E+07	6.81E+06	3.26E+07	1.66E+08	0.0165
7	53650588	4.63E+07	2.13E+08	5.27E+07	2.29E+08	3.62E+08	4.23E+07	4.23E+07	3.46E+08	7.46E+07	3.57E+08	1.82E+09	0.1805
8	53650588	4.63E+07	2.13E+08	5.27E+07	2.29E+08	3.62E+08	4.23E+07	4.23E+07	3.46E+08	7.46E+07	3.57E+08	1.82E+09	0.1805
9	5024389.5	4.34E+06	1.99E+07	4.94E+06	2.14E+07	3.39E+07	3.96E+06	3.96E+06	3.24E+07	6.99E+06	3.34E+07	1.70E+08	0.0169
10	25069551	2.17E+07	9.95E+07	2.46E+07	1.07E+08	1.69E+08	1.98E+07	1.98E+07	1.62E+08	3.49E+07	1.67E+08	8.50E+08	0.0844
11	4892457.3	4225363.216	19418435.73	4808461.47	20852516.01	33049726.25	3858107.82	3858107.82	31590084.67	6802649.967	32569767.6	1.66E+08	0.0165
												SUMA	1.01E+10

4TA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV	
A¹⁶	1	1.694E+16	1.46E+16	6.72E+16	1.66E+16	7.22E+16	1.14E+17	1.34E+16	1.34E+16	1.09E+17	2.35E+16	1.13E+17	5.74E+17	0.1382
	2	1.719E+16	1.48E+16	6.82E+16	1.69E+16	7.33E+16	1.16E+17	1.36E+16	1.36E+16	1.11E+17	2.39E+16	1.14E+17	5.83E+17	0.1403
	3	3.61E+15	3.12E+15	1.43E+16	3.55E+15	1.54E+16	2.44E+16	2.85E+15	2.85E+15	2.33E+16	5.02E+15	2.40E+16	1.22E+17	0.0295
	4	2.091E+16	1.81E+16	8.30E+16	2.05E+16	8.91E+16	1.41E+17	1.65E+16	1.65E+16	1.35E+17	2.91E+16	1.39E+17	7.09E+17	0.1706
	5	3.223E+15	2.78E+15	1.28E+16	3.17E+15	1.37E+16	2.18E+16	2.54E+15	2.54E+15	2.08E+16	4.48E+15	2.15E+16	1.09E+17	0.0263
	6	2.02E+15	1.74E+15	8.02E+15	1.98E+15	8.61E+15	1.36E+16	1.59E+15	1.59E+15	1.30E+16	2.81E+15	1.34E+16	6.85E+16	0.0165
	7	2.213E+16	1.91E+16	8.78E+16	2.17E+16	9.43E+16	1.49E+17	1.74E+16	1.74E+16	1.43E+17	3.08E+16	1.47E+17	7.50E+17	0.1805
	8	2.213E+16	1.91E+16	8.78E+16	2.17E+16	9.43E+16	1.49E+17	1.74E+16	1.74E+16	1.43E+17	3.08E+16	1.47E+17	7.50E+17	0.1805
	9	2.072E+15	1.79E+15	8.23E+15	2.04E+15	8.83E+15	1.40E+16	1.63E+15	1.63E+15	1.34E+16	2.88E+15	1.38E+16	7.03E+16	0.0169
	10	1.034E+16	8.93E+15	4.10E+16	1.02E+16	4.41E+16	6.99E+16	8.15E+15	8.15E+15	6.68E+16	1.44E+16	6.88E+16	3.51E+17	0.0844
	11	2.018E+15	1.74E+15	8.01E+15	1.98E+15	8.60E+15	1.36E+16	1.59E+15	1.59E+15	1.30E+16	2.81E+15	1.34E+16	6.84E+16	0.0165
											SUMA	4.16E+18		

08.2.2: Proyecto de tipo construcción (11 proyectos)

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
		9276	3009	1358	4850	2923	7151	2209	1165	5864	3019	77
2031252	9276	1.000	3.000	8.000	2.000	3.000	1.200	4.000	8.000	2.000	3.000	9.000
2194205	3009	0.333	1.000	2.500	0.857	1.000	0.500	1.500	3.000	0.500	1.000	9.000
2350979	1358	0.125	0.400	1.000	0.250	0.500	0.200	1.167	1.167	0.143	1.167	9.000
2194206	4850	0.500	1.167	5.000	1.000	2.000	0.500	2.000	4.000	0.800	1.333	9.000
2194204	2923	0.333	1.000	5.000	0.500	1.000	0.333	1.000	2.000	0.500	1.000	9.000
2301115	7151	0.833	2.000	5.000	2.000	3.000	1.000	3.000	6.000	1.500	2.000	9.000
2296062	2209	0.250	0.667	0.857	0.500	1.000	0.333	1.000	2.000	0.500	0.667	9.000
2291317	1165	0.125	0.333	0.857	0.250	0.500	0.167	0.500	1.000	0.200	0.333	9.000
2169280	5864	0.500	2.000	7.000	1.250	2.000	0.667	2.000	5.000	1.000	1.667	9.000
2300820	3019	0.333	1.000	0.857	0.750	1.000	0.500	1.500	3.000	0.600	1.000	9.000
2132656	77	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	1.000
SUMA		4.444	12.678	36.183	9.468	15.111	5.511	17.778	35.278	7.854	13.278	91.000

Matriz normalizada

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656	PONDERACIÓ N
		9276	3009	1358	4850	2923	7151	2209	1165	5864	3019	77	
2031252	9276	0.225	0.237	0.221	0.211	0.199	0.218	0.225	0.227	0.255	0.226	0.099	0.213
2194205	3009	0.075	0.079	0.069	0.091	0.066	0.091	0.084	0.085	0.064	0.075	0.099	0.080
2350979	1358	0.028	0.032	0.028	0.026	0.033	0.036	0.066	0.033	0.018	0.088	0.099	0.044
2194206	4850	0.113	0.092	0.138	0.106	0.132	0.091	0.113	0.113	0.102	0.100	0.099	0.109
2194204	2923	0.075	0.079	0.138	0.053	0.066	0.060	0.056	0.057	0.064	0.075	0.099	0.075
2301115	7151	0.188	0.158	0.138	0.211	0.199	0.181	0.169	0.170	0.191	0.151	0.099	0.169
2296062	2209	0.056	0.053	0.024	0.053	0.066	0.060	0.056	0.057	0.064	0.050	0.099	0.058
2291317	1165	0.028	0.026	0.024	0.026	0.033	0.030	0.028	0.028	0.025	0.025	0.099	0.034
2169280	5864	0.113	0.158	0.193	0.132	0.132	0.121	0.113	0.142	0.127	0.126	0.099	0.132
2300820	3019	0.075	0.079	0.024	0.079	0.066	0.091	0.084	0.085	0.076	0.075	0.099	0.076
2132656	77	0.025	0.009	0.003	0.012	0.007	0.020	0.006	0.003	0.014	0.008	0.011	0.011
SUMA		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Cálculo de consistencia

A x P

1	2.543689058
2	0.941974396
3	0.513054436
4	1.319612695
5	0.922629686
6	1.994098852
7	0.669709488
8	0.395882226
9	1.615632777
10	0.870832372
11	0.120726335

11.90784232

DIF

11.94984382
11.80561607
11.59448072
12.1118696
12.34130103
11.83121354
11.55199249
11.65034467
12.21406002
11.48985306
11.16066583

11.7910219

CI = (nMax - n)/(n-1)	0.0791
RI = 1.98 (n-2)/n	1.6200
CR = CI / RI	0.0488

Cálculo del Autovector asociado a λ_{max}

1RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	11.000	30.267	82.357	22.221	36.600	14.000	45.933	83.533	17.943	36.067	325.800	705.721	0.2163
2	4.491	11.000	28.667	8.381	13.464	5.495	16.464	29.512	6.910	12.893	118.714	255.991	0.0785
3	2.739	5.986	12.750	4.671	7.077	3.304	8.652	15.281	4.002	6.746	64.061	135.270	0.0415
4	5.942	15.433	42.302	11.250	18.600	7.383	23.683	41.333	9.248	19.167	173.700	368.042	0.1128
5	4.236	10.583	27.262	7.815	12.500	5.317	17.167	28.000	6.281	14.333	123.000	256.494	0.0786
6	8.875	23.833	67.595	17.506	29.000	11.000	35.167	65.000	14.381	27.500	246.000	545.857	0.1673
7	3.413	8.010	21.333	6.077	9.512	4.055	11.000	20.500	5.156	8.583	78.964	176.603	0.0541
8	2.235	4.576	11.245	3.583	5.370	2.580	6.400	11.000	3.089	5.208	47.389	102.676	0.0315
9	7.069	18.758	51.012	13.798	22.667	8.958	29.667	51.167	11.000	24.000	216.750	454.846	0.1394
10	4.282	10.418	27.188	7.988	12.629	5.180	14.533	27.667	6.689	11.000	103.864	231.438	0.0709
11	0.593	1.507	4.119	1.151	1.778	0.711	2.074	4.019	0.971	1.574	11.000	29.497	0.0090
											SUMA	3262.436	

2DA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	1711.672	4176.398	10864.897	3153.029	4996.693	2086.033	6135.169	11009.529	2622.819	4847.610	43063.036	94666.886	0.2139
2	629.488	1541.134	4018.850	1162.368	1844.491	767.928	2266.871	4067.886	966.042	1791.480	15910.405	34966.945	0.0790
3	337.826	831.966	2181.513	626.476	996.422	412.683	1225.634	2200.638	519.902	968.779	8594.791	18896.630	0.0427
4	885.304	2163.079	5631.538	1632.810	2588.224	1079.214	3176.639	5705.571	1358.057	2508.685	22270.846	48999.967	0.1107
A ⁴ 5	615.217	1505.620	3928.452	1136.241	1801.982	749.988	2209.146	3973.527	944.948	1743.525	15471.455	34080.100	0.0770
6	1344.810	3280.844	8526.388	2476.712	3925.387	1639.444	4823.540	8649.355	2059.905	3812.349	33901.369	74440.104	0.1682
7	447.695	1097.273	2859.972	827.196	1313.619	546.600	1616.702	2898.131	687.093	1278.239	11370.120	24942.640	0.0564
8	261.527	644.155	1685.605	485.066	771.581	319.650	949.502	1704.534	402.527	750.319	6667.821	14642.287	0.0331
9	1083.836	2646.857	6892.228	1998.368	3166.817	1320.779	3884.348	6979.746	1662.530	3066.978	27214.964	59917.452	0.1354
10	582.673	1426.981	3719.558	1075.868	1708.063	711.177	2102.254	3767.312	893.767	1662.610	14782.225	32432.488	0.0733
11	81.438	198.900	516.845	149.974	238.148	99.413	293.502	524.677	124.577	232.367	2078.639	4538.479	0.0103
											SUMA	442523.978	

3RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	3.27E+07	8.01E+07	2.09E+08	6.04E+07	9.58E+07	3.99E+07	1.18E+08	2.11E+08	5.02E+07	9.31E+07	8.28E+08	1.82E+09	0.2140
2	1.21E+07	2.95E+07	7.70E+07	2.23E+07	3.54E+07	1.47E+07	4.35E+07	7.80E+07	1.85E+07	3.44E+07	3.05E+08	6.71E+08	0.0790
3	6.51E+06	1.59E+07	4.16E+07	1.20E+07	1.91E+07	7.95E+06	2.35E+07	4.21E+07	1.00E+07	1.85E+07	1.65E+08	3.62E+08	0.0426
4	1.69E+07	4.15E+07	1.08E+08	3.13E+07	4.96E+07	2.07E+07	6.10E+07	1.09E+08	2.60E+07	4.82E+07	4.28E+08	9.41E+08	0.1108
A ⁸ 5	1.18E+07	2.88E+07	7.52E+07	2.18E+07	3.45E+07	1.44E+07	4.24E+07	7.61E+07	1.81E+07	3.35E+07	2.98E+08	6.55E+08	0.0771
6	2.57E+07	6.29E+07	1.64E+08	4.74E+07	7.53E+07	3.14E+07	9.26E+07	1.66E+08	3.94E+07	7.32E+07	6.50E+08	1.43E+09	0.1682
7	8.60E+06	2.10E+07	5.49E+07	1.59E+07	2.52E+07	1.05E+07	3.10E+07	5.56E+07	1.32E+07	2.45E+07	2.18E+08	4.78E+08	0.0563
8	5.04E+06	1.23E+07	3.22E+07	9.31E+06	1.48E+07	6.15E+06	1.82E+07	3.26E+07	7.74E+06	1.44E+07	1.28E+08	2.80E+08	0.0330
9	2.07E+07	5.07E+07	1.32E+08	3.82E+07	6.07E+07	2.53E+07	7.46E+07	1.34E+08	3.18E+07	5.90E+07	5.24E+08	1.15E+09	0.1356
10	1.12E+07	2.74E+07	7.14E+07	2.06E+07	3.28E+07	1.36E+07	4.03E+07	7.23E+07	1.72E+07	3.18E+07	2.83E+08	6.21E+08	0.0732
11	1.56E+06	3.82E+06	9.96E+06	2.88E+06	4.57E+06	1.90E+06	5.62E+06	1.01E+07	2.39E+06	4.44E+06	3.95E+07	8.67E+07	0.0102
											SUMA	8.49E+09	

4TA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	1.20212E+16	2.94E+16	7.67E+16	2.22E+16	3.52E+16	1.47E+16	4.33E+16	7.77E+16	1.84E+16	3.42E+16	3.04E+17	6.68E+17	0.2140
2	4.4361E+15	1.09E+16	2.83E+16	8.19E+15	1.30E+16	5.41E+15	1.60E+16	2.87E+16	6.81E+15	1.26E+16	1.12E+17	2.47E+17	0.0790
3	2.39458E+15	5.86E+15	1.53E+16	4.42E+15	7.02E+15	2.92E+15	8.63E+15	1.55E+16	3.67E+15	6.82E+15	6.06E+16	1.33E+17	0.0426
4	6.22389E+15	1.52E+16	3.97E+16	1.15E+16	1.82E+16	7.59E+15	2.24E+16	4.02E+16	9.55E+15	1.77E+16	1.58E+17	3.46E+17	0.1108
A ¹⁶ 5	4.3303E+15	1.06E+16	2.76E+16	8.00E+15	1.27E+16	5.28E+15	1.56E+16	2.80E+16	6.64E+15	1.23E+16	1.10E+17	2.41E+17	0.0771
6	9.44637E+15	2.31E+16	6.03E+16	1.74E+16	2.77E+16	1.15E+16	3.40E+16	6.11E+16	1.45E+16	2.69E+16	2.39E+17	5.25E+17	0.1682
7	3.16003E+15	7.74E+15	2.02E+16	5.83E+15	9.26E+15	3.86E+15	1.14E+16	2.04E+16	4.85E+15	9.00E+15	8.00E+16	1.76E+17	0.0563
8	1.85425E+15	4.54E+15	1.18E+16	3.42E+15	5.43E+15	2.26E+15	6.68E+15	1.20E+16	2.85E+15	5.28E+15	4.69E+16	1.03E+17	0.0330
9	7.61447E+15	1.86E+16	4.86E+16	1.41E+16	2.23E+16	9.29E+15	2.74E+16	4.92E+16	1.17E+16	2.17E+16	1.93E+17	4.23E+17	0.1356
10	4.10983E+15	1.01E+16	2.62E+16	7.59E+15	1.20E+16	5.01E+15	1.48E+16	2.66E+16	6.31E+15	1.17E+16	1.04E+17	2.28E+17	0.0732
11	5.73664E+14	1.40E+15	3.66E+15	1.06E+15	1.68E+15	7.00E+14	2.07E+15	3.71E+15	8.80E+14	1.63E+15	1.45E+16	3.19E+16	0.0102
											SUMA	3.12E+18	

08.3 CRITERIO: COSTO TOTAL DEL PROYECTO

08.3.1: Proyecto de tipo mejoramiento (11 proyectos)

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
		26,706,667.95	4,760,144.00	24,801,661.72	20,457,694.90	18,222,909.87	17,376,566.00	15,895,046.54	13,386,228.24	12,972,039.99	7,957,403.73	4,162,597.00
2300391	26,706,667.95	1.000	6.000	1.000	1.200	2.000	2.000	2.000	2.000	2.667	4.000	6.000
2320712	4,760,144.00	0.167	1.000	0.167	0.200	0.200	0.250	0.250	0.333	0.333	0.500	4.000
2499502	24,801,661.72	1.000	6.000	1.000	1.143	1.400	1.667	1.500	2.000	2.000	3.000	6.000
2291742	20,457,694.90	0.833	5.000	0.875	1.000	4.000	8.000	1.667	1.667	2.000	3.000	5.000
2350965	18,222,909.87	0.500	5.000	0.714	0.250	1.000	1.000	0.143	0.143	1.500	2.333	5.000
2491559	17,376,566.00	0.500	4.000	0.600	0.125	1.000	1.000	1.000	1.500	1.500	2.333	4.000
2336294	15,895,046.54	0.500	4.000	0.667	0.600	7.000	1.000	1.000	1.167	1.400	2.000	4.000
2336285	13,386,228.24	0.500	3.000	0.500	0.600	7.000	0.667	0.857	1.000	1.000	1.750	3.000
2521143	12,972,039.99	0.375	3.000	0.500	0.500	0.667	0.667	0.714	1.000	1.000	1.750	3.000
2475818	7,957,403.73	0.250	2.000	0.333	0.333	0.429	0.429	0.500	0.571	0.571	1.000	2.000
2132621	4,162,597.00	0.167	0.250	0.167	0.200	0.200	0.250	0.250	0.333	0.333	0.500	1.000
SUMA		5.792	39.250	6.523	6.151	24.895	16.929	9.881	11.714	14.305	22.167	43.000

