



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

DESARROLLO DE UN MODELO CUANTITATIVO DE GESTIÓN, BASADO EN UN ALGORITMO DE KRI, PARA MEDIR EL IMPACTO DEL RIESGO COMERCIAL EN EL PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LOS PROYECTOS INMOBILIARIOS EN LIMA

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Felix Alberto Pacheco Fuster

Asesor:

Mg. Ing. Juan Alejandro Ortega Saco

Lima - Perú

2021

DEDICATORIA

Dedicado a mi madre y hermano por ser fuente de motivación para seguir cumpliendo mis objetivos

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi asesor de tesis Mg. Juan Ortega por su interés y guía en esta tesis. A Tinsa y su líder de grupo Martin Villanueva, por proporcionarme tan valiosa data que permitió desarrollar esta tesis.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
I.1. Descripción del contexto de estudio.....	9
I.2. Realidad problemática.....	10
<i>I.2.1. Hechos relevantes a nivel internacional.....</i>	<i>10</i>
<i>I.2.2. Hechos relevantes a nivel regional.....</i>	<i>11</i>
<i>I.2.3. Hechos relevantes a nivel local.....</i>	<i>13</i>
I.3. Formulación del problema.....	15
<i>I.3.1. Problema general.....</i>	<i>17</i>
<i>I.3.2. Problema específico.....</i>	<i>17</i>
I.4. Justificación del estudio.....	17
<i>I.4.1. Justificación teórica.....</i>	<i>17</i>
<i>I.4.2. Justificación práctica.....</i>	<i>18</i>
<i>I.4.3. Justificación metodológica.....</i>	<i>18</i>
<i>I.4.4. Justificación económica.....</i>	<i>19</i>
<i>I.4.5. Justificación social.....</i>	<i>19</i>
I.5. Objetivos.....	19
<i>I.5.1. Objetivo general.....</i>	<i>19</i>
<i>I.5.2. Objetivos específicos.....</i>	<i>20</i>
I.6. Hipótesis.....	20
<i>I.6.1. Hipótesis general.....</i>	<i>20</i>
<i>I.6.2. Hipótesis específica.....</i>	<i>20</i>
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	21
II.1. Antecedentes.....	21
<i>II.1.1. Antecedentes Internacionales.....</i>	<i>21</i>
<i>II.1.2. Antecedentes locales.....</i>	<i>24</i>
II.2. Bases teóricas.....	26
<i>II.2.1. Esquema del modelo propuesto.....</i>	<i>26</i>
<i>II.2.2. Variable 1: Velocidad de desempeño P.....</i>	<i>27</i>
<i>II.2.2.1. Stock de unidades St.....</i>	<i>27</i>
<i>II.2.2.2. Velocidad de ventas α_i.....</i>	<i>27</i>
<i>II.2.2.3. Velocidad de desempeño P.....</i>	<i>28</i>
<i>II.2.3. Variable 2: Periodo de Recuperación de desempeño I.....</i>	<i>28</i>
<i>II.2.3.1. Plazo de absorción por proyecto β_i.....</i>	<i>28</i>
<i>II.2.3.2. Periodo de recuperación ω_i.....</i>	<i>30</i>
<i>II.2.3.3. Periodo de Recuperación de Desempeño I.....</i>	<i>32</i>
CAPITULO III. METODOLOGÍA.....	33
III.1. Clasificación de la investigación.....	33

III.2. Población y Muestra	34
III.2.1. Población.....	35
III.2.2. Muestra.....	35
III.3. Diseño y metodología de la investigación	36
III.4. Técnicas de análisis e instrumentos.....	37
III.4.1. Instrumento de medición o recopilación de datos.....	37
III.4.2. Descripción de la data.....	38
III.5. Consideraciones éticas	39
CAPITULO IV. DESARROLLO.....	40
IV.1. Objetivo específico 1	40
IV.1.1. Paso 1 - Descripción del proceso.....	40
IV.1.2. Paso 2 - Descripción del problema.....	42
IV.1.2.1. Planteamiento de supuestos.....	42
IV.1.2.2. Identificación de variables críticas	43
IV.1.2.3. Esquema del Modelo Cuantitativo	44
IV.1.2.4. Descripción de hipótesis	46
IV.1.2.5. Análisis de momentos y prueba de normalidad	46
IV.1.2.6. Prueba de Fligner-Killeen para variables críticas	48
IV.2. Objetivo específico 2	50
IV.2.1. Paso 3 – Obtención, procesamiento y clúster de datos.....	50
IV.2.1.1. Tratamiento de sesgo por dimensionamiento – Algoritmo k-means.....	50
IV.2.1.2. Tratamiento de valores extremos – Percentiles.....	53
IV.2.1.2.1 Tratamiento Plazo de Absorción.....	53
IV.2.1.2.2 Tratamiento Periodo de Recuperación.....	56
IV.2.1.3. Calculo de variables críticas de desempeño.....	57
IV.2.1.3.1 Velocidad de mercado	57
IV.2.1.3.2 Velocidad de desempeño	58
IV.2.1.3.3 Parámetro Lambda	59
IV.2.1.3.4 Periodo de Recuperación de Desempeño.....	59
IV.3. Objetivo específico 3	60
IV.3.1. Paso 4 – Análisis de correlaciones.....	60
IV.3.2. Paso 5 – Diagnóstico y Definición de acciones correctivas	62
IV.3.2.1. Prueba de hipótesis problema general – Test U de Mann Whitney	63
IV.3.2.2. Cálculo de KRI	65
IV.3.3. Paso 6 – Clasificación de los riesgos	68
IV.3.3.1. Matriz de Riesgos.....	68
IV.3.4. Paso 7 – Establecer acciones preventivas.....	69
IV.3.4.1. Estrategias	69
CAPITULO V. CONCLUSIONES.....	70
REFERENCIAS	71
ANEXOS	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Stock disponible según tipo de vivienda (%)	12
Tabla 2 Tamaño de mercado por número de proyecto	12
Tabla 3 Indicadores básicos de mercado inmobiliario	13
Tabla 4 Mercado Inmobiliario de Lima según modalidad	14
Tabla 5 Indicadores básicos según agrupación	15
Tabla 6 Población y muestra de número de proyectos inmobiliarios en Lima y Callao	35
Tabla 7 Descripción de atributos de la base de datos	38
Tabla 8 Metodología de los ocho pasos vinculado a los objetivos específicos de la tesis	40
Tabla 9 Resumen de momentos y prueba de normalidad por variables	48
Tabla 10 Test Fligner-Killeen, p-values para variable a priori Velocidad Mensual.....	49
Tabla 11 Resultados de algoritmos k-means	51
Tabla 12 Determinación de rangos por cluster	53
Tabla 13 Velocidad de Ventas Mensual Mínima por cluster	54
Tabla 14 Velocidad de mercado con filtros y segmentadas	58
Tabla 15 Parámetro lambda por clusters.....	59
Tabla 16 Primeros cinco resultados de Variables Críticas	59
Tabla 17 Medianas de Periodo de Recuperación.....	63
Tabla 18 Test U de Mann Whitney, p-values para variable Periodo de Recuperación.....	65
Tabla 19 Proporción de Nivel de Riesgo por Cluster.....	66
Tabla 20 Consolidado de Riesgo por niveles	68
Tabla 21 Matriz de estrategias por dimensión de riesgo	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Horizonte de stocks	27
Figura 2 Diagrama simbólico del diseño de la investigación	37
Figura 3 Infograma del mercado inmobiliario	42
Figura 4 Esquema de Modelo basado en la Metodología de los ocho pasos	45
Figura 5 Densidad Empírica por variable	47
Figura 6 Suma de cuadrados inter grupos	52
Figura 7 Stock inicial por clusters desde 1T14 hasta 4T20	52
Figura 8 Comparación de variable Plazo de Absorción ajustada por velocidad mínima	55
Figura 9 Comparación de variable Plazo de Absorción ajustada por percentil 95	55
Figura 10 Comparación variable Periodo de Recuperación ajustado por Plazo de Absorción	56
Figura 11 Comparación de variable Periodo de Recuperación ajustada por percentil 95	57
Figura 12 Interacción entre Variables críticas	61
Figura 13 Grafico de correlaciones	62
Figura 14 KRI por cluster	67
Figura 15 Matriz de Riesgo Comercial	68

RESUMEN

La presente tesis consiste en desarrollar un modelo cuantitativo de gestión, basado en un algoritmo de KRI, para medir el impacto del riesgo comercial en la tasa de absorción de los proyectos inmobiliarios en Lima.

El problema cuantitativo fue identificar las variables críticas que permitan expresar un algoritmo de KRI que mida el impacto del riesgo comercial en la tasa de absorción de los proyectos inmobiliarios en Lima. Dicha medición permite identificar el impacto del riesgo y dimensionarlo para la gestión. El problema cualitativo fue identificar las estrategias que permitan gestionar el riesgo dimensionado en los proyectos inmobiliarios en Lima.

La tesis se desarrolló bajo la metodología de los ocho pasos, método usado en la ingeniería industrial para análisis y mejora de procesos, donde del 1 al 4 conforman la identificación de las variables críticas y se aplicó un algoritmo de segmentación para tratar el sesgo por dimensionamiento del proyecto. Luego, el 5 y 6 expresa el KRI que mide el impacto del riesgo comercial en la tasa de absorción. Posteriormente, en el 7 y 8 se elabora la matriz de riesgo para dimensionarlo y se definieron las estrategias que las gestionan.

Finalmente, se desarrolló una discusión y se concluyó que el impacto del riesgo comercial en la tasa de absorción presenta cuatro dimensiones, en la cual las más críticas son los cuadrantes superiores por contar con un periodo de recupero mayor al esperado, lo cual impactaría en el retorno de la inversión.

Palabras clave: Key Risk Indicator, Riesgo Comercial, Velocidad de Ventas, Periodo de Recuperación, Cluster.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

I.1. Descripción del contexto de estudio

Los mercados inmobiliarios no son mercados ordinarios, son probablemente, los que en menor grado cumplen con las condiciones que se les atribuyen a los mercados eficientes y de competencia perfecta (Aranda, Castillo, & Rodríguez, 2003).

Por tal motivo, el mercado inmobiliario se asemejaría a un mercado eficiente dado que, su noción esencial es que los inversores explotan rápidamente la información disponible en la valorización de sus activos, y cualquier infraprecio o sobreprecio es rápidamente eliminado, devolviendo los precios a su valor fundamental (Jaume, 2015); y se asemejaría a un mercado competitivo¹ porque son empresas precio-acceptantes, hay libertad de entrada y salida de las empresas y, según la teoría clásica, obtiene un máximo beneficio.

Sin embargo, la presente tesis enfocará la característica del “máximo beneficio” desde la perspectiva de la “máxima satisfacción” de los agentes, explicada en la teoría de la satisfacción:

“Si tratamos de explicar la conducta económica en el marco de esta teoría, debemos esperar que la meta de la empresa no es conseguir un beneficio máximo, sino alcanzar un cierto nivel o tipo de beneficio, conservando una determinada participación en el mercado o un determinado nivel de ventas. Las empresas tratarían de ‘sentirse satisfechas’ más que de maximizar” (Paredes, Rojo, Montes, & Vergara, 1970).

Por otro lado, se observa una limitación en el mercado inmobiliario dado que, la singularidad de los bienes inmuebles radica fundamentalmente en su inmovilidad espacial que les otorga características únicas, los individualiza y hace imposible que sean sucedáneos unos de otros (Aranda, Castillo, & Rodríguez, 2003); es decir, se deslinda que el objeto de transacción en el mercado inmobiliario sea un producto de una transaccionalidad masiva o de necesidad recurrente.

Así también, un estudio del precio de la vivienda en Argentina introdujo la idea de que la evolución del precio por metro cuadrado de la vivienda no solamente interesa a intermediarios y

¹ Según la teoría clásica de mercado competitivo, una empresa obtiene el beneficio máximo cuando fija un nivel de producción en el cual el precio es igual al costo marginal (Mochón & Beker, 2008, p. 118). Las Características de los mercados competitivos: Elevado número de ofertantes y demandantes, Producto homogéneo, Empresa precio-acceptante, Información perfecta, Libertad de entrada y salida de empresas (Mochón & Beker, 2008, p. 114).

empresas de la construcción, sino también a entidades financieras y extrabancarias que otorgan préstamos hipotecarios (Coremberg, 2000). Así, comprendemos que la necesidad de recursos no solo se encuentra del lado de la demanda, debido a los créditos hipotecarios, sino también del lado de la oferta, para el desarrollo de los proyectos inmobiliarios.

En este sentido, según el origen de los fondos, los proyectos inmobiliarios se clasificarían en: (i) proyectos autofinanciados o autoconstrucción, desarrollados con fondos provenientes de los accionistas y/o de las mismas ventas del proyecto; y (ii) proyectos financiados, desarrollados con recursos mixtos entre accionistas, sector bancario, sector no bancario, fondos de inversión, fondos colectivos, mercado primario (emisión de bonos), *family office*, etc.

I.2. Realidad problemática

I.2.1. Hechos relevantes a nivel internacional

(Coremberg, 2000) sostuvo que el precio del metro cuadrado de la vivienda en la capital federal es uno de los indicadores usuales para analizar la evolución de la riqueza real del sector privado en la República Argentina. Así, debido a las limitaciones en la movilización social como medidas para detener el avance de la pandemia a causa de la crisis sanitaria a nivel mundial, es de intuir que el poder adquisitivo habría sido afectado, por lo que sería lógico observar que el precio de la vivienda disminuya con la finalidad de incentivar a la demanda.

No obstante, en septiembre del 2020 La BBC News publicó un artículo con título “*Cómo se explica el insólito ‘boom’ inmobiliario en medio de la peor crisis económica en las últimas décadas*”, donde informó:

“Mientras la crisis económica global ha dejado una huella de miseria, hay un increíble boom inmobiliario en muchos países del mundo [...] Este insólito auge inmobiliario en algunas zonas del planeta se produce cuando las proyecciones de organismos como el Fondo Monetario Internacional (FMI) hablan de una contracción económica global [...] Así, mientras algunas familias temen quedarse sin un lugar donde vivir, otras están comprando casas, ya sea como inversión o para habitarlas” (BBC, 2020).

Entonces, se podría intuir que, frente a un incremento de la volatilidad en los mercados financieros, el mercado inmobiliario se estaría viendo como una alternativa de inversión o una oportunidad para

la adquisición de un bien inmueble. Es así que, en mayo del 2021, La *Global Property Guide* publicó un artículo titulado “Q1 2021: El auge mundial de los precios de la vivienda continúa sorprendentemente fuerte, liderado por Europa, EE.UU., Canadá y partes de Asia-Pacífico”, donde informó los resultados de su encuesta² y planteó:

“La magnitud de este boom no tiene precedentes. Debe asumirse que la baja tasa de interés y la relajación monetaria son la causa principal [...] El precio real de la vivienda (es decir, precios ajustados por inflación) aumentó en 43 de los 57 mercados inmobiliarios del mundo que hasta ahora han publicado estadísticas de vivienda” (Global Property Guide, 2021).

Además, según ranking de cambio en el precio de vivienda publicada en la página web de *The Global Property Guide*, al 1Q21 el *top three* está conformado por los países de Montenegro, Puerto Rico y Egipto, con variaciones anuales en el precio de la vivienda de +28.70%, +23.68% y +22.61%, respectivamente. A nivel de LATAM, Chile ocupa el primer lugar (y 22 a nivel mundial) alcanzando una variación anual de +7.31%, mientras Perú ocupa el segundo lugar (y 48 a nivel mundial) con un descenso de -0.53%.

En resumen, considerando que durante los años 2020 y 2021 se está atravesando una crisis sanitaria a nivel mundial, se observa que el mercado inmobiliario viene siendo considerado una alternativa para las inversiones, por ello su importancia para las inversiones y como generador de empleo y reactivación económica para las economías.

I.2.2. Hechos relevantes a nivel regional

Según Tabla 1, con datos al cierre del 4T20, el stock disponible en LATAM³ fue de 151 492 unidades, alcanzando un crecimiento de +2.27% promedio anual, principalmente conformado por los inmuebles de tipo ‘departamento’ que representaron en promedio el 83% del stock disponible en los últimos tres años (desde el año 2018 hasta el año 2020).

Así también, se observa que, los países de la región que cuentan con un mercado de departamentos con mayor relevancia son Colombia y Perú, dado que en los últimos tres años sus

² Encuesta de precios de vivienda realizada por la *Global Property Guide* utilizan cifras ajustadas por inflación.

³ La presente tesis, considera como región de América Latina (LATAM) a los países que conforman la “Alianza del Pacífico” cuyos miembros son: Perú, Colombia, Chile y México

mercados inmobiliarios alcanzaron una participación de departamentos del 97% y 95% del stock disponible, respectivamente. Por el contrario, México es el país que cuenta con un mercado relativamente menos concentrado dado que el 60% del mercado inmobiliario está conformado por el mercado de departamentos y el 40% por el mercado de viviendas.

Tabla 1 Stock disponible según tipo de vivienda (%)

Trimestre	Stock Disponible	LATAM		Perú		Colombia		Chile		México	
		Casas	Dptos.	Casas	Dptos.	Casas	Dptos.	Casas	Dptos.	Casas	Dptos.
4T2018	141 615	25%	75%	1%	99%	2%	98%	17%	83%	45%	55%
4T2019	139 822	12%	88%	8%	92%	5%	95%	13%	87%	40%	60%
4T2020	151 492	15%	85%	7%	93%	1%	99%	11%	89%	35%	65%
Participación promedio anual (%)											
		17%	83%	5%	95%	3%	97%	14%	86%	40%	60%

Fuente: Tinsa Research – Residential Market Overview LATAM.

Elaboración: Propia.

Según Tabla 2, México cuenta con el mayor número de proyectos inmobiliarios en la región, representando en promedio el 40%, seguido por Perú con una participación promedio del 25%. Sin embargo, si bien la región habría mantenido un crecimiento anual de +5.56% durante los últimos tres años, Perú fue el país con mayor crecimiento alcanzando una tasa de crecimiento anual de +11.92%, seguido de Colombia con una tasa de crecimiento anual de +10.51%.

Por lo contrario, México obtuvo un decrecimiento anual de -0.17% durante los últimos tres años, principalmente por una disminución de 94 proyectos del 4T19 al 4T20 que representó una variación de -6.3%.

Tabla 2 Tamaño de mercado por número de proyecto

Trimestre	LATAM		Perú		Colombia		Chile		México	
	Dptos.	%	Dptos.	%	Dptos.	%	Dptos.	%	Dptos.	%
Número de proyectos										
4T2018	3 266	100%	739	23%	449	14%	672	21%	1 406	43%
4T2019	3 602	100%	921	26%	523	15%	665	18%	1 493	41%
4T2020	3 842	100%	1 036	27%	606	16%	801	21%	1 399	36%
Tasa de crecimiento anual (4T18=100)										
		5.56%	11.92%	10.51%	6.03%	-0.17%				

Fuente: Tinsa Research – Residential Market Overview LATAM.

Elaboración: Propia.

Según tabla 3, al cierre del 4T20, la región mantuvo un área promedio de 72 m² por departamento, sin embargo, Perú alcanzó un crecimiento anual de +4.83%, cerrando el 4T20 con un área promedio

de 91 m² por departamento, no obstante, México es el país con mayor área promedio en la región, cerrando el 4T20 con 93 m² por departamento.

Respecto a los niveles de precios, la región alcanzó un crecimiento anual de +0.33%, cerrando el 4T20 con un precio de USD 1 785 por metro cuadrado, no obstante, México alcanzó un crecimiento de +2.12% siendo el país con mayor precio en la región (2 507 USD/m²) al cierre del 4T20.

Tabla 3 Indicadores básicos de mercado inmobiliario

Trimestre	LATAM	Perú	Colombia	Chile	México
Área promedio por departamento (m²)					
4T2018	72	79	66	61	90
4T2019	73	92	59	60	90
4T2020	72	91	60	59	93
Precio promedio por metro cuadrado (USD/m²)					
4T2018	1 767	1 598	1 169	2 263	2 355
4T2019	1 724	1 594	1 126	1 870	2 357
4T2020	1 785	1 609	814	2 402	2 507
Tasa de crecimiento anual (4T18=100)					
Área por departamento	0.00%	4.83%	-3.13%	-1.11%	1.10%
Precio (USD/m ²)	0.33%	0.23%	-11.37%	2.00%	2.12%

Fuente: Tinsa Research – Residential Market Overview LATAM.

Elaboración: Propia.

Podemos resumir que en la región el mercado de departamentos tiene mayor participación en el mercado inmobiliario (83%), cerrando el 4T20 con departamentos de 72 m² de área promedio con precios de 1 785 USD/m² que alcanzaron una tasa de crecimiento anual de +0.33%. Además, Perú es el segundo país que tiene un mercado de departamentos con mayor relevancia (95%) ocupando el primer lugar en la región en cuanto a crecimiento anual en número de proyectos (+11.92%) y área promedio por departamento (+4.83%); y tercero en la región en cuanto a precios (+0.23%).

I.2.3. Hechos relevantes a nivel local

Para la presente tesis, consideramos como territorio local el Departamento de Lima. Según tabla 4, durante los últimos 5 años el 85.9% del mercado inmobiliario estuvo conformado por proyectos financiados, principalmente por Bancos o Financieras, habiendo alcanzado una tasa de crecimiento anual de +4.44% en cuanto a número de proyectos y +7.72% en cuanto a stock disponible para la venta hasta el año 2019, año pre pandemia. No obstante, considerando el año

2020, año de crisis sanitaria a nivel mundial, el mercado inmobiliario creció +2.81% en cuanto a número de proyectos multifamiliares y 4.58% en cuanto a stock disponible.

También se observa que, los proyectos financiados por Cajas y Cooperativas han ido perdiendo participación reflejándose en una tasa de decrecimiento de -11.09% en cuanto a número de proyectos y -2.83% en cuanto a stock disponible para la venta. De igual manera, los proyectos autofinanciados alcanzaron tasas de decrecimiento de 0.51%, sin embargo, durante el año 2020, los proyectos autofinanciados revertieron esta situación ganando participación de mercado de 12.4% al 4T19 a 13.3% al 4T20.

Tabla 4 Mercado Inmobiliario de Lima según modalidad

	Periodo					Tasa de Crecimiento Anual	
	4T2016	4T2017	4T2018	4T2019	4T2020	16-19	16-20
Por número de proyectos							
Lima	981	998	1 088	1 167	1 127	4.44%	2.81%
Bancos y Financieras	84.1%	85.4%	86.5%	87.1%	86.2%	5.37%	3.33%
Autofinanciados	15.1%	14.1%	13.1%	12.4%	13.3%	-0.51%	0.27%
Cajas y Cooperativas	0.8%	0.5%	0.5%	0.4%	0.4%	-11.09%	-8.97%
Por stock disponible							
Lima	21 209	23 001	26 131	28 419	26 411	7.72%	4.58%
Bancos y Financieras	93.5%	93.7%	92.7%	91.6%	89.0%	7.18%	3.55%
Autofinanciados	5.7%	5.8%	6.8%	7.8%	10.6%	16.57%	18.31%
Cajas y Cooperativas	0.8%	0.5%	0.5%	0.5%	0.4%	-2.83%	-7.40%

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.

Elaboración: Propia

En noviembre del 2010, el Departamento de Estadísticas de Precios del BCRP publicó un artículo con título “*Indicadores de burbuja inmobiliaria*”, donde hicieron uso del método de la mediana para el cálculo de los precios, explicando que “*con la mediana se reduce los posibles sesgos de tener muestras pequeñas y heterogéneas*” (Banco Central de Reserva del Perú, 2010).

De lo anterior, considerando las medianas de las áreas y precios por agrupación Capeco⁴ en cada periodo, según Tabla 5 los distritos que conforman Lima Top ofertaron departamentos con mayor área reflejando una tendencia decreciente en los últimos años, reduciendo las áreas en -1.35% anualmente hasta el año 2019, año pre pandemia, y -2.02% hasta el año 2020; no obstante,

⁴ Capeco clasifica los distritos de Lima en: (i) **Lima Top**: Miraflores, Barranco, San Isidro, Santiago de Surco, La Molina, San Borja; (ii) **Lima Moderna**: Jesús María, Lince, Magdalena Del Mar, Pueblo Libre, San Miguel, Surquillo; (iii) **Lima Centro**: Breña, Cercado de Lima, La Victoria, Rímac, San Luis; (iv) **Lima Este**: Ate, Chaclacayo, El Agustino, Lurigancho, San Juan de Lurigancho; (v) **Lima Norte**: Carabaylo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín de Porres; (vi) **Lima Sur**: Asia, Cerro Azul, Chorrillos, Lurín, Punta Hermosa, Punta Negra, San Antonio, San Bartolo, Santa María Del Mar, Villa El Salvador

la mediana de sus precios por metro cuadrado han mostrado una tendencia creciente, alcanzando tasas de crecimiento de +1.37% anual hasta el año 2019 y +0.79% anual hasta el año 2020. Por lo contrario, Lima Sur fue uno de los grupos con distritos que ofertaron departamentos con menores áreas pero que en los últimos años reflejaron una tendencia creciente con un crecimiento anual de +2.32% hasta el año 2019 y un crecimiento en precios por metro cuadrado de +1.91% anual hasta el año 2019; no obstante, los distritos que conforman el grupo Lima Centro alcanzaron la tasa de crecimiento anual más alta en los precios por metro cuadrado, +4.54% hasta el año 2019.