Matriz normalizada

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621	PONDERACIÓN
		26,706,667.95	4,760,144.00	24,801,661.72	20,457,694.90	18,222,909.87	17,376,566.00	15,895,046.54	13,386,228.24	12,972,039.99	7,957,403.73	4,162,597.00	
2300391	26,706,667.95	0.173	0.153	0.153	0.195	0.080	0.118	0.202	0.171	0.186	0.180	0.140	0.1593
2320712	4,760,144.00	0.029	0.025	0.026	0.033	0.008	0.015	0.025	0.028	0.023	0.023	0.093	0.0298
2499502	24,801,661.72	0.173	0.153	0.153	0.186	0.056	0.098	0.152	0.171	0.140	0.135	0.140	0.1415
2291742	20,457,694.90	0.144	0.127	0.134	0.163	0.161	0.473	0.169	0.142	0.140	0.135	0.116	0.1731
2350965	18,222,909.87	0.086	0.127	0.110	0.041	0.040	0.059	0.014	0.012	0.105	0.105	0.116	0.0742
2491559	17,376,566.00	0.086	0.102	0.092	0.020	0.040	0.059	0.101	0.128	0.105	0.105	0.093	0.0847
2336294	15,895,046.54	0.086	0.102	0.102	0.098	0.281	0.059	0.101	0.100	0.098	0.090	0.093	0.1100
2336285	13,386,228.24	0.086	0.076	0.077	0.098	0.281	0.039	0.087	0.085	0.070	0.079	0.070	0.0953
2521143	12,972,039.99	0.065	0.076	0.077	0.081	0.027	0.039	0.072	0.085	0.070	0.079	0.070	0.0674
2475818	7,957,403.73	0.043	0.051	0.051	0.054	0.017	0.025	0.051	0.049	0.040	0.045	0.047	0.0430
2132621	4,162,597.00	0.029	0.006	0.026	0.033	0.008	0.015	0.025	0.028	0.023	0.023	0.023	0.0217
SUMA		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Cálculo de consistencia

A x P

1	1.897760067
2	0.340665317
3	1.672163561
4	2.267893602
5	0.871244845
6	1.005556002
7	1.489536062
8	1.316877946
9	0.794033392
10	0.506790703
11	0.253167506

DIF.

11.91549673
11.43308849
11.81703443
13.10493228
11.74232672
11.86572011
13.53945853
13.81881209
11.77837896
11.78830643
11.65766541

12.22374729

CI = (nMax - n)/(n-1)	0.1224
RI = 1.98 (n-2)/n	1.6200
CR = CI / RI	0.0755

Cálculo del Autovector asociado a λ_{max}

1RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	11.000	73.500	12.679	11.760	46.092	27.092	18.405	22.571	26.819	42.100	96.000	388.017	0.1509
2	2.100	11.000	2.301	2.355	7.337	4.820	3.469	4.314	4.822	7.483	17.000	67.001	0.0261
3	9.736	62.881	11.000	10.544	40.557	24.329	16.414	20.069	23.367	36.584	85.381	340.862	0.1326
4	13.375	97.167	15.852	11.000	46.844	31.022	21.741	28.313	35.020	54.708	115.917	470.959	0.1832
A ² 5	5.378	33.952	6.108	5.741	11.000	10.929	8.634	10.964	12.771	20.054	52.702	178.234	0.0693
6	5.933	38.892	6.801	6.413	25.440	11.000	9.775	12.218	14.183	22.425	53.892	206.973	0.0805
7	9.108	69.700	11.242	8.104	30.890	20.479	11.000	13.376	23.643	36.958	84.700	319.201	0.1241
8	8.074	63.345	10.080	7.002	27.383	18.740	9.220	11.000	21.233	33.153	74.595	283.828	0.1104
9	4.628	29.857	5.248	5.083	19.400	11.214	7.756	9.512	11.000	17.290	41.107	162.096	0.0630
10	2.956	18.952	3.343	3.237	12.267	7.270	4.943	6.057	7.033	11.000	26.452	103.511	0.0403
11	1.475	9.5	1.676190476	1.605059524	6.586507937	3.88234127	2.531547619	3.064285714	3.571825397	5.608333333	11	50.501	0.0196
											SUMA	2571.182	

2DA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	1704.764615	11398.70497	1977.111118	1737.725208	6163.184916	3906.696263	2653.717356	3287.912725	4178.819482	6545.870084	15155.03533	58709.542	0.1546
2	304.1021149	2047.802894	353.4820876	308.1393925	1107.073161	698.5217506	471.6082567	584.1933577	747.6828961	1171.231869	2703.286152	10497.124	0.0276
3	1503.51236	10064.16775	1744.350638	1531.182364	5436.211103	3444.129533	2338.935006	2898.069527	3687.141594	5775.858912	13368.40138	51791.960	0.1364
A ⁴ 4	2010.040062	13406.981	2329.827191	2057.723356	7352.874442	4627.072539	3126.000168	3865.254744	4920.345925	7706.549916	17820.28606	69222.955	0.1822
5	754.0098065	5067.560145	876.0160053	765.1605459	2820.485986	1752.384753	1171.313795	1447.67199	1853.92219	2903.266893	6633.529639	26045.322	0.0686
6	900.1312163	6022.036169	1044.195162	916.1680719	3236.484054	2072.110513	1399.843406	1734.16082	2207.868957	3457.837868	7996.834904	30987.671	0.0816
7	1303.840996	8600.752632	1504.063943	1346.169443	4803.484861	3009.052014	2061.861813	2552.825613	3178.443147	4978.712586	11500.85829	44840.065	0.1180
8	1151.201539	7573.468369	1326.582151	1191.550088	4247.661358	2655.634094	1825.929841	2261.000038	2803.011535	4390.80969	10149.31807	39576.167	0.1042
9	713.6651513	4777.097373	827.9704288	726.5993315	2578.320068	1635.772331	1110.407498	1375.946612	1750.330266	2741.802913	6344.16285	24582.075	0.0647
10	455.2856953	3047.73476	528.205905	463.5865701	1646.577881	1043.503199	708.5000739	877.8919331	1116.622622	1749.165016	4046.521962	15683.596	0.0413
	229.5548678	1536.882135	266.3604797	233.695228	824.7215738	523.8109371	356.7064178	442.2359278	562.8684616	881.7574143	2047.802894	7906.396	0.0208
											SUMA	379842.873	

3RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	37688248.75	2.52E+08	4.37E+07	3.85E+07	1.37E+08	8.67E+07	5.88E+07	7.28E+07	9.23E+07	1.45E+08	3.34E+08	1.30E+09	0.1543
2	6730325.49	4.49E+07	7.80E+06	6.87E+06	2.45E+07	1.55E+07	1.05E+07	1.30E+07	1.65E+07	2.58E+07	5.97E+07	2.32E+08	0.0276
3	33238878.46	2.22E+08	3.85E+07	3.39E+07	1.21E+08	7.65E+07	5.19E+07	6.42E+07	8.14E+07	1.28E+08	2.95E+08	1.15E+09	0.1361
A ⁸ 4	44488267.83	2.97E+08	5.16E+07	4.54E+07	1.62E+08	1.02E+08	6.94E+07	8.60E+07	1.09E+08	1.71E+08	3.94E+08	1.53E+09	0.1822
5	16747043.28	1.12E+08	1.94E+07	1.71E+07	6.11E+07	3.85E+07	2.61E+07	3.24E+07	4.10E+07	6.43E+07	1.48E+08	5.77E+08	0.0686
6	19890070.17	1.33E+08	2.31E+07	2.03E+07	7.25E+07	4.57E+07	3.10E+07	3.84E+07	4.87E+07	7.63E+07	1.76E+08	6.85E+08	0.0815
7	28938214.11	1.93E+08	3.35E+07	2.95E+07	1.06E+08	6.66E+07	4.52E+07	5.59E+07	7.09E+07	1.11E+08	2.57E+08	9.97E+08	0.1185
8	25561327.71	1.71E+08	2.96E+07	2.61E+07	9.32E+07	5.88E+07	3.99E+07	4.94E+07	6.26E+07	9.81E+07	2.27E+08	8.81E+08	0.1047
9	15776775.9	1.05E+08	1.83E+07	1.61E+07	5.75E+07	3.63E+07	2.46E+07	3.05E+07	3.87E+07	6.05E+07	1.40E+08	5.43E+08	0.0646
10	10066360.15	6.72E+07	1.17E+07	1.03E+07	3.67E+07	2.32E+07	1.57E+07	1.94E+07	2.47E+07	3.86E+07	8.92E+07	3.47E+08	0.0412
11	5069691.295	3.39E+07	5.88E+06	5.18E+06	1.85E+07	1.17E+07	7.91E+06	9.79E+06	1.24E+07	1.95E+07	4.49E+07	1.75E+08	0.0208
											SUMA	8.41E+09	

4TA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	1.84734E+16	1.23E+17	2.14E+16	1.89E+16	6.74E+16	4.25E+16	2.88E+16	3.57E+16	4.53E+16	7.09E+16	1.64E+17	6.36E+17	0.1543
2	3.29895E+15	2.20E+16	3.82E+15	3.37E+15	1.20E+16	7.59E+15	5.15E+15	6.37E+15	8.08E+15	1.27E+16	2.92E+16	1.14E+17	0.0276
3	1.62925E+16	1.09E+17	1.89E+16	1.66E+16	5.94E+16	3.75E+16	2.54E+16	3.15E+16	3.99E+16	6.25E+16	1.44E+17	5.61E+17	0.1361
A ¹⁶ 4	2.18066E+16	1.46E+17	2.53E+16	2.23E+16	7.95E+16	5.02E+16	3.40E+16	4.21E+16	5.34E+16	8.37E+16	1.93E+17	7.51E+17	0.1822
5	8.20886E+15	5.48E+16	9.51E+15	8.38E+15	2.99E+16	1.89E+16	1.28E+16	1.59E+16	2.01E+16	3.15E+16	7.28E+16	2.83E+17	0.0686
6	9.74934E+15	6.51E+16	1.13E+16	9.95E+15	3.56E+16	2.24E+16	1.52E+16	1.88E+16	2.39E+16	3.74E+16	8.64E+16	3.36E+17	0.0815
7	1.41847E+16	9.47E+16	1.64E+16	1.45E+16	5.17E+16	3.26E+16	2.21E+16	2.74E+16	3.48E+16	5.44E+16	1.26E+17	4.89E+17	0.1185
8	1.25295E+16	8.37E+16	1.45E+16	1.28E+16	4.57E+16	2.88E+16	1.95E+16	2.42E+16	3.07E+16	4.81E+16	1.11E+17	4.32E+17	0.1047
9	7.73318E+15	5.16E+16	8.96E+15	7.89E+15	2.82E+16	1.78E+16	1.21E+16	1.49E+16	1.89E+16	2.97E+16	6.86E+16	2.66E+17	0.0646
10	4.93415E+15	3.29E+16	5.72E+15	5.04E+15	1.80E+16	1.13E+16	7.70E+15	9.53E+15	1.21E+16	1.89E+16	4.37E+16	1.70E+17	0.0412
11	2.48497E+15	1.6593E+16	2.88021E+15	2.53687E+15	9.06255E+15	5.7159E+15	3.87716E+15	4.80102E+15	6.0886E+15	9.53696E+15	2.20283E+16	8.56E+16	0.0208
											SUMA	4.12E+18	

08.3.2: Proyecto de tipo construcción (11 proyectos)

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
		72,668,881.00	28,323,316.63	22,112,463.17	22,078,052.71	16,862,621.32	14,482,226.78	9,858,517.00	9,304,643.00	8,740,302.85	8,432,664.00	4,943,716.00
2031252	72,668,881.00	1.000	3.000	3.000	3.000	4.000	4.500	8.000	8.000	8.000	8.000	9.000
2194205	28,323,316.63	0.333	1.000	1.167	1.167	1.667	2.000	3.000	3.000	3.000	3.000	7.000
2350979	22,112,463.17	0.333	0.857	1.000	1.000	1.250	1.500	2.333	2.333	2.250	2.250	5.000
2194206	22,078,052.71	0.333	0.857	5.000	1.000	1.250	1.500	2.333	2.333	2.250	2.250	5.000
2194204	16,862,621.32	0.250	0.600	5.000	0.800	1.000	1.167	1.750	1.750	2.000	2.000	4.000
2301115	14,482,226.78	0.222	0.500	0.667	0.667	0.857	1.000	1.500	1.500	1.500	1.500	3.500
2296062	9,858,517.00	0.125	0.333	0.429	0.429	0.571	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000
2291317	9,304,643.00	0.125	0.333	0.429	0.429	0.571	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000
2169280	8,740,302.85	0.125	0.333	0.444	0.444	0.500	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000
2300820	8,432,664.00	0.125	0.333	0.444	0.444	0.500	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000
2132656	4,943,716.00	0.111	0.143	0.200	0.200	0.250	0.286	0.500	0.500	0.500	0.500	1.000
SUMA		3.083	8.290	17.779	9.579	12.417	14.619	23.417	23.417	23.500	23.500	42.500

Matriz normalizada

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656	PONDERACIÓN
		72,668,881.00	28,323,316.63	22,112,463.17	22,078,052.71	16,862,621.32	14,482,226.78	9,858,517.00	9,304,643.00	8,740,302.85	8,432,664.00	4,943,716.00	
2031252	72,668,881.00	0.324	0.362	0.169	0.313	0.322	0.308	0.342	0.342	0.340	0.340	0.212	0.307
2194205	28,323,316.63	0.108	0.121	0.066	0.122	0.134	0.137	0.128	0.128	0.128	0.128	0.165	0.124
2350979	22,112,463.17	0.108	0.103	0.056	0.104	0.101	0.103	0.100	0.100	0.096	0.096	0.118	0.099
2194206	22,078,052.71	0.108	0.103	0.281	0.104	0.101	0.103	0.100	0.100	0.096	0.096	0.118	0.119
2194204	16,862,621.32	0.081	0.072	0.281	0.084	0.081	0.080	0.075	0.075	0.085	0.085	0.094	0.099
2301115	14,482,226.78	0.072	0.060	0.037	0.070	0.069	0.068	0.064	0.064	0.064	0.064	0.082	0.065
2296062	9,858,517.00	0.041	0.040	0.024	0.045	0.046	0.046	0.043	0.043	0.043	0.043	0.047	0.042
2291317	9,304,643.00	0.041	0.040	0.024	0.045	0.046	0.046	0.043	0.043	0.043	0.043	0.047	0.042
2169280	8,740,302.85	0.041	0.040	0.025	0.046	0.040	0.046	0.043	0.043	0.043	0.043	0.047	0.041
2300820	8,432,664.00	0.041	0.040	0.025	0.046	0.040	0.046	0.043	0.043	0.043	0.043	0.047	0.041
2132656	4,943,716.00	0.036	0.017	0.011	0.021	0.020	0.020	0.021	0.021	0.021	0.021	0.024	0.021
SUMA		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Cálculo de consistencia

A x P

1	3.542173328
2	1.42303596
3	1.134942857
4	1.529064557
5	1.310714046
6	0.749048603
7	0.481726408
8	0.481726408
9	0.478085958
10	0.478085958
11	0.243072943
11.85167702	

DIF

1	11.54845939
2	11.48092839
3	11.51870456
4	12.85110227
5	13.19918568
6	11.52326271
7	11.54993872
8	11.54993872
9	11.54323938
10	11.54323938
11	11.43333898
11.79466711	

CI = (nMax - n)/(n-1)	0.0795
RI = 1.98 (n-2)/n	1.6200
CR = CI / RI	0.0491

Cálculo del Autovector asociado a λ_{max}

1RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	11.000	27.745	63.268	34.468	43.750	52.571	81.250	81.250	81.750	81.750	164.750	723.553	0.2993
2	4.583	11.000	25.471	13.805	17.476	20.944	32.528	32.528	32.750	32.750	66.333	290.169	0.1200
3	3.633	8.841	20.250	11.000	13.964	16.712	26.009	26.009	26.155	26.155	52.583	231.312	0.0957
4	4.966	12.270	24.250	15.000	18.964	22.712	35.342	35.342	35.155	35.155	72.583	311.740	0.1290
5	4.275	10.576	20.306	12.906	16.250	19.501	30.333	30.333	30.100	30.100	62.533	267.213	0.1105
6	2.409	5.824	13.521	7.255	9.192	11.000	17.139	17.139	17.242	17.242	34.595	152.558	0.0631
7	1.535	3.738	8.783	4.669	5.913	7.086	11.000	11.000	11.071	11.071	22.363	98.230	0.0406
8	1.535	3.738	8.783	4.669	5.913	7.086	11.000	11.000	11.071	11.071	22.363	98.230	0.0406
9	1.528	3.723	8.521	4.643	5.881	7.051	10.949	10.949	11.000	11.000	22.236	97.480	0.0403
10	1.528	3.723	8.521	4.643	5.881	7.051	10.949	10.949	11.000	11.000	22.236	97.480	0.0403
11	0.779	1.921	4.213	2.363	2.999	3.582	5.617	5.617	5.646	5.646	11.000	49.384	0.0204
SUMA												2417.350	