Tabla 5 Indicadores básicos según agrupación

	Periodo					Tasa de variación anual	
	4T2016	4T2017	4T2018	4T2019	4T2020	16-19	16-20
Medianas de área promedio por departamento (m²)							
Lima Top	154	151	150	146	139	-1.35%	-2.02%
Lima Moderna	85	82	79	76	74	-2.77%	-2.58%
Lima Centro	69	68	68	66	66	-1.25%	-1.09%
Lima Sur	69	66	73	75	75	2.32%	1.75%
Callao	75	70	64	63	63	-4.11%	-3.31%
Lima Este	79	77	77	76	73	-0.86%	-1.45%
Lima Norte	80	79	78	76	78	-1.47%	-0.60%
Medianas de precio promedio por metro cuadrado (USD/m²)							
Lima Top	1 870	1 907	1 902	1 974	1 945	1.37%	0.79%
Lima Moderna	1 492	1 598	1 617	1 709	1 641	3.46%	1.93%
Lima Centro	1 244	1 307	1 345	1 486	1 475	4.54%	3.47%
Lima Sur	1 170	1 220	1 201	1 262	1 256	1.91%	1.43%
Callao	1 038	1 040	1 015	1 041	961	0.07%	-1.54%
Lima Este	936	985	943	981	936	1.17%	-0.01%
Lima Norte	787	838	804	749	756	-1.22%	-0.80%

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.

Elaboración: Propia

Entonces, podemos resumir que la tendencia de áreas en Lima ha sido decreciente en los últimos cinco años, no obstante, la tendencia de precios ha sido creciente, lo que nos permitiría inferir que la reducción en áreas no necesariamente sea por un factor de precio, incluso considerando el año 2020, año pandemia; sin embargo, si bien el impacto de la pandemia hizo retroceder los precios comparando con el año precedente 2019, la tasa de crecimiento en los últimos cinco años siguió alcanzando cifras positivas.

I.3. Formulación del problema

De los hechos relevantes del mercado inmobiliario a niveles internacional, regional y local, fue posible observar la relevancia e importante crecimiento que vienen alcanzando los mercados

inmobiliarios en diversos países. Sin embargo, muchos países de América Latina y el Caribe continúan registrando importantes déficits habitacionales (Banco Interamericano de Desarrollo, 2012)⁵. Por ello, la necesidad de disponer de recursos para este mercado es un factor relevante no solo para dinamizar la demanda, créditos hipotecarios, sino también para impulsar la oferta, para el desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios, los cuales permitirán reducir dichos déficits habitacionales.

Es así que, tanto la rentabilidad y el riesgo serán compartidas al momento de desarrollar un proyecto inmobiliario, motivo por el cual se justificaría el fundamento de racionalidad de los agentes para asignar valor y tomar decisiones de inversión o de consumo. Sin embargo, en un artículo publicado por ABC Inmobiliario en noviembre del 2019, año pre pandemia, con título: *“Cinco motivos por los que el mercado de la vivienda se está ralentizando”*, se plantó que:

“Durante varios años, el mercado residencial ha estado sostenido, en gran parte, por la vivienda de reposición y la de inversión. Ambos perfiles de comprador no son infinitos, y después de un tiempo, se han enfriado. Hoy se está produciendo el relevo a manos de la primera vivienda, una demanda que no tiene la soltura económica del inversor o del repositor, así que el ritmo es más lento” (ABC, 2019).

No obstante de lo anterior, es posible encontrar *in situ* proyectos inmobiliarios financiados con similares características pero que alcancen distintas tasas de absorción, es decir, proyectos inmobiliarios que fueron formulados y evaluados de tal manera que se consideraron viables, con un mínimo y razonable estudio de mercado, presupuestos definidos, flujos sensibilizados y estrategias diseñadas, pero que alcanzarían diferentes tasas de absorción, unas más que otras. En este sentido, considerando que la mayoría de los proyectos inmobiliarios cuentan con evaluaciones de viabilidad y procesos y estrategias razonables que permitan estimar el éxito en el desarrollo de un proyecto, surge la necesidad de saber el impacto de estas diferencias respecto a lo estimado.

Más aun, considerando que los proyectos financiados conforman la mayor proporción del mercado inmobiliario en el Perú y la relevancia de velar por las inversiones que son una alternativa para reducir el déficit habitacional, surge la necesidad de contar con indicadores o métricas que nos permitan identificar los riesgos con anticipación y no cuando su impacto se refleje agudamente en

⁵ Página 209.

la tasa de absorción afectando la liquidez y sostenibilidad de los proyectos inmobiliarios financiados, principalmente, o las expectativas de retorno de inversión de los acreedores y accionistas.

I.3.1. Problema general

- ¿De qué manera el desarrollo de un modelo cuantitativo de gestión, basado en un algoritmo de KRI, permite medir el impacto del riesgo comercial en el Periodo de Recuperación de los proyectos inmobiliarios en Lima?

I.3.2. Problema específico

- ¿Cuáles son las variables críticas que permitan desarrollar un modelo cuantitativo de gestión basado en un algoritmo de KRI?
- ¿Cómo expresar un algoritmo de KRI que permita medir el impacto del riesgo comercial en el Periodo de Recuperación de los proyectos inmobiliarios en Lima?
- ¿Cómo identificar la interacción entre el plazo de absorción y velocidad de ventas que permita dimensionar el impacto del riesgo comercial en los proyectos inmobiliarios en Lima?
- ¿Cómo desarrollar estrategias comerciales aplicables con el modelo cuantitativo que permitan gestionar el riesgo comercial en los proyectos inmobiliarios en Lima?

I.4. Justificación del estudio

I.4.1. Justificación teórica

Ñaupas et al. (2018) indicó que la explicación de la justificación teórica se da cuando se señala la importancia que tiene la investigación de un problema en el desarrollo de una teoría científica.

El riesgo operativo difiere de otros riesgos bancarios, al no ser un riesgo que se acepte directamente a cambio de un beneficio esperado, sino que es algo que se puede producir en el acontecer diario de la actividad empresarial, y esto repercute en el proceso de gestión del riesgo (Banco de Pagos Internacionales, 2003).

En este sentido, la justificación teórica de esta tesis recae en la importancia de contar con indicadores de riesgo, de tal manera que se reproduzca y refuerce la base literaria existente sobre el tema de seguimiento de riesgo, haciendo énfasis en los *Key Risk Indicators* (KRI por sus siglas en inglés) y la aplicación de algoritmos de aprendizaje no supervisados en el mercado inmobiliario.

I.4.2. Justificación práctica

Bernal (2010) indicó que la explicación de la justificación práctica se da cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirán a resolverlo.

El método concreto para la gestión de riesgos operativos que elija cada entidad dependerá de una serie de factores, como su tamaño y sofisticación así como la naturaleza y complejidad de sus actividades (Banco de Pagos Internacionales, 2003). Para un proyecto inmobiliario, usualmente los riesgos operacionales son asociados con los procesos de edificación, sin embargo, un proyecto inmobiliario va desde la construcción hasta la promoción, por tal motivo, los procesos operativos asociados a las áreas: comerciales, legales, gestión humana, financiera, etc. También impactarían en el flujo de caja del proyecto, limitando los recursos para su culminación.

En este sentido, la presente tesis posee justificación práctica al presentar una solución a una problemática continua en las empresas del país, identificar el riesgo comercial, tal es el caso de la situación actual que es limitada la información de indicadores de mercado de riesgo operacional asociados a proyectos inmobiliarios; por lo tanto, es el propósito de la presente tesis dar solución a una necesidad empresarial relevante.

I.4.3. Justificación metodológica

Ñaupas et al. (2018) planteó que la explicación de la justificación metodológica se da cuando se indica que el uso de determinadas técnicas e instrumentos de investigación pueden servir para otras investigaciones futuras.

El uso de algunas de las técnicas cualitativas (*self-assessment*, KRIs, etc.) brinda la posibilidad de anticiparse a eventos aún en el caso que no hayan sido observados en el pasado (Delfiner & Pailhé, 2008). En este sentido, la presente tesis tiene como objetivo diseñar un KRI que permitirá la medición del Riesgo Comercial en los proyectos inmobiliarios y extiende el análisis al indicador del Periodo de Recuperación. Así, se busca contar con alertas tempranas para identificar si un proyecto inmobiliario se desempeña comercialmente de acuerdo al ritmo de mercado o muy acelerado, lo que también puede implicar un riesgo.

I.4.4. Justificación económica

Mario Tamayo y Tamayo (1999, p. 148) recomendó que cuando se trata de proyectos de investigación aplicada, se debe incluir una justificación desde el punto de vista de la rentabilidad social y económica. La justificación económica de esta tesis recae en la propuesta de brindar un indicador de riesgo comercial que permita identificar los procesos deficientes que impactan en la tasa de absorción de los proyectos inmobiliarios, de esta manera, se podrán tomar acciones proactivas o diseñar estrategias preventivas que permitan mitigar posibles contingencias que se materialicen en pérdidas económicas, de tal manera que, se genera un ahorro económico que permite incrementar la utilidad y sostenibilidad de los proyectos inmobiliarios.

I.4.5. Justificación social

Ñaupas et al. (2018) planteó que la explicación de la justificación social se da cuando la investigación va a resolver problemas sociales que afectan a un grupo social.

Mientras la crisis económica global ha dejado una huella de miseria, hay un increíble boom inmobiliario en muchos países del mundo (BBC, 2020)⁶. La anterior publicación, se enmarca en el contexto de la crisis sanitaria a nivel mundial, es por ello que la justificación social de esta tesis se encuentra en la sostenibilidad de las empresas inmobiliarias como unidades generadoras de trabajo, impactando de esta manera en el sector real, como es el caso de las familias, y promover una mayor transparencia para las inversiones, permitiendo reducir el déficit habitacional en los países de LATAM.

I.5. Objetivos

I.5.1. Objetivo general

- Elaborar un modelo cuantitativo de gestión, basado en un algoritmo de KRI, que permita medir el impacto del riesgo comercial en el Periodo de Recuperación de los proyectos inmobiliarios en Lima.

⁶ Publicación de la BBC News en septiembre del 2020.

I.5.2. Objetivos específicos

- Identificar las variables críticas que determinan el desarrollo de un modelo cuantitativo de gestión basado en un algoritmo de KRI.
- Elaborar un algoritmo de KRI que permita medir el impacto del riesgo comercial en el Periodo de Recuperación de los proyectos inmobiliarios en Lima.
- Determinar la interacción entre el Periodo de Recuperación y la velocidad de ventas que permita dimensionar el impacto del riesgo comercial en los proyectos inmobiliarios en Lima.
- Identificar estrategias comerciales aplicables con el modelo cuantitativo que permita gestionar el riesgo comercial.

I.6. Hipótesis

I.6.1. Hipótesis general

- Un modelo cuantitativo de gestión, basado en un algoritmo de KRI, permite medir el impacto del riesgo comercial en el Periodo de Recuperación de los proyectos inmobiliarios en Lima.

I.6.2. Hipótesis específica

- Las variables críticas determinan un modelo cuantitativo de gestión basado en un algoritmo de KRI.
- El algoritmo de KRI mide el impacto del riesgo comercial en el Periodo de Recuperación de los proyectos inmobiliarios en Lima.
- La interacción entre el Periodo de Recuperación y la velocidad de ventas dimensionan el impacto del riesgo comercial en los proyectos inmobiliarios en Lima.
- Las estrategias comerciales aplicables con el modelo cuantitativo, gestionan el riesgo comercial.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

II.1. Antecedentes

II.1.1. Antecedentes Internacionales

En un artículo publicado por (Aranda, Castillo, & Rodriguez, 2003) introdujeron que los mercados inmobiliarios no son mercados ordinarios, son probablemente, los que en menor grado cumplen con las condiciones que se les atribuyen a los mercados eficientes y de competencia perfecta.

No obstante, (Jaume, 2015) en su tesis Doctoral sobre un *“Análisis e Inversión en el Mercado Inmobiliario desde una Perspectiva Conductual”* indicó que el sector inmobiliario se halla lejos de ser perfecto, dada sus imperfecciones como la falta de un mercado de comercialización central, la gestión imperfecta de la información, o la existencia de un producto heterogéneo e ilíquido. Además, concluyó que la toma de decisiones en el sector inmobiliario tiene una proporción de sentimiento superior al de los mercados financieros surgiendo que, la aplicación de las teorías conductuales en los procesos de toma de decisión inmobiliaria, permitiría mejorar el complejo proceso de inversión inmobiliaria (Jaume, 2015).

Así también, en un artículo sobre el mercado de la vivienda en México (Aranda, Castillo, & Rodriguez, 2003) reconocieron que, la asimetría de información es una particularidad propia del mercado inmobiliario, dado que las especificaciones técnicas, legales, entre otras, son de mejor conocimiento para el vendedor que para el comprador, por tal motivo, tanto compradores como vendedores invierten tiempo y dinero en la búsqueda de información.

En dicho artículo, los autores concluyeron que, en mercados con información imperfecta, el Estado es quien debe proveer los elementos para que por medio de sus organizaciones se concrete y divulgue la información. Así, propusieron la creación de un banco de datos que elabore, integre, conserve y difunda la información fiscal, urbana, jurídica y de mercado del territorio.

En relación con lo anterior, (Ayala, 1999) planteó que las empresas grandes tienen mejores condiciones para soportar los costos para la adquisición y procesamiento de información relevante; a diferencia de las empresas pequeñas que les puede resultar económicamente inviable. Por ello, reconoció que la información incompleta o asimétrica aborda cuestiones como: selección adversa,

riesgo moral, decisiones bajo incertidumbre, credibilidad, entre otros. De esta manera, se infiere que, el agente económico que cuente con mayor información tendrá mayor poder de negociación en las transacciones, surgiendo una falla de mercado.

Del mismo modo, (Delvasto, 2006) identificó que las asimetrías de información generan dos efectos nocivos en el mercado: selección adversa y riesgo moral. Explicando que la selección adversa se da cuando el agente que provee recursos no cuenta con suficiente información para saber quién constituye un buen o un mal performance, por lo cual su decisión no será correcta.

De las referencias anteriormente mencionadas, se induce que la asimetría de información afecta a la demanda, oferta e inversionistas, éstos últimos como uno de los agentes importantes para el desarrollo de los mercados, explicado en la introducción del Capítulo I. En este sentido, **considerando que la proporción del sentimiento en el mercado inmobiliario es mayor, contar con indicadores o métricas que brinden información de mercado ayudarán en una mejor toma de decisiones según el propósito de cada agente.**

Si bien, (Natsvaladze & Beraia, 2014)⁷ indicaron que los analistas inmobiliarios utilizan varios proxys/indicadores para analizar los cambios en la demanda, la mayoría de las cuales son medidas de absorción; un estudio sobre *“Como toman las decisiones de presupuesto de capital y estructura de capital los CFO’s”* realizado por (Graham & Campbell, 2002)⁸ encontraron que aparte del VAN y TIR, el periodo de recuperación fue la técnica de presupuesto de capital más utilizada, sin embargo, el resultado encontrado les pareció sorprendente en el sentido de que los libros de texto financiero subrayan deficiencias del criterio de recuperación de la inversión, dado que ignora el valor temporal del dinero y el valor de los flujos de efectivo más allá de la fecha límite y el límite suele ser arbitrario.

Circunscribiendo todo lo mencionado, **entre los indicadores más usados para la toma de decisiones de inversión se encuentra el periodo de repago y para el mercado inmobiliario las medidas de absorción**, por lo que una limitación a este tipo de medidas o métricas es un efecto

⁷ Página 52.

⁸ (Graham & Campbell, 2002): El estudio consistió en una encuesta enviada por correo a los directores financieros de todas las empresas Fortune 500 (1998) y por fax a 4 440 empresas con funcionarios que son miembros del Instituto de Ejecutivos Financieros (313 de los directos financieros de Fortune 500 también son miembros de la FEI).

nocivo como la selección adversa, reflejando potenciales riesgos que deberán ser identificados y cuantificados oportunamente.

Es así que, (ISO, 2009)⁹ en uno de sus informes sobre la “*Norma Internacional ISO 31000*” realizó cinco anotaciones sobre el riesgo, entre ellos, bajo la nota cinco, definió el riesgo como un efecto de la incertidumbre sobre los objetivos del estado, incluso parcial, de la deficiencia de la información relacionada con la comprensión o conocimiento de un caso, su secuencia o la probabilidad. Además, indicó que la identificación de riesgos debe considerar una amplia gama de consecuencias, incluso si la fuente de riesgo o causa no puede ser evidente. Es por ello que en su séptimo principio sobre el tratamiento del riesgo estableció que *la gestión del riesgo es la medida*.

Relacionado con lo anterior, un artículo publicado por (Banco de Pagos Internacionales, 2003) indicó que el Riesgo Operativo (RO) difiere de otros riesgos al no ser un riesgo que se acepte directamente a cambio de un beneficio esperado, sino que es algo que se puede producir en el acontecer diario de la actividad empresarial, por lo que si no se controla adecuadamente, puede verse afectado el perfil de riesgo de la institución.

De similar forma, (ISOTools Excellence, 2019) definió el riesgo empresarial como la incertidumbre que surge durante la consecución de un objetivo, es decir, las circunstancias, sucesos o eventos adversos que impiden el normal desarrollo de las actividades de una empresa que se materializan en repercusiones económicas.

En ese sentido, (ISO, 2018) definió la Gestión de riesgos (GR) como el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar la organización con relación a los riesgos. Así, según (ISO, 2009) definió el marco de GR como el conjunto de componentes que proporcionan las bases y modalidades de organización para diseñar, implementar y controlar la revisión y mejora continua de la GR. En este sentido, (Banco de Pagos Internacionales, 2003) reconoció por cultura de gestión de Riesgo Operativo (RO) al conjunto de valores, actitudes, competencias y comportamientos individuales y corporativos que conforman el compromiso y estilo de una empresa para la gestión del riesgo operativo.

⁹ Página 4 y 17.

Es así que, para el riesgo y su gestión (Cardona, y otros, 2003)¹⁰ plantearon la construcción de indicadores de diferente naturaleza. Indicadores de contexto, que pueden ser descriptivos o predictivos, o de gestión, que pueden ser de eficacia o resultado

Dado lo anterior, (The Institute of Operational Risk, 2010) sugirió que los indicadores de riesgo pueden usarse para respaldar una variedad de gestión de riesgos operativos, actividades y procesos. Sin embargo, es escasa la información de indicadores de riesgo operativo que nos permitan identificar la relación rentabilidad-riesgo guarda relación con la máxima satisfacción.

No obstante, (Natsvaladze & Beraia, 2014) planteó que desde el punto de vista del desarrollo inmobiliario, dada la durabilidad de los bienes raíces, conviene medir los cambios marginales en la demanda en lugar de la demanda agregada, por ello, usado apropiadamente o mal usado los indicadores de cambios marginales en la demanda incluyen absorción bruta, absorción neta y la absorción promedio.

Actualmente, se vienen adoptando técnicas y métodos para la gestión del RO. Es así que, en un estudio sobre técnicas cualitativas para la gestión del riesgo operacional, se incluyó a los indicadores de riesgo clave (KRI por sus siglas en inglés) como una de las herramientas más difundidas en la gestión de riesgo RO y describieron una de las iniciativas que vienen ganando relevancia en diversos países del mundo:

“La ‘KRI Library and Services’ es una iniciativa orientada a las compañías de servicios financieros interesadas en mejorar su administración del RO. [...] Esta biblioteca consiste en un consorcio que reúne información referida a KRI de las entidades participantes [...]. El proyecto incluye un servicio de ‘benchmarking’ donde las entidades pueden comparar sus valores para un KRI determinado, contra la estadística de la industria o un grupo de pares” (Delfiner & Pailhé, 2008, p. 19).

II.1.2. Antecedentes locales

A nivel nacional, diversas industrias están implementando el uso de indicadores para la Gestión de Riesgo (GR). Por ejemplo, el ente regulador de la industria financiera (SBS, 2020) mediante Resolución SBS N° 877-2020 sobre “Reglamento para la Gestión de la Continuidad del

¹⁰ Página 7.

Negocio” estableció en el Artículo 16 que las empresas deben implementar indicadores para monitorear la gestión de la continuidad del negocio.

Así también, para la industria inmobiliaria, de acuerdo con un artículo sobre *“Indicadores de Burbuja Inmobiliaria”* (Banco Central de Reserva del Perú, 2010) consideró como indicadores de medición: Ratios precio de venta – alquiler anual (PER), Indicadores de costos de la vivienda, Precios de la vivienda y su tendencias. Para ello, hizo uso del método de la mediana¹¹ dado que con este método se reducen los posibles sesgos de tener muestras pequeñas.

Del mismo modo, (Zurita, 2016) en su trabajo de investigación con título *“Determinantes del mercado inmobiliario que afectan la volatilidad del precio fundamental por metro cuadrado de los inmuebles multifamiliares en Lima Metropolitana durante el periodo 2002-2014”*, para optar el título profesional de Economista, planteó como objetivo determinar qué variables motivan la volatilidad de los precios por m² de los inmuebles multifamiliares. Esto debido que, observó que desde inicios de 1990 el mercado inmobiliario de Lima había mantenido precios constantes, hasta el último trimestre del 2005, dados los desniveles en los precios del mercado, tendiendo a incrementarse constantemente en los años posteriores.

La investigación concluyó que el índice de precios de los materiales de construcción fue la segunda variable más influyente en el modelo econométrico. Así también, concluyó que la variable precio del m² de los terrenos es la menos significativa en la variabilidad de los precios del m² de los inmuebles multifamiliares, no obstante, consideró importante destacarla ya que la falta de suelo habitado y plan urbano desarrollado y vigente, entorpece la valorización de éstos.

Así también, una investigación sobre *“Índice de precios de inmueble – Un enfoque hedónico”*, (Mundaca & Sanchez, 2018) introdujeron la necesidad de la medición de los precios inmobiliarios sea la más precisa y confiable posible a fin de tener indicadores de alerta temprana de cualquier evolución del mercado inmobiliario lejano a sus fundamentos, es por ello que, su investigación planteó la creación de un índice de precios de inmuebles para Lima Metropolitana, utilizando la metodología de precios hedónicos con el objetivo de generalizar indicadores de fundamentos del mercado inmobiliario de Lima.

¹¹ Se calculan medianas trimestrales de precios en dólares, soles corrientes y soles constantes (Banco Central de Reserva del Perú, 2010).

En dicha investigación, concluyeron que la evolución del precio de los inmuebles ha sido ajena a la evaluación de las características de los departamentos. Además, encontraron que uno de los principales problemas de las estimaciones hedónicas es la carencia de un buen indicador de locación, por lo que, si bien la estratificación de la muestra reduce en cierta medida este problema, no lo elimina por completo, ya que no elimina la heterogeneidad dentro de cada distrito.

II.2. Bases teóricas

II.2.1. Esquema del modelo propuesto

(Torres Curth, 2015) definió los modelos como representaciones de alguna parte de la realidad, clasificándolos en modelo matemáticos y no matemáticos, definiendo los primeros como modelos científicos que hacen uso del lenguaje matemático para explicar o describir la realidad que le interesa.

El modelo propuesto en la presente tesis (Figura 4, Pág.45) se desarrolla bajo la metodología de los ocho pasos, herramienta usada en la Ingeniería Industrial para identificar y proponer alternativas de solución a procesos deficientes. Desde el paso uno hasta el paso cuatro, se desarrolla la primera etapa del modelo, donde se agruparán los proyectos según su dimensión en cinco segmentos, para esto se aplicará el algoritmo de clustering *k-means*. Luego de determinar los segmentos, se halla la tasa de absorción de mercado, según el segmento, y la tasa de absorción por cada proyecto.