2DA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	1590.441	3894.233	8633.497	4828.366	6113.904	7325.524	11391.118	11391.118	11425.502	11425.502	23117.772	101136.975	0.2994
2	638.698	1564.037	3467.791	1939.209	2455.547	2942.194	4575.014	4575.014	4588.877	4588.877	9284.537	40619.794	0.1203
3	509.366	1247.293	2765.549	1546.503	1958.270	2346.368	3648.513	3648.513	3659.564	3659.564	7404.483	32393.985	0.0959
4	681.706	1669.486	3699.490	2069.844	2620.845	3140.308	4883.029	4883.029	4897.627	4897.627	9910.178	43353.170	0.1284
A ⁴ 5	583.612	1429.290	3166.911	1772.026	2243.732	2688.458	4180.418	4180.418	4192.890	4192.890	8484.236	37114.880	0.1099
6	336.387	823.720	1826.534	1021.329	1293.273	1549.579	2409.530	2409.530	2416.844	2416.844	4890.008	21393.578	0.0633
7	216.481	530.091	1175.417	657.255	832.261	997.196	1550.614	1550.614	1555.320	1555.320	3146.820	13767.388	0.0408
8	216.481	530.091	1175.417	657.255	832.261	997.196	1550.614	1550.614	1555.320	1555.320	3146.820	13767.388	0.0408
9	214.556	525.389	1164.865	651.418	824.863	988.336	1536.831	1536.831	1541.483	1541.483	3118.897	13644.952	0.0404
10	214.556	525.389	1164.865	651.418	824.863	988.336	1536.831	1536.831	1541.483	1541.483	3118.897	13644.952	0.0404
11	108.937	266.751	591.439	330.748	418.806	501.813	780.280	780.280	782.636	782.636	1583.699	6928.026	0.0205
											SUMA	337765.088	

3RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	3.11E+07	7.61E+07	1.69E+08	9.44E+07	1.20E+08	1.43E+08	2.23E+08	2.23E+08	2.23E+08	2.23E+08	4.52E+08	1.98E+09	0.2994
2	1.25E+07	3.06E+07	6.78E+07	3.79E+07	4.80E+07	5.75E+07	8.94E+07	8.94E+07	8.97E+07	8.97E+07	1.82E+08	7.94E+08	0.1203
3	9.96E+06	2.44E+07	5.41E+07	3.02E+07	3.83E+07	4.59E+07	7.13E+07	7.13E+07	7.15E+07	7.15E+07	1.45E+08	6.33E+08	0.0959
4	1.33E+07	3.26E+07	7.23E+07	4.05E+07	5.12E+07	6.14E+07	9.55E+07	9.55E+07	9.57E+07	9.57E+07	1.94E+08	8.48E+08	0.1284
A ⁸ 5	1.14E+07	2.79E+07	6.19E+07	3.46E+07	4.39E+07	5.26E+07	8.17E+07	8.17E+07	8.20E+07	8.20E+07	1.66E+08	7.26E+08	0.1099
6	6.58E+06	1.61E+07	3.57E+07	2.00E+07	2.53E+07	3.03E+07	4.71E+07	4.71E+07	4.73E+07	4.73E+07	9.56E+07	4.18E+08	0.0633
7	4.23E+06	1.04E+07	2.30E+07	1.29E+07	1.63E+07	1.95E+07	3.03E+07	3.03E+07	3.04E+07	3.04E+07	6.15E+07	2.69E+08	0.0408
8	4.23E+06	1.04E+07	2.30E+07	1.29E+07	1.63E+07	1.95E+07	3.03E+07	3.03E+07	3.04E+07	3.04E+07	6.15E+07	2.69E+08	0.0408
9	4.19E+06	1.03E+07	2.28E+07	1.27E+07	1.61E+07	1.93E+07	3.00E+07	3.00E+07	3.01E+07	3.01E+07	6.10E+07	2.67E+08	0.0404
10	4.19E+06	1.03E+07	2.28E+07	1.27E+07	1.61E+07	1.93E+07	3.00E+07	3.00E+07	3.01E+07	3.01E+07	6.10E+07	2.67E+08	0.0404
11	2.13E+06	5.22E+06	1.16E+07	6.47E+06	8.19E+06	9.81E+06	1.53E+07	1.53E+07	1.53E+07	1.53E+07	3.10E+07	1.35E+08	0.0205
											SUMA	6.60E+09	

4TA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	1.18837E+16	2.91E+16	6.45E+16	3.61E+16	4.57E+16	5.47E+16	8.51E+16	8.51E+16	8.54E+16	8.54E+16	1.73E+17	7.56E+17	0.2994
2	4.77288E+15	1.17E+16	2.59E+16	1.45E+16	1.83E+16	2.20E+16	3.42E+16	3.42E+16	3.43E+16	3.43E+16	6.94E+16	3.04E+17	0.1203
3	3.80634E+15	9.32E+15	2.07E+16	1.16E+16	1.46E+16	1.75E+16	2.73E+16	2.73E+16	2.73E+16	2.73E+16	5.53E+16	2.42E+17	0.0959
4	5.09393E+15	1.25E+16	2.77E+16	1.55E+16	1.96E+16	2.35E+16	3.65E+16	3.65E+16	3.66E+16	3.66E+16	7.40E+16	3.24E+17	0.1284
A ¹⁶ 5	4.36092E+15	1.07E+16	2.37E+16	1.32E+16	1.68E+16	2.01E+16	3.12E+16	3.12E+16	3.13E+16	3.13E+16	6.34E+16	2.77E+17	0.1099
6	2.51378E+15	6.16E+15	1.36E+16	7.63E+15	9.66E+15	1.16E+16	1.80E+16	1.80E+16	1.81E+16	1.81E+16	3.65E+16	1.60E+17	0.0633
7	1.61769E+15	3.96E+15	8.78E+15	4.91E+15	6.22E+15	7.45E+15	1.16E+16	1.16E+16	1.16E+16	1.16E+16	2.35E+16	1.03E+17	0.0408
8	1.61769E+15	3.96E+15	8.78E+15	4.91E+15	6.22E+15	7.45E+15	1.16E+16	1.16E+16	1.16E+16	1.16E+16	2.35E+16	1.03E+17	0.0408
9	1.6033E+15	3.93E+15	8.70E+15	4.87E+15	6.16E+15	7.39E+15	1.15E+16	1.15E+16	1.15E+16	1.15E+16	2.33E+16	1.02E+17	0.0404
10	1.6033E+15	3.93E+15	8.70E+15	4.87E+15	6.16E+15	7.39E+15	1.15E+16	1.15E+16	1.15E+16	1.15E+16	2.33E+16	1.02E+17	0.0404
11	8.14043E+14	1.99E+15	4.42E+15	2.47E+15	3.13E+15	3.75E+15	5.83E+15	5.83E+15	5.85E+15	5.85E+15	1.18E+16	5.18E+16	0.0205
											SUMA	2.52E+18	

08.4 CRITERIO: COSTO TOTAL DEL PROYECTO

08.4.1: Proyecto de tipo mejoramiento (11 proyectos)

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
		568,570.00	228,205.00	1,057,929.65	496,969.00	374,009.00	919,114.18	208,525.00	213,368.00	140,043.17	214,077.76	134,720.00
2300391	568,570.00	1.000	2.000	0.500	1.000	1.667	0.556	2.000	2.000	4.000	2.000	4.000
2320712	228,205.00	0.500	1.000	0.200	0.500	0.667	0.222	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000
2499502	1,057,929.65	2.000	5.000	1.000	2.000	3.000	1.000	5.000	5.000	7.000	5.000	7.000
2291742	496,969.00	1.000	2.000	0.500	1.000	1.333	0.444	2.000	2.000	3.000	2.500	3.000
2350965	374,009.00	0.600	1.500	0.333	0.750	1.000	0.333	1.500	1.500	0.333	1.500	0.333
2491559	919,114.18	1.800	4.500	1.000	2.250	3.000	1.000	2.333	2.333	1.500	4.500	1.500
2336294	208,525.00	0.500	1.000	0.200	0.500	0.667	0.429	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000
2336285	213,368.00	0.500	1.000	0.200	0.500	0.667	0.429	1.000	1.000	1.500	1.000	1.500
2521143	140,043.17	0.250	0.500	0.143	0.333	3.000	0.667	0.500	0.667	1.000	0.500	1.000
2475818	214,077.76	0.500	1.000	0.200	0.400	0.667	0.222	1.000	1.000	2.000	1.000	2.000
2132621	134,720.00	0.250	0.500	0.143	0.333	3.000	0.667	0.500	0.667	1.000	0.500	1.000
SUMA		8.900	20.000	4.419	9.567	18.667	5.968	17.833	18.167	25.333	20.500	25.333

Matriz normalizada

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621	PONDERACIÓN
		568,570.00	228,205.00	1,057,929.65	496,969.00	374,009.00	919,114.18	208,525.00	213,368.00	140,043.17	214,077.76	134,720.00	
2300391	568,570.00	0.112	0.100	0.113	0.105	0.089	0.093	0.112	0.110	0.158	0.098	0.158	0.1135
2320712	228,205.00	0.056	0.050	0.045	0.052	0.036	0.037	0.056	0.055	0.079	0.049	0.079	0.0540
2499502	1,057,929.65	0.225	0.250	0.226	0.209	0.161	0.168	0.280	0.275	0.276	0.244	0.276	0.2355
2291742	496,969.00	0.112	0.100	0.113	0.105	0.071	0.074	0.112	0.110	0.118	0.122	0.118	0.1052
2350965	374,009.00	0.067	0.075	0.075	0.078	0.054	0.056	0.084	0.083	0.013	0.073	0.013	0.0611
2491559	919,114.18	0.202	0.225	0.226	0.235	0.161	0.168	0.131	0.128	0.059	0.220	0.059	0.1649
2336294	208,525.00	0.056	0.050	0.045	0.052	0.036	0.072	0.056	0.055	0.079	0.049	0.079	0.0572
2336285	213,368.00	0.056	0.050	0.045	0.052	0.036	0.072	0.056	0.055	0.059	0.049	0.059	0.0536
2521143	140,043.17	0.028	0.025	0.032	0.035	0.161	0.112	0.028	0.037	0.039	0.024	0.039	0.0510
2475818	214,077.76	0.056	0.050	0.045	0.042	0.036	0.037	0.056	0.055	0.079	0.049	0.079	0.0531
2132621	134,720.00	0.028	0.025	0.032	0.035	0.161	0.112	0.028	0.037	0.039	0.024	0.039	0.0510
SUMA		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Cálculo de consistencia

A x P

1	1.373440157
2	0.655603187
3	2.824152059
4	1.259346934
5	0.702358084
6	1.918030093
7	0.689636064
8	0.638658852
9	0.61008762
10	0.645085305
11	0.61008762

DIF.

12.10565924
12.13166231
11.99226365
11.97338952
11.49977454
11.6294601
12.05998893
11.91632443
11.96784978
12.1506952
11.96784978

11.9449925

CI = (nMax - n)/(n-1)	0.0945
RI = 1.98 (n-2)/n	1.6200
CR = CI / RI	0.0583

Cálculo del Autovector asociado a λ_{max}

1RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	11.000	23.500	5.354	11.967	37.167	10.548	22.296	23.630	34.889	24.000	34.889	239.239	0.1150
2	5.200	11.000	2.516	5.633	18.100	5.113	10.519	11.185	16.956	11.250	16.956	114.427	0.0550
3	23.100	49.000	11.000	24.667	70.333	20.841	46.833	49.167	75.000	50.000	75.000	494.941	0.2378
4	10.350	22.000	4.946	11.000	30.833	9.103	21.037	22.037	33.611	22.500	33.611	221.029	0.1062
A ² 5	6.383	13.700	2.970	6.589	11.000	4.063	12.978	13.089	19.733	14.075	19.733	124.314	0.0597
6	17.233	37.267	8.187	17.933	33.111	11.000	35.100	35.600	52.617	38.392	52.617	339.056	0.1629
7	5.571	11.929	2.722	6.098	18.719	5.319	11.000	11.667	17.265	12.179	17.265	119.733	0.0575
8	5.321	11.429	2.579	5.764	15.719	4.652	10.500	11.000	16.265	11.679	16.265	111.174	0.0534
9	5.452	12.548	2.820	6.319	13.734	4.152	11.103	11.437	11.000	12.714	11.000	102.279	0.0491
10	5.100	10.800	2.466	5.533	17.967	5.068	10.319	10.985	16.656	11.000	16.656	112.549	0.0541
11	5.452	12.548	2.820	6.319	13.734	4.152	11.103	11.437	11.000	12.714	11.000	102.279	0.0491
												SUMA	2081.021

2DA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	1662.5702	3615.6299	810.4598	1807.6469	4516.1323	1363.6333	3363.2637	3493.3980	4810.9707	3692.0569	4810.9707	33946.732	0.1152
2	794.8645	1729.2196	387.5339	864.3133	2151.9796	650.3984	1608.0858	1669.8322	2296.0811	1765.7692	2296.0811	16214.159	0.0550
3	3421.8483	7446.4704	1670.1277	3725.8083	9351.3974	2817.1050	6921.6498	7192.8242	9866.3976	7602.4251	9866.3976	69882.451	0.2371
A ⁴ 4	1525.7969	3320.5147	744.8585	1661.7822	4178.1785	1257.8615	3086.2332	3207.6688	4398.0547	3389.9115	4398.0547	31168.915	0.1058
5	847.4345	1844.9547	414.9471	926.5123	2396.4257	713.7829	1713.1567	1785.3097	2435.6148	1882.4419	2435.6148	17396.195	0.0590
6	2313.5765	5034.7717	1132.0110	2527.4469	6523.9283	1945.5695	4677.1917	4873.1013	6664.1242	5137.5425	6664.1242	47493.388	0.1611
7	834.2142	1813.7010	406.5412	906.7266	2266.8289	684.4536	1687.6491	1753.0147	2417.3584	1852.1008	2417.3584	17039.947	0.0578
8	771.6872	1677.9696	376.4019	839.7091	2116.7973	637.1254	1560.9140	1622.6130	2234.1590	1713.2100	2234.1590	15784.745	0.0536
9	722.5121	1562.7684	350.9448	782.9587	2029.7054	607.4955	1460.2239	1521.2904	2147.8545	1596.2771	2147.8545	14929.885	0.0507
10	782.1924	1701.6367	381.3219	850.4339	2115.4849	639.5854	1582.4752	1643.1013	2259.6504	1737.6363	2259.6504	15953.169	0.0541
11	722.5121	1562.7684	350.9448	782.9587	2029.7054	607.4955	1460.2239	1521.2904	2147.8545	1596.2771	2147.8545	14929.885	0.0507
												SUMA	294739.472

3RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	33492804.82	7.28E+07	1.63E+07	3.64E+07	9.25E+07	2.78E+07	6.77E+07	7.04E+07	9.73E+07	7.43E+07	9.73E+07	6.86E+08	0.1151
2	15998410.05	3.48E+07	7.80E+06	1.74E+07	4.42E+07	1.33E+07	3.24E+07	3.37E+07	4.65E+07	3.55E+07	4.65E+07	3.28E+08	0.0550
3	68978523.85	1.50E+08	3.36E+07	7.51E+07	1.91E+08	5.72E+07	1.39E+08	1.45E+08	2.00E+08	1.53E+08	2.00E+08	1.41E+09	0.2371
A ⁸ 4	30768084.8	6.69E+07	1.50E+07	3.35E+07	8.50E+07	2.55E+07	6.22E+07	6.47E+07	8.94E+07	6.83E+07	8.94E+07	6.31E+08	0.1058
5	17189963.4	3.74E+07	8.38E+06	1.87E+07	4.75E+07	1.43E+07	3.48E+07	3.62E+07	4.99E+07	3.81E+07	4.99E+07	3.52E+08	0.0591
6	46918867.35	1.02E+08	2.29E+07	5.11E+07	1.30E+08	3.89E+07	9.49E+07	9.87E+07	1.36E+08	1.04E+08	1.36E+08	9.62E+08	0.1613
7	16810194.1	3.65E+07	8.20E+06	1.83E+07	4.64E+07	1.39E+07	3.40E+07	3.54E+07	4.88E+07	3.73E+07	4.88E+07	3.44E+08	0.0578
8	15576603.34	3.38E+07	7.60E+06	1.69E+07	4.30E+07	1.29E+07	3.15E+07	3.28E+07	4.52E+07	3.46E+07	4.52E+07	3.19E+08	0.0535
9	14708858.91	3.20E+07	7.17E+06	1.60E+07	4.06E+07	1.22E+07	2.97E+07	3.09E+07	4.27E+07	3.26E+07	4.27E+07	3.01E+08	0.0506
10	15740398.77	3.42E+07	7.68E+06	1.71E+07	4.35E+07	1.31E+07	3.18E+07	3.31E+07	4.57E+07	3.49E+07	4.57E+07	3.23E+08	0.0541
11	14708858.91	31961718.12	7172930.633	16003743.98	40632731.17	12205146.62	29744865.44	30939504.68	42724564.5	32632735.57	42724564.5	3.01E+08	0.0506
											SUMA	5.96E+09	