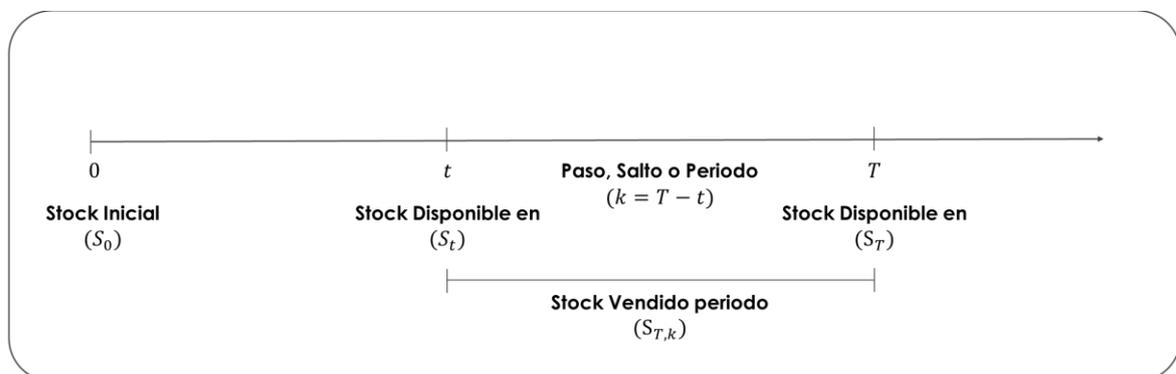
El procedimiento descrito en el párrafo anterior brindará los inputs para obtener las variables que se desarrollan en la segunda etapa del modelo, pasos cinco y seis. En primer lugar, del stock disponible para la venta y la tasa de absorción por proyecto se obtiene el plazo de retorno por proyecto, que equivale al impacto en una matriz de riesgos. En segundo lugar, de la tasa de absorción por proyecto y la tasa de absorción segmentada de mercado se obtiene la tasa de absorción de desempeño, que equivale a la probabilidad en una matriz de riesgo. Con estas dos variables, se construye el KRI que equivale al par ordenado tasa de absorción de desempeño (Probabilidad) y plazo de retorno (Impacto), y se definen los intervalos de confianza con la finalidad de identificar las dimensiones de la matriz de riesgo. En la tercera etapa del modelo, pasos siete y ocho, se elaboran las estrategias de acuerdo con las dimensiones de riesgo identificadas, así como las conclusiones y recomendaciones para el uso e implementación del modelo propuesto.

II.2.2. Variable 1: Velocidad de desempeño (P)

II.2.2.1. Stock de unidades (S_t)

El stock de unidades se refiere a la denominación del número total de unidades en cada periodo de tiempo y su estatus de comercialización. En la figura 2, se observa que horizonte de tiempo donde la fecha de inicio de ventas estará representado por ($t = 0$) y la fecha de medición estará representado por ($t = T$). En el caso que se analicen saltos o pasos, la medición estará dada por la fecha de análisis ($t = T$) y una fecha antecedente representada por ($t = t$), de tal manera que, el periodo de análisis (k) será la diferencia de estas fechas.

Figura 1 Horizonte de stocks



Elaboración propia.

En términos de stocks, la fecha de inicio de ventas representará el stock inicial (S_0), es decir, es el total de unidades con que inicia el proyecto. Luego, en cada corte, el stock que se obtenga será el stock disponible para la venta, de esta manera, el stock vendido en un periodo de tiempo determinado ($S_{T,k}$) será la diferencia entre el stock disponible de una fecha precedente (S_t) y el stock disponible en la fecha de análisis (S_T). De similar forma, el stock total vendido ($S_{T,k}$) será la diferencia del stock inicial (S_0) y el stock disponible en la fecha de análisis (S_T).

II.2.2.2. Velocidad de ventas (α_i)

(Miller & Sklarz, 1986) definieron el tiempo medio en el mercado o '*Mean Time on Market*' como el número medio de días en el mercado de propiedades realmente vendidas dentro de un área; medidos mensual, trimestral o anualmente. Esta media es conocida en la industria inmobiliaria como 'Velocidad de Ventas' o '*Sales Velocity*'.

- Velocidad de Ventas, se expresa como el promedio del total de las unidades vendidas de un proyecto ($Sv_{T,k}$) en un periodo de tiempo determinado, ecuación 1.

$$\alpha_i = \frac{Sv_{T,k}}{k} \quad (1)$$

- Velocidad de Ventas de Mercado, se expresa como el promedio del total de unidades vendidas ($Sv_{T,k}$) de todos los proyectos (n) dentro de un área determinada en un periodo de tiempo determinado (k), ecuación 2.

$$\alpha^* = \frac{\sum_{i=1}^n Sv_{T,k}}{n \cdot k} \quad (2)$$

- Velocidad de Ventas de Mercado Segmentada, se expresa como el promedio del total de unidades vendidas ($Sv_{T,k}$) de todos los proyectos (n) que pertenecen a un determinado segmento con similares características (j) dentro de un área determinada en un periodo de tiempo determinado (k), ecuación 3.

$$\alpha_j^* = \frac{\sum_{i=1}^n Sv_{T,k}}{n \cdot k} \quad (3)$$

II.2.2.3. Velocidad de desempeño (P)

Se expresa como la relación entre la velocidad de ventas de cada proyecto, ecuación 1, y la velocidad de ventas segmentada del mercado, ecuación 3. Esta relación nos indicará si un proyecto viene vendiendo a un ritmo similar, sobre o debajo del mercado.

$$P = \frac{\alpha_i}{\alpha_j^*} \quad (4)$$

II.2.3. Variable 2: Periodo de Recuperación de desempeño (I)

II.2.3.1. Plazo de absorción por proyecto (β_i)

(Natsvaladze & Beraia, 2014) introdujeron que uno de los indicadores o proxys más utilizados por los analistas inmobiliarios son los indicadores de absorción, en este sentido, definieron

la tasa de absorción como los cambios marginales de la demanda inmobiliaria. Así, en la industria inmobiliaria son dos indicadores de absorción lo que generalmente se usan:

- Absorción bruta o *gross absorption*, (Natsvaladze & Beraia, 2014) definieron la absorción bruta (GA_t) como la cantidad de espacio (S) involucrada en todos los contratos de arrendamiento (n) firmados durante un periodo en particular (t), expresada en la ecuación 1. No obstante, observaron que la absorción bruta no toma en cuenta el espacio desocupado, es decir, si el espacio desocupado fuera mayor que el espacio arrendado, implicaría una disminución en la cantidad total de espacio ocupado y un mercado debilitado; en consecuencia, una medida de absorción bruta positiva sería engañosa. Es por ello que, (Sicola, 2017) detalló en su definición de absorción bruta como el total de espacio ocupado durante un periodo de tiempo determinado, sin restar la cantidad de espacio desocupado.

$$GA_t = \sum_{i=1}^n S_i \quad (2)$$

- Absorción Neta o *net absorption*, (Sicola, 2017) definió la absorción neta (AB_t) como el cambio neto en el espacio ocupado (OS) durante un periodo de tiempo específico (t). Así también, (Natsvaladze & Beraia, 2014) indicaron que mide los cambios en la demanda agregada de bienes raíces porque representa el espacio desocupado o vacante (V), expresándola en sus dos formas matemáticas, ecuación 3 y 4, y explicaron que podrían tomar valores negativos cuando el espacio desocupado durante un periodo de tiempo es mayor que el espacio arrendado.

$$AB_t = OS_t - OS_{t-1} \quad (3)$$

$$AB_t = [S_t(1 - V_t)] - [S_{t-1}(1 - V_{t-1})] \quad (4)$$

- Tasa de Absorción, (Miller & Sklarz, 1986) definieron el porcentaje de listas [unidades] vendidas o '*Percentage of listings sold*' como una medida útil para medir las tendencias de mercado y la expresaron como el número de viviendas que se venden entre el número total puesto en el mercado en un mes, trimestre o año determinado.

(Anaya, 2020) en un artículo publicado en la revista digital *Land & Building* con título ‘*Cómo calcular la tasa de absorción*’ explicó una primera expresión de la tasa de absorción porcentual, dividiendo el promedio de ventas de un periodo de tiempo ($S_{T,k}$) entre el número total de propiedades disponibles (S_T), ecuación 5.

$$AB_{T,k} = \frac{S_{T,k}}{(T-t)} \times 100 \quad (5)$$

- Plazo de absorción, (Miller & Sklarz, 1986) definieron los meses restantes de inventario o ‘*Months remaining of inventory*’ como la relación entre el inventario disponible y la tasa de ventas actual, expresado como la división de la cantidad existente de unidades en un área determinada y la tasa de ventas mensual más reciente, lo que da como resultado la cantidad de meses de inventario disponible. Así también, reconocieron que este indicador es excelente para el mercado inmobiliario ya que combina la oferta (inventario para ventas) y la demanda (tasa de ventas) en una sola estadística.

Así también, (Anaya, 2020) en un artículo publicado en la revista digital *Land & Building* con título ‘*Cómo calcular la tasa de absorción*’ definió a la oferta como las propiedades disponibles (S_T), la demanda como las propiedades vendidas ($S_{T,k}$) y la relación entre ellas como la tasa de absorción. Así, definió una segunda expresión de la tasa de absorción que equivaldría al plazo de absorción -o Absorción Inversa- dividiendo el número total de propiedades disponibles (S_T) entre el promedio de ventas de un periodo de tiempo (S_k), ecuación 6.

$$AB_{T,k}^{-1} = \beta_i = \frac{S_T}{\frac{S_{T,k}}{(T-t)}} \quad (6)$$

II.2.3.2. Periodo de recuperación (ω_i)

(Brealey, Myers, & Allen, 2010) indicaron que el periodo de recuperación de un proyecto se obtiene al contar el número de años que pasarán antes de que la acumulación del flujo de efectivo sea igual a la inversión inicial.

- Periodo de recuperación tradicional, (Besley & Brigham, 2016) definieron el Periodo de Recuperación Tradicional como el tiempo esperado que se quiere para recuperar la inversión original, es decir, es una expresión del año inmediato anterior a la recuperación completa de la inversión inicial (A_t) mas el resultado de dividir el monto de la inversión inicial que no se recupera al principio del año de recuperación (RI_t) y Flujo de efectivo total generado durante el año de recuperación, ecuación 7.

$$PR = A_{t-1} + \frac{RI_t}{FC_t} \quad (7)$$

Así, indicaron que el uso del periodo de recuperación para la toma de decisiones se basa en el concepto de que es mejor recuperar más temprano que tarde la inversión de un proyecto y como regla general, un proyecto se considera aceptable si su periodo de recuperación es menor que el tiempo máximo de recuperación del costo establecido por la empresa (λ), expresión 1.

$$PR < \lambda \rightarrow \text{Se acepta} \quad (1)$$

- Periodo de recuperación descontado, (Besley & Brigham, 2016) reconocieron que depender solo de este método puede conducir a decisiones incorrectas debido a que el cálculo del periodo de recuperación tradicional no considera el valor del dinero en el tiempo. Así, para corregirlo se tiene el periodo de recuperación descontado (PRD) que se define como el tiempo que se necesita para que los flujos descontados de un proyecto (FCD_t) cubran el costo de inversión, ecuación 8.

$$PRD = A_{t-1} + \frac{RI_t}{FCD_t} \quad (8)$$

Así, indicaron como regla general que, cuando se utiliza el método del periodo de recuperación descontado, un proyecto debe aceptarse cuando su es menor que su vida útil del proyecto (VU), expresión 2.

$$PRD < VU \rightarrow \text{Se acepta} \quad (2)$$

- Periodo de recuperación de un proyecto, se considera como el tiempo estimado para vender el total de las unidades de un proyecto inmobiliario, es decir, será la suma del tiempo transcurrido más el plazo de absorción (β_i) considerando una velocidad de ventas del periodo, ecuación 9.

$$\omega_i = T - t_0 + \beta_i \quad (9)$$

Con la ecuación 9 obtenemos el plazo total para que el proyecto venda el total de las unidades, esta cifra será dinámica, es decir, variará dependiendo de la velocidad que se tome para el cálculo. Además, se considera como recuperación el total de las ventas dado que un proyecto inmobiliario no capitaliza los flujos, sino se recupera el capital y la utilidad al finalizar el proyecto, en el caso de proyectos financiados el cual son los proyectos de estudio en esta tesis.