4TA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	1.37E+16	2.98E+16	6.68E+15	1.49E+16	3.78E+16	1.14E+16	2.77E+16	2.88E+16	3.98E+16	3.04E+16	3.98E+16	2.81E+17	0.1151
2	6.54E+15	1.42E+16	3.19E+15	7.12E+15	1.81E+16	5.43E+15	1.32E+16	1.38E+16	1.90E+16	1.45E+16	1.90E+16	1.34E+17	0.0550
3	2.82E+16	6.13E+16	1.38E+16	3.07E+16	7.79E+16	2.34E+16	5.70E+16	5.93E+16	8.19E+16	6.26E+16	8.19E+16	5.78E+17	0.2371
A ¹⁶ 4	1.26E+16	2.73E+16	6.14E+15	1.37E+16	3.47E+16	1.04E+16	2.54E+16	2.65E+16	3.65E+16	2.79E+16	3.65E+16	2.58E+17	0.1058
5	7.03E+15	1.53E+16	3.43E+15	7.65E+15	1.94E+16	5.83E+15	1.42E+16	1.48E+16	2.04E+16	1.56E+16	2.04E+16	1.44E+17	0.0591
6	1.92E+16	4.17E+16	9.36E+15	2.09E+16	5.30E+16	1.59E+16	3.88E+16	4.04E+16	5.57E+16	4.26E+16	5.57E+16	3.93E+17	0.1613
7	6.87E+15	1.49E+16	3.35E+15	7.48E+15	1.90E+16	5.70E+15	1.39E+16	1.45E+16	2.00E+16	1.52E+16	2.00E+16	1.41E+17	0.0578
8	6.37E+15	1.38E+16	3.11E+15	6.93E+15	1.76E+16	5.28E+15	1.29E+16	1.34E+16	1.85E+16	1.41E+16	1.85E+16	1.31E+17	0.0535
9	6.01E+15	1.31E+16	2.93E+15	6.54E+15	1.66E+16	4.99E+15	1.22E+16	1.27E+16	1.75E+16	1.33E+16	1.75E+16	1.23E+17	0.0506
10	6.44E+15	1.40E+16	3.14E+15	7.00E+15	1.78E+16	5.34E+15	1.30E+16	1.35E+16	1.87E+16	1.43E+16	1.87E+16	1.32E+17	0.0541
11	6.01E+15	1.31E+16	2.93E+15	6.54E+15	1.66E+16	4.99E+15	1.22E+16	1.27E+16	1.75E+16	1.33E+16	1.75E+16	1.23E+17	0.0506
											SUMA	2.44E+18	

08.4.2: Proyecto de tipo construcción (11 proyectos)

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
		2,335,985.00	771,006.00	217,752.01	180,000.00	649,410.00	30,932.00	112,133.00	78,782.00	73,884.00	101,512.00	114,020.00
2031252	2,335,985.00	1.000	3.000	8.000	8.000	4.000	9.000	8.000	9.000	9.000	8.000	8.000
2194205	771,006.00	0.333	1.000	3.000	4.500	1.000	9.000	8.000	9.000	9.000	7.000	7.000
2350979	217,752.01	0.125	0.333	1.000	1.167	0.333	7.000	2.000	3.000	3.000	2.000	2.000
2194206	180,000.00	0.125	0.222	5.000	1.000	3.000	6.000	1.500	2.500	2.500	1.500	1.500
2194204	649,410.00	0.250	1.000	5.000	0.333	1.000	9.000	6.000	7.000	7.000	6.000	6.000
2301115	30,932.00	0.111	0.111	0.143	0.167	0.111	1.000	0.250	0.500	0.500	0.333	0.333
2296062	112,133.00	0.125	0.125	0.500	0.667	0.167	4.000	1.000	1.500	1.500	1.000	1.000
2291317	78,782.00	0.111	0.111	0.333	0.400	0.143	2.000	0.667	1.000	1.000	1.400	1.400
2169280	73,884.00	0.111	0.111	0.333	0.400	0.143	2.000	0.667	1.000	1.000	0.833	0.857
2300820	101,512.00	0.125	0.143	0.500	0.667	0.167	3.000	1.000	0.714	1.200	1.000	1.000
2132656	114,020.00	0.125	0.143	0.500	0.667	0.167	3.000	1.000	0.714	1.167	1.000	1.000
SUMA		2.542	6.300	24.310	17.967	10.230	55.000	30.083	35.929	36.867	30.067	30.090

Matriz normalizada

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656	PONDERACIÓN
		2,335,985.00	771,006.00	217,752.01	180,000.00	649,410.00	30,932.00	112,133.00	78,782.00	73,884.00	101,512.00	114,020.00	
2031252	2,335,985.00	0.393	0.476	0.329	0.445	0.391	0.164	0.266	0.250	0.244	0.266	0.266	0.317
2194205	771,006.00	0.131	0.159	0.123	0.250	0.098	0.164	0.266	0.250	0.244	0.233	0.233	0.196
2350979	217,752.01	0.049	0.053	0.041	0.065	0.033	0.127	0.066	0.083	0.081	0.067	0.066	0.067
2194206	180,000.00	0.049	0.035	0.206	0.056	0.293	0.109	0.050	0.070	0.068	0.050	0.050	0.094
2194204	649,410.00	0.098	0.159	0.206	0.019	0.098	0.164	0.199	0.195	0.190	0.200	0.199	0.157
2301115	30,932.00	0.044	0.018	0.006	0.009	0.011	0.018	0.008	0.014	0.014	0.011	0.011	0.015
2296062	112,133.00	0.049	0.020	0.021	0.037	0.016	0.073	0.033	0.042	0.041	0.033	0.033	0.036
2291317	78,782.00	0.044	0.018	0.014	0.022	0.014	0.036	0.022	0.028	0.027	0.047	0.047	0.029
2169280	73,884.00	0.044	0.018	0.014	0.022	0.014	0.036	0.022	0.028	0.027	0.028	0.028	0.026
2300820	101,512.00	0.049	0.023	0.021	0.037	0.016	0.055	0.033	0.020	0.033	0.033	0.033	0.032
2132656	114,020.00	0.049	0.023	0.021	0.037	0.016	0.055	0.033	0.020	0.032	0.033	0.033	0.032
SUMA		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Cálculo de consistencia

A x P

1	4.242300193
2	2.442652643
3	0.801261057
4	1.356366944
5	1.912028022
6	0.172085476
7	0.42759218
8	0.337142827
9	0.301628981
10	0.385852727
11	0.385001281

12.76391233

DIF

1	13.36675532
2	12.49065702
3	12.03486599
4	14.41366318
5	12.18680306
6	11.57740822
7	11.82126529
8	11.66712363
9	11.80849677
10	12.03968631
11	12.04400872

12.31370305

CI = (nMax - n)/(n-1)	0.1314
RI = 1.98 (n-2)/n	1.6200
CR = CI / RI	0.0811

Cálculo del Autovector asociado a λ_{max}

1RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	11.000	20.730	104.286	64.867	45.238	301.000	122.250	153.929	161.433	128.100	128.314	1241.147	0.3321
2	7.604	11.000	54.452	38.867	25.071	188.000	65.667	83.750	90.317	73.517	73.731	711.976	0.1905
3	2.785	3.900	16.500	12.511	7.635	60.125	21.167	27.732	29.608	24.117	24.188	230.268	0.0616
4	3.484	7.324	31.440	15.833	10.520	102.125	41.611	54.018	55.425	44.139	44.198	410.118	0.1098
A ² 5	6.306	9.511	31.619	32.100	11.667	154.250	56.083	70.155	75.783	62.133	62.300	571.907	0.1530
6	0.551	0.989	3.688	2.937	1.621	11.000	4.813	5.974	6.287	5.236	5.248	48.345	0.0129
7	1.507	2.170	9.113	6.735	4.331	31.250	11.000	14.512	15.450	12.558	12.594	121.220	0.0324
8	1.153	1.715	6.956	5.670	3.095	25.086	9.202	11.000	12.313	10.157	10.181	96.528	0.0258
9	1.015	1.557	6.401	4.930	2.910	21.757	8.092	10.207	11.000	9.048	9.071	85.988	0.0230
10	1.281	1.956	8.662	6.214	4.083	28.239	10.169	13.087	14.025	11.000	11.029	109.745	0.0294
11	1.277	1.952	8.651	6.201	4.078	28.173	10.147	13.054	13.992	10.972	11.000	109.497	0.0293

2DA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	2099.828	3347.462	14014.371	10270.865	6033.764	48818.384	18270.653	23263.808	24803.495	20074.333	20122.665	191119.628	0.3367
2	1191.642	1914.517	8032.282	5850.799	3449.010	27806.626	10452.373	13304.017	14171.378	11463.755	11491.000	109127.400	0.1923
3	386.838	622.669	2625.009	1904.029	1128.687	9044.059	3402.277	4329.316	4611.219	3728.842	3737.669	35520.613	0.0626
4	653.628	1034.268	4362.404	3200.455	1905.328	15031.958	5613.361	7143.393	7626.822	6173.356	6188.410	58933.382	0.1038
A ⁴ 5	901.686	1460.416	6205.515	4431.552	2677.326	21032.673	7936.835	10103.453	10753.159	8688.410	8708.733	82899.756	0.1461
6	84.310	135.466	572.794	413.558	245.957	1977.421	741.782	944.846	1006.273	813.427	815.355	7751.189	0.0137
7	207.627	334.038	1407.443	1022.222	604.355	4862.499	1828.241	2326.491	2477.993	2004.000	2008.748	19083.658	0.0336
8	163.264	263.420	1112.324	802.592	477.430	3825.249	1439.779	1833.387	1951.515	1577.618	1581.338	15027.917	0.0265
9	146.653	236.022	995.457	720.856	427.476	3433.953	1290.835	1643.336	1750.015	1415.009	1418.359	13477.972	0.0237
10	188.883	303.522	1275.833	928.468	547.175	4421.776	1661.444	2114.670	2252.444	1822.177	1826.505	17342.895	0.0306
11	188.492	302.885	1273.110	926.532	545.999	4412.622	1657.976	2110.263	2247.754	1818.390	1822.710	17306.734	0.0305
												SUMA	567591.143

3RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	4.89E+07	7.85E+07	3.31E+08	2.40E+08	1.42E+08	1.14E+09	4.28E+08	5.45E+08	5.81E+08	4.70E+08	4.71E+08	4.48E+09	0.3364
2	2.79E+07	4.48E+07	1.89E+08	1.37E+08	8.14E+07	6.51E+08	2.45E+08	3.11E+08	3.32E+08	2.68E+08	2.69E+08	2.56E+09	0.1921
3	9.09E+06	1.46E+07	6.15E+07	4.47E+07	2.65E+07	2.12E+08	7.97E+07	1.01E+08	1.08E+08	8.74E+07	8.76E+07	8.32E+08	0.0626
4	1.52E+07	2.43E+07	1.03E+08	7.44E+07	4.42E+07	3.53E+08	1.33E+08	1.69E+08	1.80E+08	1.46E+08	1.46E+08	1.39E+09	0.1042
A ⁸ 5	2.13E+07	3.41E+07	1.44E+08	1.04E+08	6.20E+07	4.96E+08	1.86E+08	2.37E+08	2.53E+08	2.04E+08	2.05E+08	1.95E+09	0.1464
6	1.98E+06	3.18E+06	1.34E+07	9.73E+06	5.78E+06	4.62E+07	1.74E+07	2.21E+07	2.35E+07	1.90E+07	1.91E+07	1.81E+08	0.0136
7	4.88E+06	7.83E+06	3.30E+07	2.40E+07	1.42E+07	1.14E+08	4.28E+07	5.44E+07	5.80E+07	4.69E+07	4.70E+07	4.47E+08	0.0336
8	3.85E+06	6.17E+06	2.60E+07	1.89E+07	1.12E+07	8.97E+07	3.37E+07	4.29E+07	4.57E+07	3.69E+07	3.70E+07	3.52E+08	0.0265
9	3.45E+06	5.53E+06	2.33E+07	1.69E+07	1.00E+07	8.04E+07	3.02E+07	3.85E+07	4.10E+07	3.31E+07	3.32E+07	3.16E+08	0.0237
10	4.43E+06	7.12E+06	3.00E+07	2.18E+07	1.29E+07	1.03E+08	3.88E+07	4.94E+07	5.27E+07	4.26E+07	4.27E+07	4.06E+08	0.0305
11	4.42E+06	7.10E+06	2.99E+07	2.17E+07	1.29E+07	1.03E+08	3.88E+07	4.93E+07	5.26E+07	4.25E+07	4.26E+07	4.05E+08	0.0304
												SUMA	1.33E+10

4TA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	2.68815E+16	4.31E+16	1.82E+17	1.32E+17	7.83E+16	6.27E+17	2.36E+17	3.00E+17	3.19E+17	2.58E+17	2.59E+17	2.46E+18	0.3364
2	1.53481E+16	2.46E+16	1.04E+17	7.54E+16	4.47E+16	3.58E+17	1.34E+17	1.71E+17	1.82E+17	1.47E+17	1.48E+17	1.41E+18	0.1921
3	4.9983E+15	8.02E+15	3.38E+16	2.45E+16	1.46E+16	1.17E+17	4.38E+16	5.57E+16	5.94E+16	4.80E+16	4.81E+16	4.58E+17	0.0626
4	8.32914E+15	1.34E+16	5.63E+16	4.09E+16	2.43E+16	1.94E+17	7.30E+16	9.29E+16	9.90E+16	8.00E+16	8.02E+16	7.63E+17	0.1042
A ¹⁶ 5	1.16952E+16	1.88E+16	7.91E+16	5.74E+16	3.41E+16	2.73E+17	1.02E+17	1.30E+17	1.39E+17	1.12E+17	1.13E+17	1.07E+18	0.1464
6	1.08952E+15	1.75E+15	7.37E+15	5.35E+15	3.17E+15	2.54E+16	9.55E+15	1.22E+16	1.29E+16	1.05E+16	1.05E+16	9.98E+16	0.0136
7	2.68336E+15	4.31E+15	1.82E+16	1.32E+16	7.82E+15	6.26E+16	2.35E+16	2.99E+16	3.19E+16	2.58E+16	2.58E+16	2.46E+17	0.0336
8	2.11368E+15	3.39E+15	1.43E+16	1.04E+16	6.16E+15	4.93E+16	1.85E+16	2.36E+16	2.51E+16	2.03E+16	2.04E+16	1.94E+17	0.0265
9	1.89536E+15	3.04E+15	1.28E+16	9.31E+15	5.52E+15	4.42E+16	1.66E+16	2.11E+16	2.25E+16	1.82E+16	1.83E+16	1.74E+17	0.0237
10	2.4373E+15	3.91E+15	1.65E+16	1.20E+16	7.10E+15	5.69E+16	2.14E+16	2.72E+16	2.90E+16	2.34E+16	2.35E+16	2.23E+17	0.0305
11	2.43219E+15	3.90E+15	1.65E+16	1.19E+16	7.09E+15	5.67E+16	2.13E+16	2.71E+16	2.89E+16	2.34E+16	2.34E+16	2.23E+17	0.0304
											SUMA	7.32E+18	

08.5 CRITERIO: COSTO EFECTIVIDAD

08.5.1: Proyecto de tipo mejoramiento (11 proyectos)

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
		2,414.38	923.43	3,139.00	3,131.00	1,696.58	5,714.00	484.42	546.09	3,955.00	794,063.56	1,111.21
2300391	2,414.38	1.000	2.500	0.667	0.667	1.667	0.500	5.000	4.000	0.667	0.125	2.000
2320712	923.43	0.400	1.000	0.333	0.333	0.500	0.200	2.000	1.800	0.250	0.111	0.857
2499502	3,139.00	1.500	3.000	1.000	1.000	2.000	0.600	7.000	6.000	1.000	0.143	3.000
2291742	3,131.00	1.500	3.000	1.000	1.000	2.000	0.600	7.000	6.000	1.000	0.143	3.000
2350965	1,696.58	0.600	2.000	0.500	0.500	1.000	0.250	4.000	3.000	0.500	0.125	1.500
2491559	5,714.00	2.000	5.000	1.667	1.667	4.000	1.000	8.000	8.000	1.500	0.167	5.000
2336294	484.42	0.200	0.500	0.143	0.143	0.250	0.125	1.000	1.000	0.125	0.125	0.500
2336285	546.09	0.250	0.556	0.167	0.167	0.333	0.125	1.000	1.000	0.167	0.125	0.500
2521143	3,955.00	1.500	4.000	1.000	1.000	2.000	0.667	8.000	6.000	1.000	0.111	4.000
2475818	794,063.56	8.000	9.000	7.000	7.000	8.000	6.000	8.000	8.000	9.000	1.000	7.000
2132621	1,111.21	0.500	1.167	0.333	0.333	0.667	0.200	2.000	2.000	0.250	0.143	1.000
SUMA		17.450	31.722	13.810	13.810	22.417	10.267	53.000	46.800	15.458	2.317	28.357

Matriz normalizada

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621	PONDERACIÓN
		2,414.38	923.43	3,139.00	3,131.00	1,696.58	5,714.00	484.42	546.09	3,955.00	794,063.56	1,111.21	
2300391	2,414.38	0.057	0.079	0.048	0.048	0.074	0.049	0.094	0.085	0.043	0.054	0.071	0.0639
2320712	923.43	0.023	0.032	0.024	0.024	0.022	0.019	0.038	0.038	0.016	0.048	0.030	0.0286
2499502	3,139.00	0.086	0.095	0.072	0.072	0.089	0.058	0.132	0.128	0.065	0.062	0.106	0.0878
2291742	3,131.00	0.086	0.095	0.072	0.072	0.089	0.058	0.132	0.128	0.065	0.062	0.106	0.0878
2350965	1,696.58	0.034	0.063	0.036	0.036	0.045	0.024	0.075	0.064	0.032	0.054	0.053	0.0471
2491559	5,714.00	0.115	0.158	0.121	0.121	0.178	0.097	0.151	0.171	0.097	0.072	0.176	0.1324
2336294	484.42	0.011	0.016	0.010	0.010	0.011	0.012	0.019	0.021	0.008	0.054	0.018	0.0174
2336285	546.09	0.014	0.018	0.012	0.012	0.015	0.012	0.019	0.021	0.011	0.054	0.018	0.0187
2521143	3,955.00	0.086	0.126	0.072	0.072	0.089	0.065	0.151	0.128	0.065	0.048	0.141	0.0949
2475818	794,063.56	0.458	0.284	0.507	0.507	0.357	0.584	0.151	0.171	0.582	0.432	0.247	0.3891
2132621	1,111.21	0.029	0.037	0.024	0.024	0.030	0.019	0.038	0.043	0.016	0.062	0.035	0.0324
SUMA		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Cálculo de consistencia

A x P

1	0.735530202
2	0.325857126
3	1.012369572
4	1.012369572
5	0.533826793
6	1.541988473
7	0.193262019
8	0.210103514
9	1.087269995
10	4.92731343
11	0.365583637

DIF.

11.50701247
11.37735732
11.53485758
11.53485758
11.34573396
11.64475317
11.12253804
11.24036499
11.45724736
12.66453317
11.2809528

11.51910986

CI = (nMax - n)/(n-1)	0.0519
RI = 1.98 (n-2)/n	1.6200
CR = CI / RI	0.0320

Cálculo del Autovector asociado a λ_{max}

1RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	11.0000	25.6806	8.0893	8.0893	15.5000	5.4361	49.3333	43.5000	7.7917	2.4947	23.1845	200.099	0.06057
2	5.0425	11.0000	3.7492	3.7492	6.8603	2.6048	20.6698	18.4032	3.7476	1.0885	9.9421	86.857	0.02629
3	15.1429	35.3690	11.0000	11.0000	21.2929	7.3988	68.4429	60.3429	10.5607	3.4641	32.0714	276.086	0.08358
4	15.1429	35.3690	11.0000	11.0000	21.2929	7.3988	68.4429	60.3429	10.5607	3.4641	32.0714	276.086	0.08358
5	8.0500	18.2917	5.9298	5.9298	11.0000	4.0583	35.0000	31.0000	5.7750	1.8766	16.5393	143.450	0.04343
6	23.0833	54.7778	16.8095	16.8095	32.8333	11.0000	106.6667	93.3333	16.0000	4.9960	49.4524	425.762	0.12889
7	3.1161	6.2460	2.3952	2.3952	4.0714	1.7423	11.0000	9.9143	2.5232	0.6338	5.5607	49.598	0.01501
8	3.3722	6.9028	2.5780	2.5780	4.4444	1.8556	12.3611	11.0000	2.7014	0.6680	6.1429	54.604	0.01653
9	16.1222	38.0833	11.6984	11.6984	22.7222	7.8000	73.7222	65.4222	11.0000	3.8224	34.5397	296.631	0.08980
10	78.0000	178.6111	57.1429	57.1429	113.1667	37.6000	346.0000	296.2000	56.6667	11.0000	165.7143	1397.244	0.42298
11	5.6845	12.3135	4.2579	4.2579	7.6929	2.9738	22.9095	20.3429	4.2940	1.2175	11.0000	96.945	0.02935

2DA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	1498.158661	3354.698039	1109.250962	1109.250962	2072.058011	759.2831822	6352.248873	5603.160513	1097.916434	313.4643318	3033.508171	26302.998	0.06150
2	668.1423939	1499.577301	494.306958	494.306958	925.0397679	337.9229077	2842.825545	2507.247464	488.4629943	140.2133566	1356.205782	11754.251	0.02748
3	2059.792138	4610.680302	1525.285719	1525.285719	2848.502754	1044.232908	8728.970304	7699.520043	1510.108626	430.6186591	4169.216983	36152.214	0.08453
4	2059.792138	4610.680302	1525.285719	1525.285719	2848.502754	1044.232908	8728.970304	7699.520043	1510.108626	430.6186591	4169.216983	36152.214	0.08453
5	1089.700934	2442.275861	806.5665438	806.5665438	1508.133501	551.7265788	4626.954407	4080.329883	797.917474	227.7390897	2208.900293	19146.811	0.04477
6	3133.325835	7008.668281	2320.845583	2320.845583	4330.23397	1589.895385	13262.6595	11702.15275	2298.52937	656.5211131	6336.008325	54959.686	0.12851
7	400.739925	902.9793489	296.0663062	296.0663062	555.8237369	201.9494702	1715.293036	1512.425191	291.7514907	84.49332547	816.891973	7074.480	0.01654
8	434.7810988	978.812946	321.3193421	321.3193421	602.6797522	219.3133026	1858.391108	1638.941042	316.805571	91.73450734	885.3329003	7669.431	0.01793
9	2208.813699	4942.375676	1635.834154	1635.834154	3054.53199	1120.038654	9355.58824	8251.419964	1620.115534	460.9069845	4469.450775	38754.910	0.09062
10	10058.78902	22508.6629	7450.297446	7450.297446	13879.56596	5108.543267	42580.79321	37618.94215	7370.62791	2141.648255	20327.05174	176495.219	0.41268
11	750.8624049	1686.201964	555.3915903	555.3915903	1039.835691	379.5609869	3197.562191	2820.022261	548.6009157	157.6866154	1525.060184	13216.176	0.03090
												SUMA	427678.391

3RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV	
A ⁸	1	2.65E+07	5.95E+07	1.96E+07	1.96E+07	3.67E+07	1.34E+07	1.13E+08	9.94E+07	1.94E+07	5.57E+06	5.38E+07	4.66E+08	0.06145
	2	1.18E+07	2.66E+07	8.76E+06	8.76E+06	1.64E+07	6.00E+06	5.03E+07	4.44E+07	8.67E+06	2.49E+06	2.40E+07	2.08E+08	0.02743
	3	3.65E+07	8.18E+07	2.70E+07	2.70E+07	5.05E+07	1.85E+07	1.55E+08	1.37E+08	2.67E+07	7.66E+06	7.39E+07	6.41E+08	0.08446
	4	3.65E+07	8.18E+07	2.70E+07	2.70E+07	5.05E+07	1.85E+07	1.55E+08	1.37E+08	2.67E+07	7.66E+06	7.39E+07	6.41E+08	0.08446
	5	1.93E+07	4.33E+07	1.43E+07	1.43E+07	2.67E+07	9.77E+06	8.20E+07	7.23E+07	1.41E+07	4.05E+06	3.91E+07	3.39E+08	0.04470
	6	5.55E+07	1.24E+08	4.11E+07	4.11E+07	7.68E+07	2.81E+07	2.36E+08	2.08E+08	4.06E+07	1.17E+07	1.12E+08	9.75E+08	0.12849
	7	7.11E+06	1.60E+07	5.27E+06	5.27E+06	9.84E+06	3.60E+06	3.02E+07	2.67E+07	5.21E+06	1.49E+06	1.44E+07	1.25E+08	0.01648
	8	7.72E+06	1.73E+07	5.71E+06	5.71E+06	1.07E+07	3.91E+06	3.28E+07	2.89E+07	5.65E+06	1.62E+06	1.56E+07	1.36E+08	0.01787
	9	3.91E+07	8.77E+07	2.89E+07	2.89E+07	5.41E+07	1.98E+07	1.66E+08	1.47E+08	2.86E+07	8.21E+06	7.93E+07	6.87E+08	0.09055
	10	1.78E+08	4.00E+08	1.32E+08	1.32E+08	2.47E+08	9.03E+07	7.58E+08	6.69E+08	1.31E+08	3.75E+07	3.62E+08	3.14E+09	0.41327
	11	1.33E+07	2.98E+07	9.85E+06	9.85E+06	1.84E+07	6.74E+06	5.66E+07	4.99E+07	9.74E+06	2.80E+06	2.70E+07	2.34E+08	0.03083
											SUMA	7.59E+09		

4TA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV	
A ¹⁶	1	8.33E+15	1.87E+16	6.17E+15	6.17E+15	1.15E+16	4.22E+15	3.54E+16	3.12E+16	6.10E+15	1.75E+15	1.69E+16	1.46E+17	0.06145
	2	3.72E+15	8.34E+15	2.75E+15	2.75E+15	5.15E+15	1.88E+15	1.58E+16	1.39E+16	2.72E+15	7.81E+14	7.54E+15	6.54E+16	0.02743
	3	1.15E+16	2.57E+16	8.48E+15	8.48E+15	1.58E+16	5.80E+15	4.87E+16	4.29E+16	8.38E+15	2.41E+15	2.32E+16	2.01E+17	0.08446
	4	1.15E+16	2.57E+16	8.48E+15	8.48E+15	1.58E+16	5.80E+15	4.87E+16	4.29E+16	8.38E+15	2.41E+15	2.32E+16	2.01E+17	0.08446
	5	6.06E+15	1.36E+16	4.49E+15	4.49E+15	8.39E+15	3.07E+15	2.57E+16	2.27E+16	4.44E+15	1.27E+15	1.23E+16	1.07E+17	0.04470
	6	1.74E+16	3.91E+16	1.29E+16	1.29E+16	2.41E+16	8.82E+15	7.40E+16	6.53E+16	1.28E+16	3.66E+15	3.53E+16	3.06E+17	0.12849
	7	2.23E+15	5.01E+15	1.65E+15	1.65E+15	3.09E+15	1.13E+15	9.49E+15	8.37E+15	1.64E+15	4.69E+14	4.53E+15	3.93E+16	0.01648
	8	2.42E+15	5.43E+15	1.79E+15	1.79E+15	3.35E+15	1.23E+15	1.03E+16	9.08E+15	1.77E+15	5.09E+14	4.91E+15	4.26E+16	0.01787
	9	1.23E+16	2.75E+16	9.09E+15	9.09E+15	1.70E+16	6.22E+15	5.22E+16	4.60E+16	8.99E+15	2.58E+15	2.49E+16	2.16E+17	0.09055
	10	5.60E+16	1.26E+17	4.15E+16	4.15E+16	7.75E+16	2.84E+16	2.38E+17	2.10E+17	4.10E+16	1.18E+16	1.14E+17	9.85E+17	0.41327
	11	4.18E+15	9.37E+15	3.09E+15	3.09E+15	5.78E+15	2.12E+15	1.78E+16	1.57E+16	3.06E+15	8.78E+14	8.48E+15	7.35E+16	0.03083
											SUMA	2.38E+18		

08.5.2: Proyecto de tipo construcción (11 proyectos)

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
		11,006.67	9,128.74	1,498.28	2,066.73	6,101.46	1,117.00	4,039.66	7,215.00	1,061.25	2,574.55	6,094.00
2031252	11,006.67	1.000	1.200	6.000	5.000	2.000	8.000	2.500	1.500	8.000	5.000	2.000
2194205	9,128.74	0.833	1.000	7.000	4.500	1.500	8.000	2.000	1.286	8.000	4.500	1.500
2350979	1,498.28	0.167	0.143	1.000	0.750	0.250	1.167	0.250	0.143	1.500	1.750	0.200
2194206	2,066.73	0.200	0.222	5.000	1.000	0.333	2.000	0.500	0.333	2.000	0.800	0.333
2194204	6,101.46	0.500	0.667	5.000	3.000	1.000	6.000	1.500	0.857	6.000	3.000	1.000
2301115	1,117.00	0.125	0.125	0.857	0.500	0.167	1.000	0.250	0.143	1.000	0.500	0.167
2296062	4,039.66	0.400	0.500	4.000	2.000	0.667	4.000	1.000	0.571	4.000	2.000	0.667
2291317	7,215.00	0.667	0.778	7.000	3.000	1.167	7.000	1.750	1.000	7.000	3.500	1.167
2169280	1,061.25	0.125	0.125	0.667	0.500	0.167	1.000	0.250	0.143	1.000	0.500	0.167
2300820	2,574.55	0.200	0.222	0.571	1.250	0.333	2.000	0.500	0.286	2.000	1.000	0.333
2132656	6,094.00	0.500	0.667	5.000	3.000	1.000	6.000	1.500	0.857	6.000	3.000	1.000
SUMA		4.717	5.648	42.095	24.500	8.583	46.167	12.000	7.119	46.500	25.550	8.533

Matriz normalizada

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656	PONDERACIÓN
		11,006.67	9,128.74	1,498.28	2,066.73	6,101.46	1,117.00	4,039.66	7,215.00	1,061.25	2,574.55	6,094.00	
2031252	11,006.67	0.212	0.212	0.143	0.204	0.233	0.173	0.208	0.211	0.172	0.196	0.234	0.200
2194205	9,128.74	0.177	0.177	0.166	0.184	0.175	0.173	0.167	0.181	0.172	0.176	0.176	0.175
2350979	1,498.28	0.035	0.025	0.024	0.031	0.029	0.025	0.021	0.020	0.032	0.068	0.023	0.030
2194206	2,066.73	0.042	0.039	0.119	0.041	0.039	0.043	0.042	0.047	0.043	0.031	0.039	0.048
2194204	6,101.46	0.106	0.118	0.119	0.122	0.117	0.130	0.125	0.120	0.129	0.117	0.117	0.120
2301115	1,117.00	0.027	0.022	0.020	0.020	0.019	0.022	0.021	0.020	0.022	0.020	0.020	0.021
2296062	4,039.66	0.085	0.089	0.095	0.082	0.078	0.087	0.083	0.080	0.086	0.078	0.078	0.084
2291317	7,215.00	0.141	0.138	0.166	0.122	0.136	0.152	0.146	0.140	0.151	0.137	0.137	0.142
2169280	1,061.25	0.027	0.022	0.016	0.020	0.019	0.022	0.021	0.020	0.022	0.020	0.020	0.021
2300820	2,574.55	0.042	0.039	0.014	0.051	0.039	0.043	0.042	0.040	0.043	0.039	0.039	0.039
2132656	6,094.00	0.106	0.118	0.119	0.122	0.117	0.130	0.125	0.120	0.129	0.117	0.117	0.120
SUMA		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Cálculo de consistencia

A x P

1	2.264145239
2	1.99037805
3	0.34406734
4	0.562866594
5	1.36774041
6	0.239436413
7	0.955134729
8	1.623947428
9	0.233644534
10	0.441212575
11	1.36774041

DIF

1	11.32833638
2	11.38575503
3	11.3152619
4	11.78509139
5	11.39120685
6	11.35325026
7	11.41612873
8	11.40797843
9	11.29900592
10	11.24735749
11	11.39120685

11.39277993

CI = (nMax - n)/(n-1)	0.0393
RI = 1.98 (n-2)/n	1.6200
CR = CI / RI	0.0242

Cálculo del Autovector asociado a λ_{max}

1RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	11.000	12.563	100.948	55.650	18.717	105.100	26.525	15.638	107.100	60.150	18.417	531.807	0.1988
2	9.790	11.000	88.262	48.899	16.417	91.833	23.083	13.607	94.167	54.517	16.067	467.642	0.1748
3	1.706	1.911	14.000	8.776	2.859	16.010	4.044	2.379	16.343	9.260	2.809	80.095	0.0299
4	2.834	3.030	23.927	13.750	4.639	25.144	6.178	3.624	26.811	18.517	4.389	132.843	0.0497
5	6.760	7.564	60.524	33.571	11.250	63.167	15.833	9.321	64.833	37.650	11.000	321.475	0.1202
6	1.184	1.328	10.458	5.884	1.985	11.000	2.777	1.637	11.286	6.588	1.942	56.069	0.0210
7	4.731	5.274	41.805	23.464	7.883	43.867	11.000	6.481	45.200	26.850	7.683	224.238	0.0838
8	8.065	8.981	69.778	39.958	13.417	74.722	18.722	11.000	77.056	45.983	13.067	380.748	0.1423
9	1.152	1.301	10.268	5.741	1.938	10.778	2.729	1.610	11.000	6.254	1.904	54.675	0.0204
10	2.154	2.461	20.529	10.786	3.626	20.544	5.212	3.084	20.735	11.000	3.598	103.729	0.0388
11	6.760	7.564	60.524	33.571	11.250	63.167	15.833	9.321	64.833	37.650	11.000	321.475	0.1202
												SUMA	2674.794