II.2.3.3. Periodo de Recuperación de Desempeño (I)

Se expresa como la relación entre la Periodo de Recuperación de un proyecto, ecuación 10, y un parámetro lambda. Este parámetro lambda será el plazo estimado para culminar el proyecto, es decir, el plazo esperado para vender el total de las unidades de un proyecto inmobiliario, en este sentido, si un proyecto tiene un periodo de recuperación superior a lo estimado se estaría incurriendo en mayores costos de oportunidad o el retorno esperado no cumplirá las expectativas generadas.

$$I = \frac{\omega_i}{\lambda_j} \quad (10)$$

CAPITULO III. METODOLOGÍA

III.1. Clasificación de la investigación

(Bernal, 2010) indicó tres factores para la elección del tipo de investigación por parte del investigador: el objeto, el problema de investigación y los objetivos. La presente tesis tiene como objetivo desarrollar un modelo cuantitativo de gestión para medir el impacto del riesgo comercial en el Periodo de Recuperación de los proyectos inmobiliarios en Lima, en este sentido, la investigación se clasifica en:

- Según su enfoque es cuantitativo. (Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero, 2018) explicaron que este tipo de enfoque se caracteriza por utilizar métodos y técnicas cuantitativas y por ende tiene que ver con la medición, el uso de magnitudes, la observación y medición de las unidades de análisis, el muestreo y el tratamiento estadístico.
- Según el nivel o conocimiento perseguido es básica, pura o fundamental. (Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero, 2018) explicaron que este nivel de investigación no está interesado por un objetivo crematístico, sino descubrir nuevos conocimientos. Así, este nivel de investigación es básica porque sirve de antecedente para la investigación aplicada o tecnológica; y es fundamental porque es esencial para el desarrollo de la ciencia.
- Según su alcance es descriptiva. (Mousalli-Kayat, 2015) describió el tipo de investigación descriptiva cuando el investigador está interesado en caracterizar fenómenos, situaciones o eventos indicando sus rasgos más distintivos o diferenciadores. (Bernal, 2010) explicó la investigación descriptiva como aquellos estudios donde se muestran, reseñan o identifican hechos, situaciones, características de un objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos o prototipos, pero no se dan explicaciones o razones de las situaciones, los hechos, los fenómenos, etc.

(Jimenez, 1998) Indicó que en este tipo de investigación el problema muchas veces es de naturaleza práctica, y su solución transita por el conocimiento de las causas, pero las hipótesis causales solo pueden partir de la descripción completa y profunda del problema en cuestión. Así, no puede formularse una hipótesis causal si no se ha descrito profundamente el problema.

- Según su estrategia o diseño es no experimental u observacional. (Mousalli-Kayat, 2015)
Indicó que la intención de los estudios descriptivos no busca establecer, ni probar relaciones de causa-efecto entre las variables, en este sentido, los diseños no experimentales se desarrollan sin modificar las variables, de tal manera que, se observan los fenómenos tal como se presentan en su contexto natural.
- Según la planificación de mediciones o recolección de datos es retrospectiva. (Jimenez, 1998) indicó que la investigación retrospectiva se realiza con datos que han sido recogidos anteriormente en registros existentes; así también, indicó que la crítica del carácter retrospectivo radica en la exactitud y precisión de datos no recogidos con fines investigativos.
- Según el número de mediciones en el tiempo es transversal o seccional. (Bernal, 2010) describió que las investigaciones seccionales o transversales son aquellas en las cuales se obtiene información del objeto de estudio una única vez en un momento dado. La presente tesis se realizará con una base de datos histórica con un horizonte de tiempo de 7 años, desde el año 2014 hasta el año 2020, con una frecuencia de corte trimestral, de esta manera, al juntar las mediciones trimestrales en el horizonte de tiempo, a nivel longitudinal, se obtendrá una data de panel, con la cual se observará el dinamismo que se hallen como medición en la presente tesis.

III.2. Población y Muestra

La base de datos fue obtenida de la plataforma Incoin Analytics cuyo propietario es Tinsa¹², proveedor multinacional especializado en valoración y asesoramiento inmobiliario con más de 30 años de experiencia en el sector inmobiliario con casa matriz en España. Sus principales clientes son entidades financieras en los países donde opera, empresas del sector e instituciones públicas.

La información de Tinsa tiene un alcance de ~95% del total de datos del mercado inmobiliario y tiene presencia en más de 25 países. A nivel internacional, tiene presencia en LATAM¹³ en los países de México, Colombia, Ecuador, Perú, Argentina y Chile; y en Europa tiene presencia en los países de España, Portugal, Holanda, Marruecos y Bélgica.

¹² Para mayor información revisar página web <https://www.tinsa.com.pe/>

¹³ América Latina.

En el Perú cuenta con información del mercado inmobiliario en los departamentos de Lima, Callao, La Libertad, Lambayeque, Piura, Arequipa e Ica.

III.2.1. Población

La presente tesis considera como población el total de proyectos inmobiliarios en el Departamento de Lima, incluyendo la provincia constitucional del Callao. Esta población considera los proyectos inmobiliarios según tipo de propiedad y según tipo de financiamiento, como sigue:

- Según el tipo de propiedad, se clasifican en proyectos de tipo unifamiliares (o casas), multifamiliares (o departamentos) o terrenos (o lotes).
- Según tipo de financiamiento, se clasifican en proyectos autofinanciados, principalmente por las ventas o accionistas, y financiados, principalmente por entidades del sistema financiero peruano.

III.2.2. Muestra

La muestra a tomar comprende el total de proyectos de Lima y Callao de tipo multifamiliar (o departamentos) y que se encuentren financiados por alguna entidad del sistema financiero peruano. Cabe mencionar que el desarrollo de la presente tesis consiste en la segmentación de los proyectos inmobiliarios por lo que se obtendrán grupos según la aplicación del modelo de segmentación a considerar (k-means). La tabla 6 detalla la población y muestra a considerar para la presente tesis.

Tabla 6 Población y muestra de número de proyectos inmobiliarios en Lima y Callao

	Años						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Población							
1T	672	682	893	1 043	1 095	1 250	1 361
2T	627	734	956	1 064	1 123	1 287	1 323
3T	574	759	998	1 080	1 172	1 305	1 307
4T	598	843	1 035	1 087	1 222	1 327	1 285
Muestra							
1T	588	602	754	862	923	1 040	1 131
2T	552	630	810	884	948	1 071	1 098
3T	506	648	842	897	985	1 089	1 080
4T	530	717	857	905	1 027	1 109	1 063

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.

Elaboración propia

Cabe mencionar que un elemento se encontrará en varios trimestres o años, debido a que un proyecto requiere de más de un trimestre para que agote su stock disponible. Esto permitirá medir el periodo de recuperación.

III.3. Diseño y metodología de la investigación

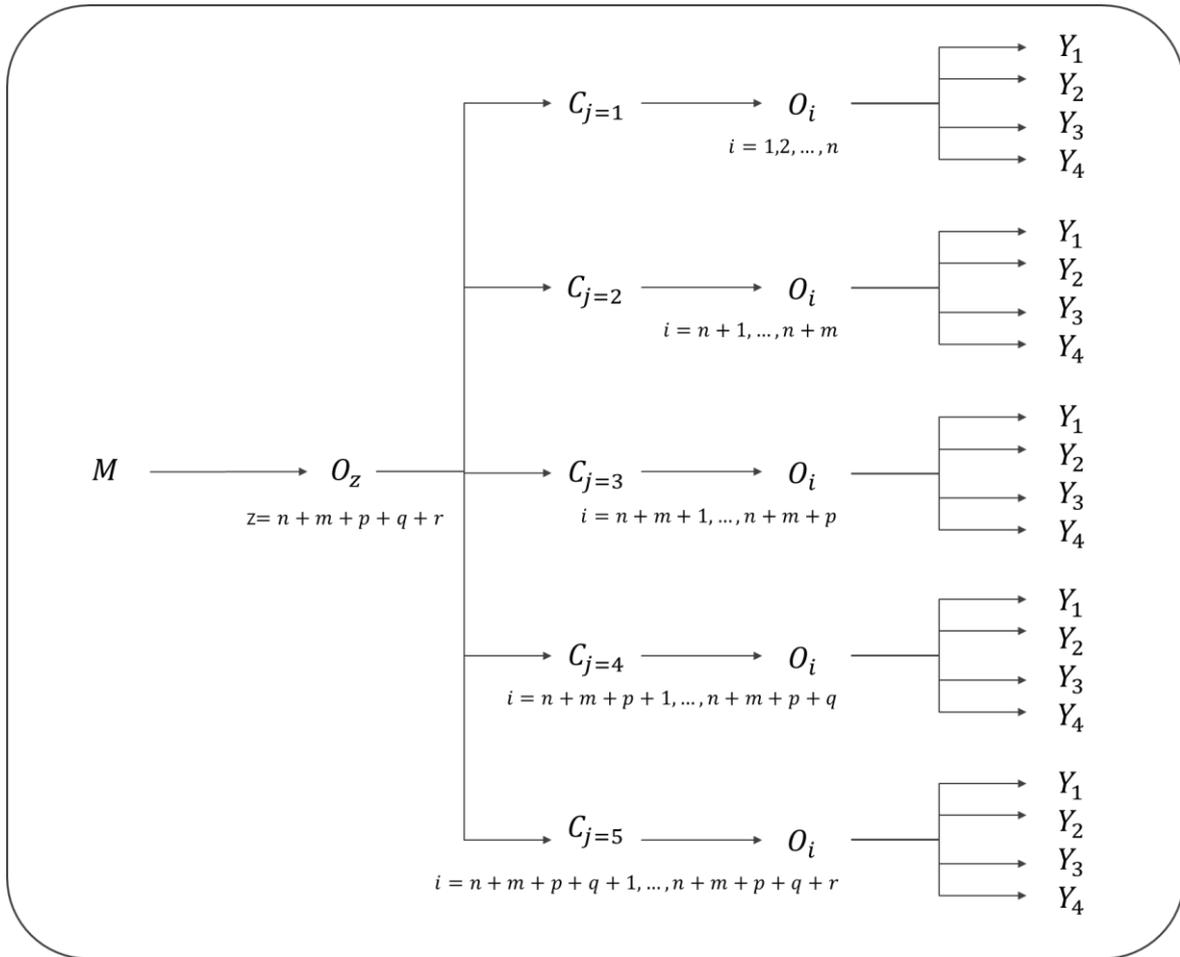
(Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero, 2018) indicaron que el diseño de investigación transversal en vez de hacer seguimiento de una variable, durante un tiempo determinado, estudia esa variable simultáneamente en un solo año.

La presente tesis se desarrolla bajo un diseño de investigación transversal dado que el objetivo es desarrollar un modelo cuantitativo de gestión, basado en un algoritmo de KRI, para medir el impacto del riesgo comercial en el Periodo de Recuperación de los proyectos inmobiliarios en Lima. Así, el desarrollo del algoritmo de KRI incluye una segmentación previa para tratar el sesgo por dimensionamiento de los proyectos inmobiliarios.

Luego de aplicar la segmentación se realizará el seguimiento de las variables de manera simultánea, es decir, en cada corte (trimestral) de la base de datos histórica (desde 2014 hasta 2020); de esta manera, con la muestra segmentada, se mide el impacto del riesgo comercial en el periodo de recuperación de cada proyecto inmobiliario y se obtiene un target discretizado en cuatro dimensiones según el nivel de impacto del riesgo comercial.

La figura 3 muestra el diagrama simbólico según (Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero, 2018) bajo la cual se desarrollará la presente tesis. En esta simbología, (M) es una **muestra determinística** que equivale a todos los proyectos inmobiliarios de tipo multifamiliar, financiado por alguna entidad financiera y ubicado en el departamento de Lima, incluyendo la provincia constitucional del Callao. (O) es la observación de la muestra que será segmentada en (C_j) grupos según la dimensión de cada proyecto, donde ($j = 1, 2, 3, 4, 5$). En los grupos segmentados (C_j) se realizará seguimiento simultáneo de las variables con las que se desarrollarán el modelo e identificará el impacto del riesgo comercial discretizado (Y_d) según la dimensión del nivel de impacto, donde ($d = 1, 2, 3, 4$).

Figura 2 Diagrama simbólico del diseño de la investigación



Elaboración propia

III.4. Técnicas de análisis e instrumentos

III.4.1. Instrumento de medición o recopilación de datos

La recopilación de datos está conformada por una base de datos obtenida de la plataforma 'Incoin Analytics', propiedad de Tinsa, cuya metodología de recopilación de datos es bajo el método de 'mystery shopper' con un margen de error entre 5% y 7%.

La recopilación de datos bajo la metodología 'mystery shopper' incluye diversas fuentes como portales web, redes sociales, información en casetas de ventas, entre otros; y está definida como una:

“Metodología de investigación observacional que contribuye a garantizar que las marcas cumplan de forma sistemática las promesas realizadas a los clientes. Emplea a 'Mystery

Shoppers’ expertos para interactuar con los productos o servicios que ofrece la empresa y elabora un informe detallado y objetivo de su experiencia”. (Mercurio & Flesta, 2019)

III.4.2. Descripción de la data

La base de datos tiene una estructura de datos de panel dado que combina la dimensión temporal, data histórica con frecuencia trimestral en un horizonte de tiempo de siete años desde el año 2014 hasta 2020, con corte transversal, data de ~95% del total de proyectos inmobiliarios financiados de tipo multifamiliar ubicados en Lima y Callao.

(Beltrán & Castro, 2010) describieron algunas ventajas que se adquiere al trabajar con una data de panel como: expandir el tamaño de la muestra de la base de datos, disponer de más grados de libertad, la atomicidad de los individuos que contribuye a la reducción de la colinealidad e incrementar la precisión de los estimadores, es decir, reducir la varianza.

La base de datos tiene una dimensión de 30 579 filas (o tuplas) y 39 columnas (o atributos). Las filas están agrupadas en trimestres desde el año 2014 hasta el año 2020 con el mismo número de atributos para todos los trimestres. La tabla 7 muestra la descripción de los atributos.

Tabla 7 Descripción de atributos de la base de datos

Variable	Tipo	Descripción
Año	Int	Año del registro
Trimestre	Chart	Trimestre del registro
Zona	Chart	Lima o Provincia
Agrupación	Chart	Clasificación Capeco o Departamento del país
Distrito	Chart	Distrito donde se encuentra ubicado el proyecto
Proyecto	Chart	Nombre del proyecto
Estado proyecto	Chart	Cancelado, Venta, No Disponible, Nuevo, Paralizado, seguimiento o Vendido
Tipo de propiedad	Chart	Proyecto conformado por Casas, Departamentos o Lotes
Dirección	Chart	Ubicación del proyecto
Altura	Num	Número de pisos del proyecto
Financiera	Chart	Proyecto autofinanciado o financiado. Entidad que financia el proyecto
Fecha inicio de ventas	Chart	Fecha que inició ventas el proyecto
Fecha de entrega	Chart	Fecha en que se hace entrega de los departamentos
Fecha de actualización	Chart	Fecha en que se actualiza la data
Nro de estacionamientos	Num	Cantidad de estacionamientos que tiene el proyecto
Nro de depósitos	Num	Cantidad de depósitos que tiene el proyecto
Nro de ascensores	Num	Cantidad de ascensores que tiene el proyecto
Stock inicial	Num	Cantidad de departamentos que tiene el proyecto
Stock vendido	Num	Cantidad de departamentos que ha vendido hasta la fecha de actualización
Stock Vendido periodo	Num	Cantidad de departamentos vendidos a la fecha de actualización
Stock disponible	Num	Cantidad de departamentos disponibles a la fecha de actualización
Precio soles	Num	Precio promedio por departamento ponderado por stock disponible

Área ocupada	Num	Área ocupada promedio por departamento ponderado por stock disponible
Área techada	Num	Área techada promedio por departamento ponderado por stock disponible
Área libre	Num	Área libre promedio por departamento ponderado por stock disponible
Precio m2	Num	Precio promedio por metro cuadrado ponderado por stock disponible
Precio estacionamiento soles	Num	Precio promedio por estacionamiento ponderado por stock disponible
Precio bodega soles	Num	Precio promedio por bodega ponderado por stock disponible

Elaboración propia

III.5. Consideraciones éticas

La presente tesis se elaboró siguiendo las normativas de redacción y citas señaladas por la American Psychological Association (APA), sexta edición y lineamientos y disposiciones indicadas por la Universidad Privada del Norte (UPN), con el propósito de cumplir y respetar los derechos a la propiedad intelectual, y garantizar un trabajo académico que cumpla con los estándares de calidad académica exigidas.

Así también, se manifiesta que los datos presentados y utilizados en esta tesis fueron otorgados por una empresa especializada en el sector inmobiliario, además de ser reconocida a nivel nacional e internacional por lo que la información es confiable y estrictamente para fines académicos. Es por ello que, siguiendo los procedimientos de confidencialidad y protección de datos, se eliminaron los atributos como nombre de empresa y proyecto, sin perjuicio de sesgar u obstaculizar los objetivos propuestos en la tesis.

CAPITULO IV. DESARROLLO

El desarrollo de la presente tesis se enmarca en la metodología de los 8 pasos, método usado en la Ingeniería Industrial como herramienta para el análisis de procesos. La tabla 8 muestra el desarrollo de la metodología de los 8 pasos vinculado a los objetivos específicos de la presente tesis.

Tabla 8 Metodología de los ocho pasos vinculado a los objetivos específicos de la tesis

Metodología de los 8 pasos		Objetivos específicos de la Tesis		Modelo
Nro	Paso	Nro	Detalle	Descripción
1	Descripción del proceso	1	Identificar las variables críticas que determinan el desarrollo de un modelo cuantitativo de gestión basado en un algoritmo de KR	- Infograma de mercado inmobiliario de proyectos financiados
2	Descripción del problema			- Planteamiento de supuestos - Identificación de Variables Críticas - Esquema del modelo cuantitativo - Descripción de hipótesis - Análisis de momentos - Prueba de hipótesis variables <i>a priori</i> (Test de Fligner-Killeen)
3	Obtención, Procesamiento y clúster de datos	2	Elaborar un algoritmo de KRI que permita medir el impacto del riesgo comercial en el Periodo de Recuperación de los proyectos inmobiliarios en Lima	- Tratamiento de sesgo por dimensionamiento – Algoritmo <i>k-means</i> - Tratamiento de valores extremos – percentiles - Calculo de Variables Críticas de desempeño
4	Análisis de correlaciones	3	Determinar la interacción entre el Periodo de Recuperación y la velocidad de ventas que permita dimensionar el impacto del riesgo comercial en los proyectos inmobiliarios en Lima	- Correlaciones con Variables Críticas
5	Diagnóstico y Definición acciones correctivas			- Prueba de hipótesis problemática general (Test U de Mann Whitney) - Calculo KRI
6	Clasificación de los riesgos			- Matriz de riesgo
7	Establecer acciones preventivas	4	Identificar estrategias comerciales aplicables con el modelo cuantitativo que permita gestionar el riesgo comercial	- Estrategias
8	Cierre			- Conclusiones

Elaboración propia

IV.1. Objetivo específico 1

IV.1.1. Paso 1 - Descripción del proceso

De acuerdo con la definición de mercado inmobiliario detallada en la introducción de la presente tesis, Pág. 7 y 8, el mercado inmobiliario está conformado por los desarrolladores inmobiliarios (o empresas inmobiliarias, oferta), las familias (o consumidores finales, demanda) y las

entidades financieras que proveen los recursos para dinamizar el mercado. En este sentido, la figura 4 muestra un diagrama de la interacción de estos agentes, donde se identifican tres flujos de interacción, los cuales son:

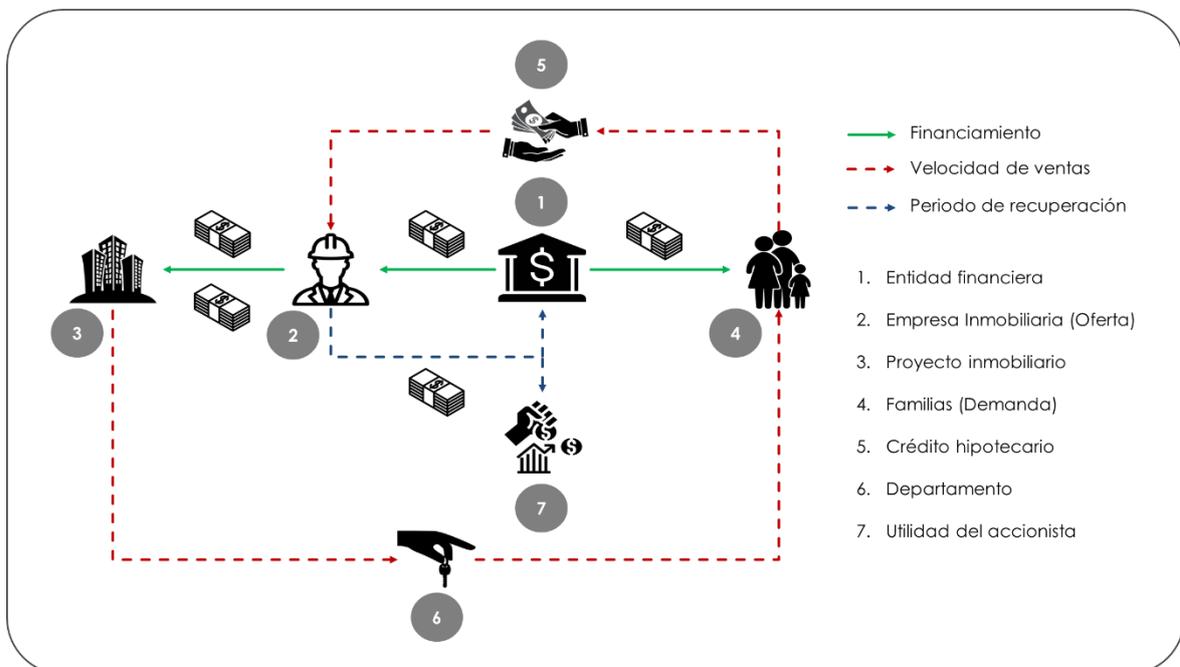
- Flujo de financiamiento. En este flujo el principal agente son las entidades financieras quienes interactúan con la oferta y la demanda, mostrando dos tipos de flujos:
 - Flujo de financiamiento para la Oferta. Los proyectos financiados cuentan con una estructura financiera típica para cubrir el total de su inversión conformada por el aporte inicial de los accionistas, el monto de las preventas previo al inicio de obra y las líneas de capital de trabajo que provee la entidad financiera. De esta manera, se aseguran los recursos para cubrir el total de inversión que se requiere para desarrollar el proyecto. Cabe mencionar que un desarrollo óptimo es cuando las ventas acompañan el avance de la construcción, de esta manera, se evita incurrir en costos financieros.
 - Flujo de financiamiento para la Demanda. Las familias no necesariamente cuentan con el total del precio de un departamento para que sea adquirido al contado, sino cuentan con un flujo que respalda la adquisición del mismo, en este sentido, los créditos hipotecarios otorgados por las entidades financieras complementan el monto del precio para la adquisición del inmueble. De esta manera, una familia solicita un crédito hipotecario, son evaluados por la entidad financiera y desembolsan su crédito hipotecario.
- Velocidad de ventas. En este flujo el principal agente son las familias quienes interactúan con la oferta y la entidad financiera, mostrando dos tipos de flujos:
 - Adquisición al contado. Las familias adquieren un inmueble de su preferencia cancelando la totalidad del precio con sus ahorros y la empresa inmobiliaria entrega una minuta de compra venta, si se trata de un bien futuro, o entrega el departamento, si se trata de un bien terminado.
 - Adquisición con financiamiento. Las familias adquieren un inmueble de su preferencia cancelando una parte del precio del inmueble con ahorros, lo que corresponde a la cuota inicial, y completando la diferencia con un crédito

hipotecario. La empresa inmobiliaria entrega una minuta de compra venta, si se trata de un bien futuro, o entrega el departamento, si se trata de un bien terminado.

Un flujo completo comprende una unidad vendida, en este sentido, la velocidad será mayor en cuanto más flujos se completen en un periodo determinado.

- Periodo de recuperación. Este flujo es una extensión del flujo de velocidad de ventas dado que el desarrollador inmobiliario recibirá los flujos los cuales tendrá que destinarlos a la construcción del edificio, si el proyecto está en construcción, a cancelar las deudas directas que haya tomado, si el proyecto está terminado, o a distribuir utilidades, si el proyecto está terminado y sin deudas.

Figura 3 Infograma del mercado inmobiliario



Fuente: Propia
Elaboración propia.

IV.1.2. Paso 2 - Descripción del problema

IV.1.2.1. Planteamiento de supuestos

Par acceder al financiamiento de un préstamo bancario, se debe pasar por una evaluación crediticia. Según Resolución S.B.S. N° 11356 – 2008, Reglamento para la evaluación y clasificación del deudor y la exigencia de provisiones, establece como criterio de evaluación que el otorgamiento del crédito está determinado por la capacidad de pago del solicitante que, a su vez, está definida fundamentalmente por su flujo de caja y sus antecedentes crediticios.

Considerando que los proyectos inmobiliarios son desarrollados por personas jurídicas (empresas) principalmente sociedades anónimas cerradas (SAC), la evaluación que realiza una entidad financiera, generalmente, involucra un análisis cualitativo y cuantitativo. En el primer caso, análisis cualitativo, se acude a plataformas especializadas que deslinda algún tipo de información adversa. En el segundo caso, análisis cuantitativo, se revisan los estados financieros, presupuestos, flujo de caja y estudios de mercado, entre otros.