2DA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	1453.970	1625.991	12845.248	7253.426	2429.781	13549.000	3403.947	2004.865	13925.742	8164.881	2373.270	69030.121	0.1989
2	1277.750	1429.044	11291.864	6374.460	2135.391	11908.008	2991.778	1762.133	12238.389	7173.343	2085.834	60667.993	0.1748
3	220.589	246.655	1950.232	1099.998	368.607	2055.181	516.265	304.073	2112.702	1239.788	359.979	10474.069	0.0302
4	360.661	403.559	3193.434	1799.348	602.866	3362.931	845.076	497.796	3454.970	2021.231	589.060	17130.931	0.0494
A ⁴ 5	877.907	981.883	7758.913	4379.750	1467.195	8181.878	2055.645	1210.764	8408.746	4928.272	1433.165	41684.117	0.1201
6	153.651	171.847	1358.119	766.500	256.784	1431.971	359.766	211.900	1471.705	862.622	250.824	7295.689	0.0210
7	612.887	685.502	5418.063	3057.520	1024.293	5712.197	1435.167	845.314	5870.432	3440.102	1000.558	29102.034	0.0838
8	1041.549	1164.965	9209.516	5195.647	1740.702	9707.389	2438.931	1436.542	9976.330	5846.266	1700.361	49458.198	0.1425
9	149.971	167.721	1325.250	748.141	250.628	1397.586	351.118	206.804	1436.430	842.145	244.801	7120.596	0.0205
10	283.652	317.185	2504.010	1415.275	474.016	2643.083	664.015	391.081	2716.710	1593.280	462.972	13465.278	0.0388
11	877.907	981.883	7758.913	4379.750	1467.195	8181.878	2055.645	1210.764	8408.746	4928.272	1433.165	41684.117	0.1201
												SUMA	347113.143

3RA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	2.45E+07	2.74E+07	2.17E+08	1.22E+08	4.10E+07	2.29E+08	5.74E+07	3.38E+07	2.35E+08	1.38E+08	4.00E+07	1.16E+09	0.1989
2	2.15E+07	2.41E+07	1.90E+08	1.07E+08	3.60E+07	2.01E+08	5.05E+07	2.97E+07	2.06E+08	1.21E+08	3.52E+07	1.02E+09	0.1748
3	3.72E+06	4.16E+06	3.29E+07	1.86E+07	6.22E+06	3.47E+07	8.71E+06	5.13E+06	3.56E+07	2.09E+07	6.07E+06	1.77E+08	0.0302
4	6.08E+06	6.80E+06	5.38E+07	3.04E+07	1.02E+07	5.67E+07	1.42E+07	8.39E+06	5.83E+07	3.42E+07	9.93E+06	2.89E+08	0.0494
A ⁸ 5	1.48E+07	1.66E+07	1.31E+08	7.39E+07	2.47E+07	1.38E+08	3.47E+07	2.04E+07	1.42E+08	8.31E+07	2.42E+07	7.03E+08	0.1201
6	2.59E+06	2.90E+06	2.29E+07	1.29E+07	4.33E+06	2.41E+07	6.07E+06	3.57E+06	2.48E+07	1.45E+07	4.23E+06	1.23E+08	0.0210
7	1.03E+07	1.16E+07	9.14E+07	5.16E+07	1.73E+07	9.63E+07	2.42E+07	1.43E+07	9.90E+07	5.80E+07	1.69E+07	4.91E+08	0.0838
8	1.76E+07	1.96E+07	1.55E+08	8.76E+07	2.94E+07	1.64E+08	4.11E+07	2.42E+07	1.68E+08	9.86E+07	2.87E+07	8.34E+08	0.1425
9	2.53E+06	2.83E+06	2.24E+07	1.26E+07	4.23E+06	2.36E+07	5.92E+06	3.49E+06	2.42E+07	1.42E+07	4.13E+06	1.20E+08	0.0205
10	4.78E+06	5.35E+06	4.23E+07	2.39E+07	7.99E+06	4.46E+07	1.12E+07	6.60E+06	4.58E+07	2.69E+07	7.81E+06	2.27E+08	0.0388
11	1.48E+07	1.66E+07	1.31E+08	7.39E+07	2.47E+07	1.38E+08	3.47E+07	2.04E+07	1.42E+08	8.31E+07	2.42E+07	7.03E+08	0.1201
												SUMA	5.85E+09

4TA. ITERACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SUMA	AV
1	6.97349E+15	7.80E+15	6.16E+16	3.48E+16	1.17E+16	6.50E+16	1.63E+16	9.62E+15	6.68E+16	3.91E+16	1.14E+16	3.31E+17	0.1989
2	6.12871E+15	6.85E+15	5.42E+16	3.06E+16	1.02E+16	5.71E+16	1.44E+16	8.45E+15	5.87E+16	3.44E+16	1.00E+16	2.91E+17	0.1748
3	1.05799E+15	1.18E+15	9.35E+15	5.28E+15	1.77E+15	9.86E+15	2.48E+15	1.46E+15	1.01E+16	5.94E+15	1.73E+15	5.02E+16	0.0302
4	1.73052E+15	1.94E+15	1.53E+16	8.63E+15	2.89E+15	1.61E+16	4.05E+15	2.39E+15	1.66E+16	9.72E+15	2.82E+15	8.22E+16	0.0494
A ¹⁶ 5	4.21095E+15	4.71E+15	3.72E+16	2.10E+16	7.04E+15	3.92E+16	9.86E+15	5.81E+15	4.03E+16	2.36E+16	6.87E+15	2.00E+17	0.1201
6	7.37002E+14	8.24E+14	6.51E+15	3.68E+15	1.23E+15	6.87E+15	1.73E+15	1.02E+15	7.06E+15	4.14E+15	1.20E+15	3.50E+16	0.0210
7	2.93987E+15	3.29E+15	2.60E+16	1.47E+16	4.91E+15	2.74E+16	6.88E+15	4.05E+15	2.82E+16	1.65E+16	4.80E+15	1.40E+17	0.0838
8	4.99616E+15	5.59E+15	4.42E+16	2.49E+16	8.35E+15	4.66E+16	1.17E+16	6.89E+15	4.79E+16	2.80E+16	8.16E+15	2.37E+17	0.1425
9	7.19318E+14	8.05E+14	6.36E+15	3.59E+15	1.20E+15	6.70E+15	1.68E+15	9.92E+14	6.89E+15	4.04E+15	1.17E+15	3.42E+16	0.0205
10	1.36033E+15	1.52E+15	1.20E+16	6.79E+15	2.27E+15	1.27E+16	3.19E+15	1.88E+15	1.30E+16	7.64E+15	2.22E+15	6.46E+16	0.0388
11	4.21095E+15	4.71E+15	3.72E+16	2.10E+16	7.04E+15	3.92E+16	9.86E+15	5.81E+15	4.03E+16	2.36E+16	6.87E+15	2.00E+17	0.1201
											SUMA	1.66E+18	

ANEXO N° 09

APLICACIÓN DEL MÉTODO PROMETHEE

CASO UNAM

Consideraciones:

Tomaremos la información recolectada en el estudio con los mismos criterios a evaluar, adicionalmente vamos a considerar un peso igual para todos los criterios y determinar si necesitamos maximizar o minimizar cada criterio, tal como la siguiente tabla:

CRITERIO	OBJETIVO
LÍNEA BASE	Minimizar
BENEFICIARIOS	Maximizar
COSTO TOTAL	Minimizar
COSTO OPERACIÓN Y MNTO	Minimizar
COSTO EFECTIVIDAD	Minimizar

09.1 PROYECTOS DE MEJORAMIENTO

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS

CRITERIOS PROYECTOS	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO.	COSTO EFECTIVIDAD
2300391	2017	4825	26,706,667.95	568,570	2,414.38
2320712	2017	5263	4,760,144.00	228,205.00	923.43
2499502	2021	879	24,801,661.72	1,057,929.65	3,139.00
2291742	2016	2957	20,457,694.90	496,969	3,131.00
2350965	2017	748	18,222,909.87	374,009.00	1,696.58
2491559	2020	269	17,376,566.00	919,114.18	5,714.00
2336294	2016	10863	15,895,046.54	208,525	484.42
2336285	2017	10558	13,386,228.24	213,368	546.09
2521143	2021	343	12,972,039.99	140,043.17	3,955.00
2475818	2020	2691	7,957,403.73	214,077.76	794,063.56
2132621	2011	324	4,162,597.00	134,720	1,111.21
PESOS	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
Max	2,021.00	10,863.00	26,706,667.95	1,057,929.65	794,063.56
Min	2,011.00	269.00	4,162,597.00	134,720.00	484.42
Max - Min	10.00	10,594.00	22,544,070.95	923,209.65	793,579.14

Fuente: UNAM – Banco de Proyectos

MATRIZ DE DIFERENCIAS

CRITERIO 1: LÍNEA BASE

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
	C1	2017	2017	2021	2016	2017	2020	2016	2017	2021	2020	2011
2300391	2017	0	0	-4	1	0	-3	1	0	-4	-3	6
2320712	2017	0	0	-4	1	0	-3	1	0	-4	-3	6
2499502	2021	4	4	0	5	4	1	5	4	0	1	10
2291742	2016	-1	-1	-5	0	-1	-4	0	-1	-5	-4	5
2350965	2017	0	0	-4	1	0	-3	1	0	-4	-3	6
2491559	2020	3	3	-1	4	3	0	4	3	-1	0	9
2336294	2016	-1	-1	-5	0	-1	-4	0	-1	-5	-4	5
2336285	2017	0	0	-4	1	0	-3	1	0	-4	-3	6
2521143	2021	4	4	0	5	4	1	5	4	0	1	10
2475818	2020	3	3	-1	4	3	0	4	3	-1	0	9
2132621	2011	-6	-6	-10	-5	-6	-9	-5	-6	-10	-9	0

MATRIZ DE PREFERENCIAS

TIPO: USUAL

P(d) = 0; si d<=0

P(d) = 1; si d>0

(Min)

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
	C1	2017	2017	2021	2016	2017	2020	2016	2017	2021	2020	2011
2300391	2017	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
2320712	2017	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
2499502	2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2291742	2016	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
2350965	2017	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
2491559	2020	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
2336294	2016	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
2336285	2017	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
2521143	2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2475818	2020	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
2132621	2011	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

CRITERIO 2: BENEFICIARIOS

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
	C2	4825	5263	879	2957	748	269	10863	10558	343	2691	324
2300391	4825	0	-438	3946	1868	4077	4556	-6038	-5733	4482	2134	4501
2320712	5263	438	0	4384	2306	4515	4994	-5600	-5295	4920	2572	4939
2499502	879	-3946	-4384	0	-2078	131	610	-9984	-9679	536	-1812	555
2291742	2957	-1868	-2306	2078	0	2209	2688	-7906	-7601	2614	266	2633
2350965	748	-4077	-4515	-131	-2209	0	479	-10115	-9810	405	-1943	424
2491559	269	-4556	-4994	-610	-2688	-479	0	-10594	-10289	-74	-2422	-55
2336294	10863	6038	5600	9984	7906	10115	10594	0	305	10520	8172	10539
2336285	10558	5733	5295	9679	7601	9810	10289	-305	0	10215	7867	10234
2521143	343	-4482	-4920	-536	-2614	-405	74	-10520	-10215	0	-2348	19
2475818	2691	-2134	-2572	1812	-266	1943	2422	-8172	-7867	2348	0	2367
2132621	324	-4501	-4939	-555	-2633	-424	55	-10539	-10234	-19	-2367	0

MATRIZ DE REFERENCIAS

TIPO: USUAL

$P(d) = 0$; si $d \leq 0$

$P(d) = 1$; si $d > 0$

(Max)

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
	C1	2017	2017	2021	2016	2017	2020	2016	2017	2021	2020	2011
2300391	2017	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
2320712	2017	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
2499502	2021	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
2291742	2016	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
2350965	2017	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
2491559	2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2336294	2016	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2336285	2017	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
2521143	2021	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
2475818	2020	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
2132621	2011	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

CRITERIO 3: COSTO TOTAL (q = 10,000,000.00)

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
	C3	2.7E+07	4760144	24801661.7	20457695	18222910	1.7E+07	1.6E+07	1.3E+07	1.3E+07	7957404	4162597
2300391	2.7E+07	0	2.2E+07	1905006.23	6248973.1	8483758	9330102	1.1E+07	1.3E+07	1.4E+07	1.9E+07	2.3E+07
2320712	4760144	-2E+07	0	-20041518	-15697551	-1.3E+07	-1E+07	-1E+07	-9E+06	-8E+06	-3E+06	597547
2499502	2.5E+07	-2E+06	2E+07	0	4343966.8	6578752	7425096	8906615	1.1E+07	1.2E+07	1.7E+07	2.1E+07
2291742	2E+07	-6E+06	1.6E+07	-4343966.8	0	2234785	3081129	4562648	7071467	7485655	1.3E+07	1.6E+07
2350965	1.8E+07	-8E+06	1.3E+07	-6578751.9	-2234785	0	846344	2327863	4836682	5250870	1E+07	1.4E+07
2491559	1.7E+07	-9E+06	1.3E+07	-7425095.7	-3081129	-846344	0	1481519	3990338	4404526	9419162	1.3E+07
2336294	1.6E+07	-1E+07	1.1E+07	-8906615.2	-4562648	-2327863	-1E+06	0	2508818	2923007	7937643	1.2E+07
2336285	1.3E+07	-1E+07	8626084	-11415433	-7071467	-4836682	-4E+06	-3E+06	0	414188	5428825	9223631
2521143	1.3E+07	-1E+07	8211896	-11829622	-7485655	-5250870	-4E+06	-3E+06	-414188	0	5014636	8809443
2475818	7957404	-2E+07	3197260	-16844258	-12500291	-1E+07	-9E+06	-8E+06	-5E+06	-5E+06	0	3794807
2132621	4162597	-2E+07	-597547	-20639065	-16295098	-1.4E+07	-1E+07	-1E+07	-9E+06	-9E+06	-4E+06	0

MATRIZ DE REFERENCIAS

TIPO: Forma de U

$P(d) = 0$; si $d \leq q$

$P(d) = 1$; si $d > q$

(Min)

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
	C1	2017	2017	2021	2016	2017	2020	2016	2017	2021	2020	2011
2300391	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2320712	2017	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2499502	2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2291742	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2350965	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2491559	2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2336294	2016	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2336285	2017	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2521143	2021	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2475818	2020	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2132621	2011	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0

CRITERIO 4: COSTO DE OPERACIÓN Y MNTO. (q = 250,000.00)

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
	C4	568570	228205	1057929.65	496969	374009	919114	208525	213368	140043	214078	134720
2300391	568570	0	340365	-489359.65	71601	194561	-350544	360045	355202	428527	354492	433850
2320712	228205	-340365	0	-829724.65	-268764	-145804	-690909	19680	14837	88161.8	14127.2	93485
2499502	1057930	489360	829725	0	560960.65	683920.7	138815	849405	844562	917886	843852	923210
2291742	496969	-71601	268764	-560960.65	0	122960	-422145	288444	283601	356926	282891	362249
2350965	374009	-194561	145804	-683920.65	-122960	0	-545105	165484	160641	233966	159931	239289
2491559	919114	350544	690909	-138815.47	422145.18	545105.2	0	710589	705746	779071	705036	784394
2336294	208525	-360045	-19680	-849404.65	-288444	-165484	-710589	0	-4843	68481.8	-5552.8	73805
2336285	213368	-355202	-14837	-844561.65	-283601	-160641	-705746	4843	0	73324.8	-709.76	78648
2521143	140043	-428527	-88162	-917886.48	-356925.8	-233966	-779071	-68482	-73325	0	-74035	5323.17
2475818	214078	-354492	-14127	-843851.89	-282891.2	-159931	-705036	5552.76	709.76	74034.6	0	79357.8
2132621	134720	-433850	-93485	-923209.65	-362249	-239289	-784394	-73805	-78648	-5323.2	-79358	0

MATRIZ DE REFERENCIAS

TIPO: Forma de U

$P(d) = 0$; si $d \leq q$

$P(d) = 1$; si $d > q$

(Min)

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
	C1	2017	2017	2021	2016	2017	2020	2016	2017	2021	2020	2011
2300391	2017	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
2320712	2017	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
2499502	2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2291742	2016	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
2350965	2017	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
2491559	2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2336294	2016	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
2336285	2017	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
2521143	2021	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
2475818	2020	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
2132621	2011	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0

CRITERIO 5: COSTO EFECTIVIDAD (q = 2,000.00)

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
	C5	2414.38	923.43	3139	3131	1696.58	5714	484.42	546.09	3955	794064	1111.21
2300391	2414.38	0	1490.95	-724.62	-716.62	717.8	-3299.6	1929.96	1868.29	-1540.6	-791649	1303.17
2320712	923.43	-1491	0	-2215.57	-2207.57	-773.15	-4790.6	439.01	377.34	-3031.6	-793140	-187.78
2499502	3139	724.62	2215.57	0	8	1442.42	-2575	2654.58	2592.91	-816	-790925	2027.79
2291742	3131	716.62	2207.57	-8	0	1434.42	-2583	2646.58	2584.91	-824	-790933	2019.79
2350965	1696.58	-717.8	773.15	-1442.42	-1434.42	0	-4017.4	1212.16	1150.49	-2258.4	-792367	585.37
2491559	5714	3299.62	4790.57	2575	2583	4017.42	0	5229.58	5167.91	1759	-788350	4602.79
2336294	484.42	-1930	-439.01	-2654.58	-2646.58	-1212.16	-5229.6	0	-61.67	-3470.6	-793579	-626.79
2336285	546.09	-1868.3	-377.34	-2592.91	-2584.91	-1150.49	-5167.9	61.67	0	-3408.9	-793517	-565.12
2521143	3955	1540.62	3031.57	816	824	2258.42	-1759	3470.58	3408.91	0	-790109	2843.79
2475818	794064	791649	793140	790924.56	790932.56	792367	788350	793579	793517	790109	0	792952
2132621	1111.21	-1303.2	187.78	-2027.79	-2019.79	-585.37	-4602.8	626.79	565.12	-2843.8	-792952	0

MATRIZ DE REFERENCIA

TIPO: Forma de U

$P(d) = 0$; si $d \leq q$

$P(d) = 1$; si $d > q$

(Min)

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
	C1	2017	2017	2021	2016	2017	2020	2016	2017	2021	2020	2011
2300391	2017	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
2320712	2017	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
2499502	2021	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
2291742	2016	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
2350965	2017	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
2491559	2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2336294	2016	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
2336285	2017	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
2521143	2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2475818	2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2132621	2011	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0

ÍNDICES DE PREFERENCIA AGREGADOS

	2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621	SUMA
2300391	0.000	0.000	0.600	0.200	0.200	0.800	0.000	0.000	0.400	0.600	0.200	3.000
2320712	0.600	0.000	1.000	0.800	0.400	1.000	0.200	0.000	0.600	0.600	0.200	5.400
2499502	0.000	0.000	0.000	0.000	0.200	0.400	0.000	0.000	0.200	0.200	0.200	1.200
2291742	0.200	0.200	0.600	0.000	0.400	0.800	0.000	0.200	0.400	0.600	0.200	3.600
2350965	0.000	0.000	0.400	0.000	0.000	0.800	0.000	0.000	0.600	0.400	0.200	2.400
2491559	0.000	0.000	0.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.200	0.200	0.000	0.600
2336294	0.800	0.400	0.800	0.600	0.400	0.800	0.000	0.400	0.600	0.600	0.200	5.600
2336285	0.600	0.200	1.000	0.600	0.200	0.800	0.000	0.000	0.600	0.600	0.200	4.800
2521143	0.400	0.000	0.400	0.200	0.000	0.400	0.000	0.000	0.000	0.200	0.200	1.800
2475818	0.400	0.000	0.800	0.400	0.400	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000	0.200	3.000
2132621	0.600	0.200	0.800	0.800	0.400	1.000	0.400	0.200	0.400	0.400	0.000	5.200
SUMA	3.600	1.000	6.600	3.600	2.600	7.200	0.600	0.800	4.400	4.400	1.800	

FLUJOS DE SUPERACIÓN

	$\varphi+(A_i)$	$\varphi-(A_i)$
2300391	0.30	0.36
2320712	0.54	0.10
2499502	0.12	0.66
2291742	0.36	0.36
2350965	0.24	0.26
2491559	0.06	0.72
2336294	0.56	0.06
2336285	0.48	0.08
2521143	0.18	0.44
2475818	0.30	0.44
2132621	0.52	0.18

FLUJO NETO DE SUPERACIÓN

	$\varphi(A)$
2300391	-0.060
2320712	0.440
2499502	-0.540
2291742	0.000
2350965	-0.020
2491559	-0.660
2336294	0.500
2336285	0.400
2521143	-0.260
2475818	-0.140
2132621	0.340

RESULTADO FINAL (PROYECTOS DE MEJORAMIENTO)

CÓDIGO	PROYECTO	PRIORIZACIÓN
2336294	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE CONSULTA Y LECTURA DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE MARISCAL NIETO , DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.	0.500
2320712	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ENSEÑANZA DEL CENTRO DE IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA	0.440
2336285	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE CONSULTA Y LECTURA DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE ILO , DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA.	0.400
2132621	MEJORAMIENTO DE SERVICIO EN EL CENTRO PRE UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE ILO, REGIÓN MOQUEGUA	0.340
2291742	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN SUPERIOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA EN LA SEDE UNIVERSITARIA DE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, EN CIUDAD JARDÍN, DISTRITO PACOCHA, PROVINCIA ILO, REGIÓN MOQUEGUA	0.000
2350965	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ESTUDIOS GENERALES DE LA SEDE MOQUEGUA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA	-0.020

CÓDIGO	PROYECTO	PRIORIZACIÓN
2300391	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, SEDE MOQUEGUA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	-0.060
2475818	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS URBANÍSTICOS, ACCESO, ORNATO Y CIRCULACIÓN DEL CAMPUS DE LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	-0.140
2521143	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN CIENCIAS, ENERGÍA, MEDIO AMBIENTE Y BIOCENCIAS APLICADAS EN LA FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	-0.260
2499502	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA-SEDE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	-0.540
2491559	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE PACOCHA - PROVINCIA DE ILO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	-0.660

09.2 PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS

CRITERIOS PROYECTOS	LÍNEA BASE	BENEFICIARIOS	COSTO TOTAL	COSTO OPERACIÓN Y MNTO.	COSTO EFECTIVIDAD
2300391	2009	9276	72,668,881.00	2,335,985	11,006.67
2320712	2014	3009	28,323,316.63	771,006.00	9,128.74
2499502	2018	1358	22,112,463.17	217,752.01	1,498.28
2291742	2014	4850	22,078,052.71	180,000	2,066.73
2350965	2014	2923	16,862,621.32	649,410.00	6,101.46
2491559	2015	7151	14,482,226.78	30,932.00	1,117.00
2336294	2019	2209	9,858,517.00	112,133	4039.66
2336285	2019	1165	9,304,643.00	78,782	7215
2521143	2012	5864	8,740,302.85	73,884.00	1,061.25
2475818	2019	3019	8,432,664.00	101,512.00	2,574.55
2132621	2010	77	4,943,716.00	114,020	6,094.00
PESOS	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
Max	2,019.00	9,276.00	72,668,881.00	2,335,985.00	11,006.67
Min	2,009.00	77.00	4,943,716.00	30,932.00	1,061.25
Max - Min	10.00	9,199.00	67,725,165.00	2,305,053.00	9,945.42

Fuente: UNAM – Banco de Proyectos

MATRIZ DE DIFERENCIAS

CRITERIO 1: LÍNEA BASE

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
	C1	2009	2014	2018	2014	2014	2015	2019	2019	2012	2019	2010
2031252	2009	0	-5	-9	-5	-5	-6	-10	-10	-3	-10	-1
2194205	2014	5	0	-4	0	0	-1	-5	-5	2	-5	4
2350979	2018	9	4	0	4	4	3	-1	-1	6	-1	8
2194206	2014	5	0	-4	0	0	-1	-5	-5	2	-5	4
2194204	2014	5	0	-4	0	0	-1	-5	-5	2	-5	4
2301115	2015	6	1	-3	1	1	0	-4	-4	3	-4	5
2296062	2019	10	5	1	5	5	4	0	0	7	0	9
2291317	2019	10	5	1	5	5	4	0	0	7	0	9
2169280	2012	3	-2	-6	-2	-2	-3	-7	-7	0	-7	2
2300820	2019	10	5	1	5	5	4	0	0	7	0	9
2132656	2010	1	-4	-8	-4	-4	-5	-9	-9	-2	-9	0

MATRIZ DE PREFERENCIAS

TIPO: USUAL

P(d) = 0; si d<=0

P(d) = 1; si d>0

(Min)

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
	C1	2009	2014	2018	2014	2014	2015	2019	2019	2012	2019	2010
2031252	2009	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2194205	2014	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
2350979	2018	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
2194206	2014	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
2194204	2014	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
2301115	2015	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
2296062	2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2291317	2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2169280	2012	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
2300820	2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2132656	2010	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

CRITERIO 2: BENEFICIARIOS

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
	C2	9276	3009	1358	4850	2923	7151	2209	1165	5864	3019	77
2031252	9276	0	6267	7918	4426	6353	2125	7067	8111	3412	6257	9199
2194205	3009	-6267	0	1651	-1841	86	-4142	800	1844	-2855	-10	2932
2350979	1358	-7918	-1651	0	-3492	-1565	-5793	-851	193	-4506	-1661	1281
2194206	4850	-4426	1841	3492	0	1927	-2301	2641	3685	-1014	1831	4773
2194204	2923	-6353	-86	1565	-1927	0	-4228	714	1758	-2941	-96	2846
2301115	7151	-2125	4142	5793	2301	4228	0	4942	5986	1287	4132	7074
2296062	2209	-7067	-800	851	-2641	-714	-4942	0	1044	-3655	-810	2132
2291317	1165	-8111	-1844	-193	-3685	-1758	-5986	-1044	0	-4699	-1854	1088
2169280	5864	-3412	2855	4506	1014	2941	-1287	3655	4699	0	2845	5787
2300820	3019	-6257	10	1661	-1831	96	-4132	810	1854	-2845	0	2942
2132656	77	-9199	-2932	-1281	-4773	-2846	-7074	-2132	-1088	-5787	-2942	0

MATRIZ DE REFERENCIA

TIPO: USUAL

$P(d) = 0$; si $d \leq 0$

$P(d) = 1$; si $d > 0$

(Max)

PROYECTOS		2300391	2320712	2499502	2291742	2350965	2491559	2336294	2336285	2521143	2475818	2132621
	C2	9276	3009	1358	4850	2923	7151	2209	1165	5864	3019	77
2031252	9276	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2194205	3009	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
2350979	1358	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
2194206	4850	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
2194204	2923	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
2301115	7151	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
2296062	2209	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
2291317	1165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2169280	5864	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
2300820	3019	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
2132656	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CRITERIO 3: COSTO TOTAL (q = 10,000,000.00)

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
	C3	7.3E+07	2.8E+07	22112463.2	22078053	16862621	1.4E+07	9858517	9304643	8740303	8432664	4943716
2031252	7.3E+07	0	4.4E+07	50556417.8	50590828	55806260	5.8E+07	6.3E+07	6.3E+07	6.4E+07	6.4E+07	6.8E+07
2194205	2.8E+07	-4E+07	0	6210853.46	6245263.9	11460695	1.4E+07	1.8E+07	1.9E+07	2E+07	2E+07	2.3E+07
2350979	2.2E+07	-5E+07	-6E+06	0	34410.46	5249842	7630236	1.2E+07	1.3E+07	1.3E+07	1.4E+07	1.7E+07
2194206	2.2E+07	-5E+07	-6E+06	-34410.46	0	5215431	7595826	1.2E+07	1.3E+07	1.3E+07	1.4E+07	1.7E+07
2194204	1.7E+07	-6E+07	-1E+07	-5249841.9	-5215431	0	2380395	7004104	7557978	8122318	8429957	1.2E+07
2301115	1.4E+07	-6E+07	-1E+07	-7630236.4	-7595826	-2380395	0	4623710	5177584	5741924	6049563	9538511
2296062	9858517	-6E+07	-2E+07	-12253946	-12219536	-7004104	-5E+06	0	553874	1118214	1425853	4914801
2291317	9304643	-6E+07	-2E+07	-12807820	-12773410	-7557978	-5E+06	-553874	0	564340	871979	4360927
2169280	8740303	-6E+07	-2E+07	-13372160	-13337750	-8122318	-6E+06	-1E+06	-564340	0	307639	3796587
2300820	8432664	-6E+07	-2E+07	-13679799	-13645389	-8429957	-6E+06	-1E+06	-871979	-307639	0	3488948
2132656	4943716	-7E+07	-2E+07	-17168747	-17134337	-1.2E+07	-1E+07	-5E+06	-4E+06	-4E+06	-3E+06	0

TIPO: Forma de U

$P(d) = 0$; si $d \leq q$

$P(d) = 1$; si $d > q$

(Min)

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
	C3	7.3E+07	2.8E+07	2.2E+07	22078052.71	1.7E+07	1.4E+07	9858517	9304643	8740303	8432664	4943716
2031252	7E+07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2194205	3E+07	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2350979	2E+07	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2194206	2E+07	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2194204	2E+07	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2301115	1E+07	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2296062	1E+07	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2291317	9E+06	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2169280	9E+06	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2300820	8E+06	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2132656	5E+06	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0

CRITERIO 4: COSTO DE OPERACIÓN Y MNTO.(q = 250,000.00

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
	C4	2335985	771006	217752.01	180000	649410	30932	112133	78782	73884	101512	114020
2031252	2335985	0	1564979	2118232.99	2155985	1686575	2305053	2223852	2257203	2262101	2234473	2221965
2194205	771006	-2E+06	0	553253.99	591006	121596	740074	658873	692224	697122	669494	656986
2350979	217752	-2E+06	-553254	0	37752.01	-431658	186820	105619	138970	143868	116240	103732
2194206	180000	-2E+06	-591006	-37752.01	0	-469410	149068	67867	101218	106116	78488	65980
2194204	649410	-2E+06	-121596	431657.99	469410	0	618478	537277	570628	575526	547898	535390
2301115	30932	-2E+06	-740074	-186820.01	-149068	-618478	0	-81201	-47850	-42952	-70580	-83088
2296062	112133	-2E+06	-658873	-105619.01	-67867	-537277	81201	0	33351	38249	10621	-1887
2291317	78782	-2E+06	-692224	-138970.01	-101218	-570628	47850	-33351	0	4898	-22730	-35238
2169280	73884	-2E+06	-697122	-143868.01	-106116	-575526	42952	-38249	-4898	0	-27628	-40136
2300820	101512	-2E+06	-669494	-116240.01	-78488	-547898	70580	-10621	22730	27628	0	-12508
2132656	114020	-2E+06	-656986	-103732.01	-65980	-535390	83088	1887	35238	40136	12508	0

TIPO:

Forma de U

$P(d) = 0$; si $d \leq q$

$P(d) = 1$; si $d > q$

(Min)

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
	C5	2335985	771006	217752	180000	649410	30932	112133	78782	73884	101512	114020
2031252	2E+06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2194205	771006	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2350979	217752	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2194206	180000	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2194204	649410	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2301115	30932	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2296062	112133	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2291317	78782	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2169280	73884	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2300820	101512	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2132656	114020	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0

CRITERIO 5: COSTO EFECTIVIDAD (q = 2,000.00)

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
	C5	11006.7	9128.74	1498.28	2066.73	6101.46	1117	4039.66	7215	1061.25	2574.55	6094
2031252	11006.7	0	1877.93	9508.39	8939.94	4905.21	9889.67	6967.01	3791.67	9945.42	8432.12	4912.67
2194205	9128.74	-1877.9	0	7630.46	7062.01	3027.28	8011.74	5089.08	1913.74	8067.49	6554.19	3034.74
2350979	1498.28	-9508.4	-7630.5	0	-568.45	-4603.18	381.28	-2541.4	-5716.7	437.03	-1076.3	-4595.7
2194206	2066.73	-8939.9	-7062	568.45	0	-4034.73	949.73	-1972.9	-5148.3	1005.48	-507.82	-4027.3
2194204	6101.46	-4905.2	-3027.3	4603.18	4034.73	0	4984.46	2061.8	-1113.5	5040.21	3526.91	7.46
2301115	1117	-9889.7	-8011.7	-381.28	-949.73	-4984.46	0	-2922.7	-6098	55.75	-1457.6	-4977
2296062	4039.66	-6967	-5089.1	2541.38	1972.93	-2061.8	2922.66	0	-3175.3	2978.41	1465.11	-2054.3
2291317	7215	-3791.7	-1913.7	5716.72	5148.27	1113.54	6098	3175.34	0	6153.75	4640.45	1121
2169280	1061.25	-9945.4	-8067.5	-437.03	-1005.48	-5040.21	-55.75	-2978.4	-6153.8	0	-1513.3	-5032.8
2300820	2574.55	-8432.1	-6554.2	1076.27	507.82	-3526.91	1457.55	-1465.1	-4640.5	1513.3	0	-3519.5
2132656	6094	-4912.7	-3034.7	4595.72	4027.27	-7.46	4977	2054.34	-1121	5032.75	3519.45	0

TIPO: Forma de U
 $P(d) = 0$; si $d \leq q$

$P(d) = 1$; si $d > q$

(Min)

PROYECTOS		2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656
	C1	11006.7	9128.74	1498.28	2066.73	6101.46	1117	4039.66	7215	1061.25	2574.55	6094
2031252	11007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2194205	9128.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2350979	1498.3	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
2194206	2066.7	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
2194204	6101.5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2301115	1117	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
2296062	4039.7	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
2291317	7215	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2169280	1061.3	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
2300820	2574.6	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
2132656	6094	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ÍNDICES DE REFERENCIA AGREGADOS

	2031252	2194205	2350979	2194206	2194204	2301115	2296062	2291317	2169280	2300820	2132656	SUMA
2031252	0.000	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	4.000
2194205	0.400	0.000	0.400	0.000	0.200	0.200	0.400	0.400	0.000	0.200	0.200	2.400
2350979	0.600	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000	0.400	0.600	0.000	0.200	0.400	3.000
2194206	0.600	0.600	0.400	0.000	0.600	0.200	0.400	0.600	0.000	0.400	0.400	4.200
2194204	0.600	0.400	0.400	0.000	0.000	0.200	0.400	0.400	0.000	0.200	0.200	2.800
2301115	0.600	0.800	0.400	0.200	0.600	0.000	0.600	0.600	0.200	0.400	0.400	4.800
2296062	0.600	0.600	0.400	0.200	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	3.000
2291317	0.600	0.400	0.200	0.200	0.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.200	1.800
2169280	0.600	1.000	0.600	0.600	0.800	0.200	0.600	0.600	0.000	0.400	0.400	5.800
2300820	0.600	0.800	0.400	0.200	0.600	0.000	0.200	0.400	0.000	0.000	0.400	3.600
2132656	0.600	0.800	0.400	0.400	0.600	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.000	3.800
SUMA	5.800	6.200	4.000	2.200	4.800	1.400	3.600	4.600	0.800	2.400	3.400	

FLUJOS DE SUPERACIÓN

	$\varphi+(A_i)$	$\varphi-(A_i)$
2031252	0.40	0.58
2194205	0.24	0.62
2350979	0.30	0.40
2194206	0.42	0.22
2194204	0.28	0.48
2301115	0.48	0.14
2296062	0.30	0.36
2291317	0.18	0.46
2169280	0.58	0.08
2300820	0.36	0.24
2132656	0.38	0.34

FLUJO NETO DE SUPERACIÓN

	$\varphi(A_i)$
2031252	-0.180
2194205	-0.380
2350979	-0.100
2194206	0.200
2194204	-0.200
2301115	0.340
2296062	-0.060
2291317	-0.280
2169280	0.500
2300820	0.120
2132656	0.040

RESULTADO FINAL (PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN)

CÓDIGO	PROYECTO	PRIORIZACIÓN
2169280	CREACIÓN DEL COMPLEJO DEPORTIVO Y RECREACIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA EN EL CENTRO POBLADO DE CHEN CHEN, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, REGIÓN MOQUEGUA	0.500
2301115	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE GESTIÓN PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE MARISCAL NIETO - DISTRITO MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA	0.340
2194206	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA SEDE CENTRAL ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - MOQUEGUA	0.200
2300820	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACIÓN DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE MARISCAL NIETO, DISTRITO MOQUEGUA - PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA	0.120
2132656	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS DE RECURSOS BIOLÓGICOS ACUÍCOLAS Y CULTIVOS ALIMENTICIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA SEDE ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, PROVINCIA ILO, REGIÓN MOQUEGUA	0.040
2296062	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DEL DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA	-0.060

CÓDIGO	PROYECTO	PRIORIZACIÓN
2350979	CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE CONVENCIONES EN LA SEDE MOQUEGUA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA DISTRITO DE MOQUEGUA - PROVINCIA DE MARISCAL NIETO - DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA	-0.100
2031252	CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - REGIÓN MOQUEGUA	-0.180
2194204	CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACION BASICA EN LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA - SEDE ILO, DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA DE ILO - MOQUEGUA	-0.200
2291317	CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACION DE LA RESIDENCIA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA SEDE ILO, CIUDAD JARDIN, DISTRITO DE PACOCHA, PROVINCIA ILO - REGION MOQUEGUA	-0.280
2194205	CREACION DE LA INFRAESTRUCTURA E IMPLEMENTACION DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE MINAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, SEDE CENTRAL, DISTRITO DE MOQUEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, MOQUEGUA	-0.380

ANEXO N° 10

FORMATO DE REGISTRO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

FORMATO N° 01: REGISTRO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Fecha de registro: 26/12/2017 11:42:11 a.m. - Fecha de vigencia: 27/12/2017 03:50:34 p.m. [Fecha de Cierr: 26/01/2022 12:00:01 p.m.](#)

Estado: **CERRADO** Situación: **VABLE**

Responsabilidad funcional de la inversión

Función	22 EDUCACIÓN
División funcional	040 EDUCACIÓN SUPERIOR
Grupo funcional	0400 EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA
Sector responsable	EDUCACION
Tipología de proyecto	EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA

A. Articulación con el Programa Multianual de Inversiones (PMI)

Servicio Público con Brecha Identificada y priorizada	Indicador de brechas de acceso a servicios	Unidad de medida	Espacio geográfico	Año	Valor	Contribución de cierre de brechas
SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA	PORCENTAJE DE ESCUELAS PROFESIONALES PÚBLICAS QUE CUENTAN CON CAPACIDAD INSTALADA INADECUADA	ESCUELA PROFESIONAL	DEPARTAMENTAL			3

B. Institucionalidad

1 OFICINA DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL DE INVERSIONES (CPMI)

Nivel de gobierno	GOBIERNO NACIONAL
Sector	EDUCACION
Entidad	UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
Nombre de la CPMI:	
Responsable de la CPMI:	

2 UNIDAD FORMULADORA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN (UF)

Nivel de gobierno	GOBIERNO NACIONAL
Sector	EDUCACION
Entidad	UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
Nombre de la UF	UNAM - UNIDAD FORMULADORA
Responsable de la UF	NOE FLORES ROMERO

3 UNIDAD EJECUTORA DE INVERSIONES (UEI)

Nivel de gobierno	GOBIERNO NACIONAL
Sector	EDUCACION
Entidad	UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
Nombre de la UEI	OFICINA DE INFRAESTRUCTURA Y GESTIÓN DE PROYECTOS
Responsable de la UEI	RONALD ROY CHUQUIMAYMA

4 Unidad Ejecutora Presupuestal (UEP)

Nombre de la UEP	1280 - UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA
------------------	---

C. Formulación y Evaluación

1. Identificación

1.1 Código único de inversiones	240006				
1.2 Unidad Productora	Código	Nombre			
		UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA			
1.3 NOMBRE DEL PROYECTO DE INVERSIÓN	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ESTUDIOS GENERALES DE LA FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, URB. CIUDAD JARDIN - DISTRITO DE ILO - PROVINCIA DE ILO - REGIÓN MOQUEGUA				
Objeto de intervención	DE LOS SERVICIOS DE ESTUDIOS GENERALES DE LA FILIAL ILO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA				
Índice convenio del proyecto					
Localización geográfica de la unidad productora	Latitud/Longitud	Departamento	Provincia	Distrito	Centro poblado
	-17.643919049999950 / -71.342493839999957	MOQUEGUA	ILO	ILO	, URB. CIUDAD JARDIN
1.5 ¿El proyecto pertenece a un programa de inversión?	NO				
1.6 ¿El proyecto pertenece a un conglomerado autorizado?	NO				
1.7 ¿El proyecto corresponde a un Decreto de Emergencia?	NO				

2. Justificación del proyecto de inversión:

2.1. Objetivo del proyecto de inversión

Descripción del objetivo central del proyecto	Alumnos del 1° al 5° ciclo de las Escuelas Profesionales de Ing. Ambiental, Ing. Pesquera e Ing. de Sistemas, con inadecuado acceso a conocimientos teóricos y prácticos en estudios generales				
Nombre del indicador para la medición del objetivo central	Alumnos Atendidos				
Unidad de medida del indicador	PORCENTAJE				
Línea de base (año)		Valor del año base			2,017.00
Año de cumplimiento		Meta (número de año de cumplimiento, luego del inicio de funcionamiento del proyecto)			2,019.00
Fuente de información	Estadísticas de postulantes y matrículas				

2.2. Beneficiarios directos

Denominación de los beneficiarios directos	Estudiantes del primer al quinto ciclo de las Escuelas Profesionales de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Pesquera e Ingeniería de Sistemas		
Unidad de medida de los beneficiarios directos	PERSONAS		
Último año del horizonte de evaluación	Valor en el último del horizonte de evaluación	524	
Sumatoria de beneficiarios de todo el horizonte de evaluación	4,544.00		

3. Alternativas del proyecto de inversión:

Descripción de alternativas

Item	Descripción
Alternativa 1 (Recomendada)	- Construcción de nueva infraestructura para uso académico y administrativo de estudios generales. - Adquisición de equipos. Adquisición de Mobiliario. - Capacitación al personal docente y administrativo

4. Balance Oferta Demanda (Contribución del proyecto de inversión al cierre de brechas o déficit de la oferta de servicios públicos):

Horizonte de evaluación (años)	10										
Servicios con brecha	Unidad de medida	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Servicios de estudios generales	Alumno/año	404.00	422.00	434.00	446.00	459.00	473.00	480.00	494.00	509.00	524.00

5. Componentes* (productos, acciones, costos de inversión y cronograma de inversión:

5.1 Metas físicas, costos y plazos

Descripción de producto/acciones	Tipo de factor productivo	Unidad física		Tamaño, volumen u otras unidades representativas		Costo a precio de mercado	Expediente técnico / doc. equivalente		Ejecución física	
		U.M.	Meta	U.M.	Meta		Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha de inicio	Fecha de término
Infraestructura Académica para estudios Generales										
Infraestructura del área académica	Infraestructura	Ambientes	9.00	M2	623.49	1,786,490.62	03/2018	04/2018	10/2018	05/2019
Infraestructura del área complementaria	Infraestructura	Ambientes	5.00	M2	142.22	407,274.51	03/2018	04/2018	10/2018	05/2019
Infraestructura del área administrativa	Infraestructura	Ambientes	7.00	M2	176.34	504,987.89	03/2018	04/2018	10/2018	05/2019
Infraestructura del área de servicio	Infraestructura	Ambientes	11.00	M2	153.97	463,218.43	03/2018	04/2018	10/2018	05/2019
Infraestructura de muros, circulación, columnas y otros	Infraestructura	Ambientes	1.00	M2	1,032.93	2,934,684.63	03/2018	04/2018	10/2018	05/2019
Equipamiento para estudios Generales										
Adquisición de equipos	Equipamiento	Número de equipos	7,066.00		7,066.00	3,387,723.71	03/2018	05/2018	04/2019	05/2019
Adquisición de mobiliario	Mobiliario	Número de mobiliario	490.00		490.00	261,430.00	03/2018	05/2018	04/2019	05/2019
Capacidades de gestión para el desarrollo de actividades académicas										
Acción 3.1. capacitación al personal docente y administrativo.	Intangibles	Número de capacitaciones	7.00		7.00	41,726.85	03/2018	05/2018	04/2018	05/2019

5.2 Cronograma de inversión según componentes

Fecha prevista de inicio de ejecución								
Tipo de periodo	Bimestres							
Número de periodos (bimestres)	7							
Tipo de factor productivo	Periodos							Costo estimado de inversión a precios de mercado (soles)
	Bimestre 1	Bimestre 2	Bimestre 3	Bimestre 4	Bimestre 5	Bimestre 6	Bimestre 7	
Infraestructura	0.00	0.00	182,899.69	2,560,595.55	1,402,230.89	1,280,297.78	670,632.16	6,096,656.07
Equipamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	203,263.42	3,184,460.29	3,387,723.71
Mobiliario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15,685.80	245,744.20	261,430.00
Intangibles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18,359.81	23,367.04	41,726.85
Subtotal	0.00	0.00	182,899.69	2,560,595.55	1,402,230.89	1,817,006.81	4,124,203.69	9,787,536.63
Gestión del proyecto	0.00	0.00	0.00	50,254.38	50,254.38	50,254.38	50,254.38	201,017.52
Expediente técnico	206,134.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	206,134.20
Supervisión	0.00	0.00	63,606.72	63,606.72	63,606.72	63,606.72	63,606.72	318,033.60
Subtotal	206,134.20	0.00	63,606.72	113,861.10	113,861.10	113,861.10	113,861.10	726,196.32
Costo de inversión total	206,134.20	0.00	246,506.41	2,674,456.65	1,516,091.99	1,831,407.91	4,238,064.79	10,513,732.95

5.3 Costos de inversión financiados con recursos públicos

¿El proyecto tiene aporte de beneficiarios?	NO
Aporte de los beneficiarios (soles)	0.00

5.4 Cronograma de metas físicas

Tipo de factor productivo	Unidad de medida representativa	Periodos							Total meta
		Bimestre 1	Bimestre 2	Bimestre 3	Bimestre 4	Bimestre 5	Bimestre 6	Bimestre 7	
Infraestructura	M2	0.00	0.00	63.85	894.16	489.67	447.08	234.19	2,128.95
Equipamiento	Número de equipos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	434.00	6,642.00	7,066.00
Mobiliario	Número de mobiliario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.00	461.00	490.00
Intangibles	Número de capacitaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	4.00	7.00

6. Operación y mantenimiento:

Fecha prevista de inicio de operación	07/2019
---------------------------------------	---------

Horizonte de evaluación (años)		10									
Costos (soles)	Periodos										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
Sin Proyecto											
Operación	774,161.15	774,161.15	774,161.15	774,161.15	774,161.15	774,161.15	774,161.15	774,161.15	774,161.15	774,161.15	
Mantenimiento	10,700.00	10,700.00	10,700.00	10,700.00	10,700.00	10,700.00	10,700.00	10,700.00	10,700.00	10,700.00	
Con Proyecto											
Operación	1,146,329.09	1,146,329.09	1,146,329.09	1,146,329.09	1,146,329.09	1,146,329.09	1,146,329.09	1,146,329.09	1,146,329.09	1,146,329.09	
Mantenimiento	137,546.26	137,546.26	137,546.26	137,546.26	137,546.26	137,546.26	137,546.26	137,546.26	137,546.26	137,546.26	

7. Costo de inversión a precios sociales:

	Alternativa 1 (Recomendada)
Costo de inversión a precios sociales (S/)	8,863,345.00

8. Criterios de decisión de inversión:

Tipo	Alternativa 1 (Recomendada)
Costo / Beneficio	
Valor Actual Neto (VAN)	0.00
Tasa Interna de Retorno (TIR)	0.00
Valor Anual Equivalente (VAE)	0.00
Costo / Efectividad	
Valor Actual de Costos (VAC)	12,485,210.72
Costo Anual Equivalente (CAE)	1,248,521.07
Costo por capacidad de producción	0.00
Costo por beneficiario directo	2,688.17

9. Análisis de sostenibilidad de la alternativa recomendada

B.1 Análisis de sostenibilidad	A. Disponibilidad oportuna de los recursos para el Funcionamiento: Al respecto, cabe señalar que existe el compromiso de la Universidad Nacional de Moquegua, quien ha emitido una Carta de Compromiso donde se garantiza el gasto de operación y mantenimiento que genera el presente proyecto con recursos propios de la Universidad. B. Arreglos Institucionales Requeridos: La Universidad Nacional de Moquegua, a través de la comisión organizadora y los directores de las tres escuelas profesionales intervenidas apoyan totalmente la puesta en marcha del proyecto. Así mismo no existen problemas por el uso común de los ambientes propuestos para las tres escuelas profesionales. C. Capacidad de Gestión del Operador: La Universidad Nacional de Moquegua cuenta con los recursos logísticos requeridos para la etapa pre-operativa como son: contratación de servicios para la elaboración de Expedientes Técnicos, convocatoria para la ejecución de obra, adquisición de equipamiento y contratación de servicios básicos. D. Probables conflictos sociales: No existen conflictos sociales. No existen razones para que los usuarios se opongan a la ejecución del proyecto. E. Los riesgos en el contexto de Cambio Climático: El proyecto de inversión considera como medida de reducción de riesgo diseñar las edificaciones con medidas antisísmicas, así como la obligación del uso de equipos de protección Personal (EPP) a todos los trabajadores en la etapa de construcción, y la preparación de planes de emergencia y contingencia; además de la capacitación de estos en caso de presentarse un evento natural, así como el control de incendios y evacuación. El proyecto no genera impacto negativo permanente en el medio ambiente.
B.2 ¿Qué medidas de reducción de riesgos se están incluyendo en el proyecto de inversión?	
B.3 Costos de inversión asociados a las medidas de reducción de riesgos (S/)	114,103.00
B.4 Unidad Ejecutora presupuestal que asumirá el financiamiento de la operación y mantenimiento:	Ninguna
B.5 En caso una organización privada asumirá el financiamiento de la operación y mantenimiento:	

9. Modalidad de ejecución prevista:

¿El proyecto de inversión se ejecutará por fases?	No	N*
ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA		

10. Fuente de financiamiento (solo referencial):

5 - RECURSOS DETERMINADOS

11. Documento Técnico

COMPETENCIA EN LAS QUE SE ENMARCA LA INTERVENCIÓN EN INVERSIONES DE ESTAS NATURALEZAS. La Unidad Formuladora declara que la presente inversión es competencia de su nivel de Gobierno. Nota:

Documento electrónicas

Tipo de documento	Archivo	Ver
FORMATO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN FIRMADO	doc00368420171227153553.pdf	Descargar
ANEXOS	Doc84616519864161.pdf	Descargar
PERFIL	doc848416161666999.pdf	Descargar
RESUMEN EJECUTIVO DE PREINVERSION	resumenejecutivooeagffilallo.pdf	Descargar

ANEXO N° 11

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Formulación	Objetivos	Hipótesis
<p>Interrogante general ¿Se podrá priorizar los proyectos de inversión pública a través de un modelo numérico basado en criterios múltiples?</p>	<p>General Implementar un modelo numérico basado en criterios múltiples para proyectos de inversión pública</p>	<p>General El modelo numérico basado en criterios múltiples permitirá priorizar los proyectos de inversión pública</p>
<p>Interrogantes específicas ¿Se podrá implementar un modelo numérico para proyectos de inversión pública basado en el Proceso Analítico Jerárquico (AHP)?</p> <p>¿Se podrá validar el modelo numérico para proyectos de inversión pública a través de casos de estudio?</p>	<p>Específicos Aplicar el proceso analítico jerárquico (AHP) en la implementación de un modelo numérico para proyectos de inversión pública. Validar el modelo numérico para proyectos de inversión pública a través de casos de estudio</p>	<p>Específicas El proceso Analítico Jerárquico (AHP) permitirá implementar un modelo numérico para proyectos de inversión pública. El modelo numérico para proyectos de inversión pública se podrá validar a través de casos de estudio</p>