De acuerdo con la problemática formulada en el Capítulo I, Pág. 13 – 15, se plantean los siguientes supuestos, debido al tipo de proyecto, financiado, y a la racionalidad del agente financiador, inversionista o entidad financiera, que decidirá participar en el desarrollo de un proyecto inmobiliario, exigiendo que el proyecto cumpla con cierta información mínima:

- Cuentan con una formulación, evaluación y análisis de viabilidad.
- Estudio de mercado ya sea elaborado por la misma empresa o una empresa especializada.
- Presupuestos detallados por partidas y metrados incluyendo costos directos e indirectos.
- Presupuesto para la promoción del proyecto la cual asegura los recursos para cumplir con las estrategias comerciales que defina la empresa.
- Estrategias comerciales y administrativas claramente definidas por la empresa, de tal manera que, brinde un nivel de satisfacción en cuanto a participación de mercado y rendimiento esperado para los accionistas.
- Análisis de sensibilidad y proyección de retorno de la inversión la cual incluye un periodo de recuperación de acuerdo con la aversión de riesgo del agente financiador y de los accionistas o propietarios del proyecto.

IV.1.2.2. Identificación de variables críticas

De acuerdo con lo detallado en el Capítulo I – Formulación del Problema, Pág. 14 y 15, y considerando los supuestos anteriormente descritos, se observa que los proyectos inmobiliarios ubicados en una misma área geográfica y con similares características, alcanzarían distintas tasas de absorción o **velocidad de ventas**, lo cual impactaría en el retorno de la inversión o periodo de recuperación, identificando dos escenarios:

- Cuando no se cumple la expectativa de velocidad de ventas y se extiende el periodo de recuperación, afectando la expectativa del retorno de inversión de los inversionistas o accionistas, incurriendo en un mayor costo de oportunidad.
- Cuando se cumple la expectativa de velocidad de ventas y cumple con el periodo de recuperación, pero el mercado cuenta con una mejor probabilidad de velocidad de ventas en comparación a lo esperado para el proyecto, se podría disminuir el periodo de recuperación. De no contar con esta información, los inversionistas y accionistas desaprovecharían una oportunidad de recuperar en menor tiempo su inversión o el proyecto dejaría una oportunidad de ganar valor.

Dado que el riesgo es una función de la probabilidad y el impacto, ecuación 11, se plantea que la probabilidad (P) está comprendida por la variable crítica Velocidad de Desempeño y el Impacto (I) por la variable crítica Periodo de recuperación de Desempeño.

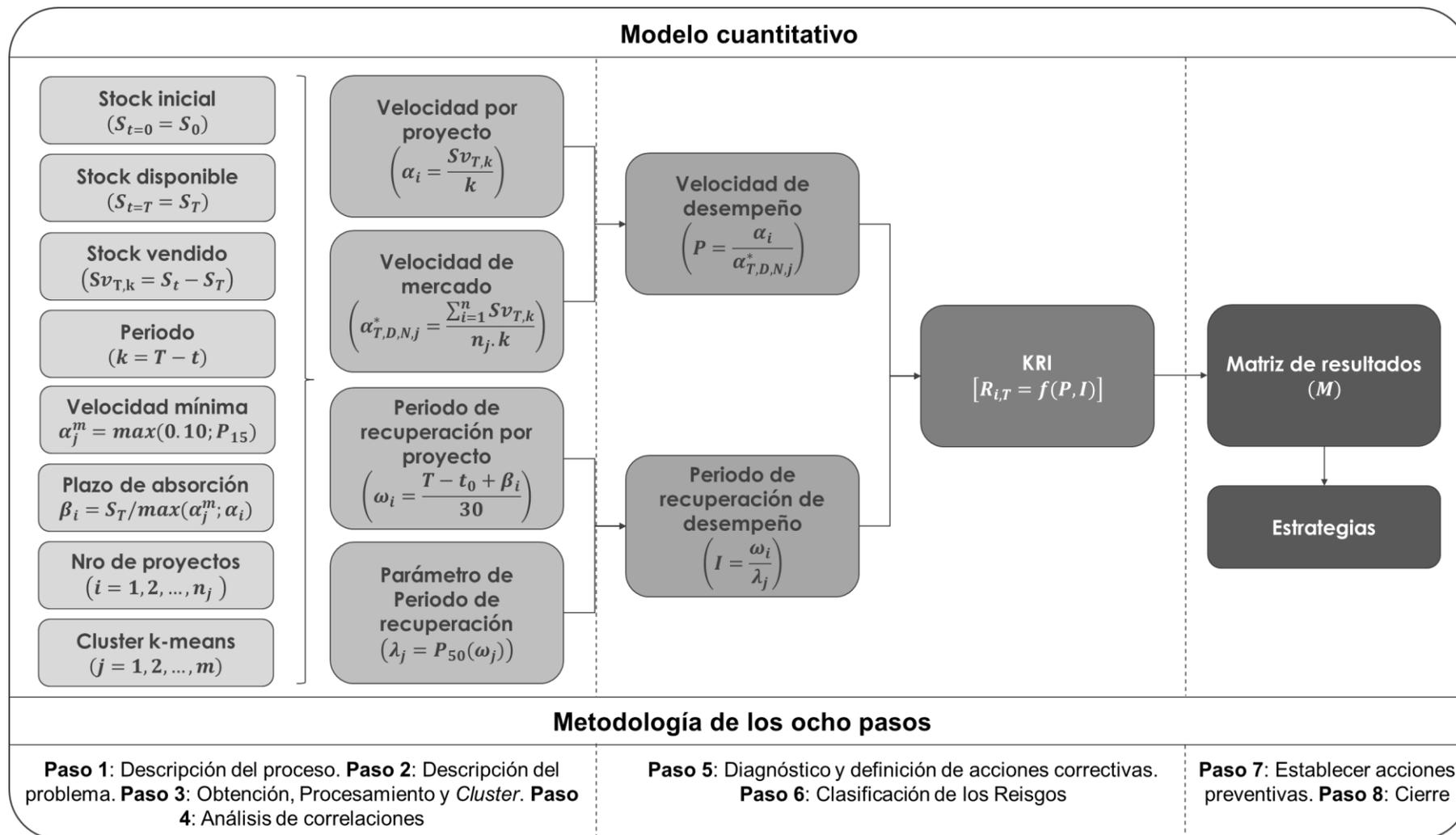
$$R_{i,T} = f(P, I) \quad (11)$$

IV.1.2.3. Esquema del Modelo Cuantitativo

Se empieza por tratar un problema de sesgo por dimensionamiento dado que en el mercado se observan proyectos desde 6 o más de 1 000 departamentos, lo cual no sería adecuado compararlos. Este tratamiento se realiza mediante el algoritmo de aprendizaje no supervisado *k-means*, con la finalidad de identificar cinco *clusters* ($j = 1, 2, \dots, 5$) con proyectos de similar dimensión según stock inicial. Luego, dado que la velocidad interviene como divisor para el cálculo del Plazo de Absorción, se establece una velocidad por cada *cluster* (α_j^m) que será el máximo entre 0.10 y el percentil 15, es decir, en las observaciones donde se registre velocidad cero se considera que un proyecto venda por lo menos una departamento en 10 meses aproximadamente.

Con la velocidad mínima (α_j^m) se estima el Plazo de Absorción (β_i) de cada proyecto como la división entre el stock disponible para la venta (S_T) y la velocidad de ventas de cada proyecto (α_i) condicionada a la velocidad de ventas mínima. Con el Plazo de Absorción es posible proyectar el Periodo de Recuperación (ω_i) expresado como la suma entre los meses transcurridos desde la fecha de inicio de ventas hasta la fecha de actualización de cada registro ($T - t_0$) y el Plazo de Absorción segmentado (β_{ij}). La figura 4 muestra el esquema completo del modelo cuantitativo.

Figura 4 Esquema de Modelo basado en la Metodología de los ocho pasos



Elaboración propia

IV.1.2.4. Descripción de hipótesis

De lo descrito en el párrafo anterior, las diferencias en la tasa de absorción o la velocidad de ventas impactarán en el Periodo de Recuperación esperado, reflejando así el riesgo comercial, entendido como la probabilidad de que no se cumplan con las expectativas del flujo de ventas o velocidad de ventas del proyecto. El planteamiento del riesgo comercial se sustenta en la variación de las medianas del Periodo de Recuperación de los proyectos multifamiliares financiados en Lima; es decir, con el modelo cuantitativo propuesto se puede cuantificar la variable *a priori* Velocidad de Ventas, la cual es insumo para calcular las variables Plazo de Absorción y Periodo de Recuperación. Con esta última variable, Periodo de Recuperación, se calcula el plazo en el que se absorbería el total del stock disponible para la venta, de tal manera que, los accionistas e inversionistas contarán con información respecto al retorno de su inversión inicial y la utilidad esperada.

Así, se podrían presentar dos posibles casos. Primero, cuando se observan variaciones que se atribuyan al mercado o la coyuntura de tal manera que las variaciones en el Periodo de Recuperación no sean significativas. Segundo, cuando se observan variaciones que no se expliquen con la misma información del mercado de tal manera que las variaciones en el Periodo de Recuperación sean significativas. En el segundo caso, se interpreta la existencia de un riesgo comercial que impacta en el Periodo de Recuperación.

Es por que la presente tesis empieza por contrastar estadísticamente si existen variaciones significativas en las varianzas de la variable *a priori* Velocidad de Ventas, la cual es insumo para calcular las variables críticas Velocidad de Desempeño y Periodo de Recuperación de Desempeño. Finalmente, se propone las siguientes hipótesis:

- Hipótesis variable *a priori*

$H_0: (\sigma_1^2 = \sigma_2^2)$ Las varianzas de la velocidad de ventas son iguales

$H_1: (\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2)$ Las varianzas de la velocidad de ventas no son iguales

- Hipótesis problemática

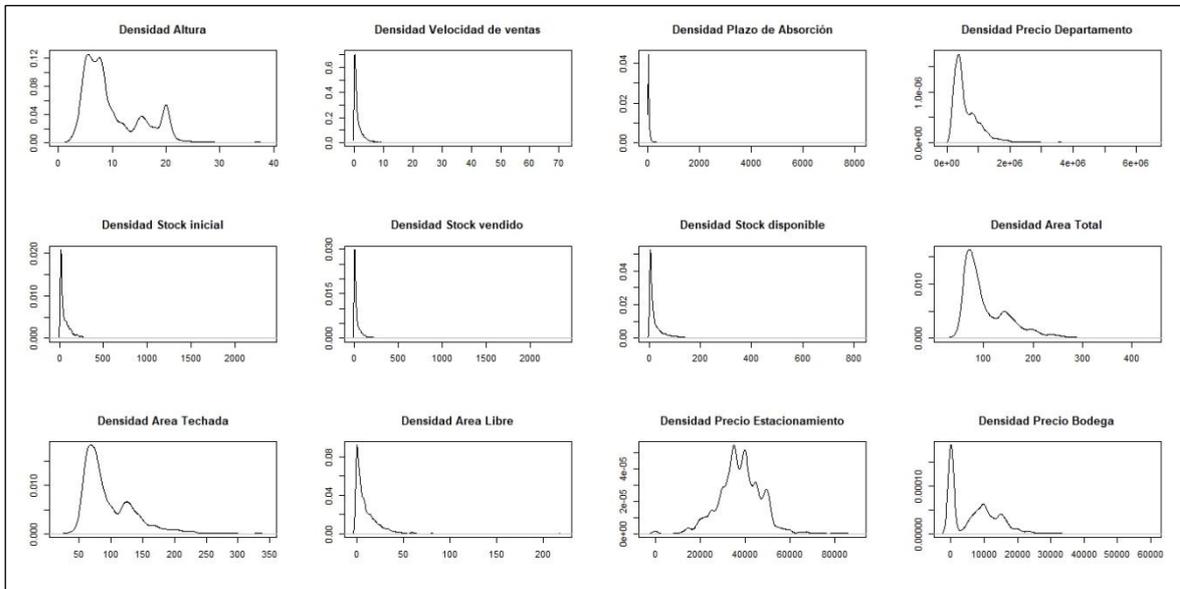
$H_0: (m_1 = m_2)$ Las medianas del Periodo de Recuperación no presentan diferencia significativa

$H_1: (m_1 \neq m_2)$ Las medianas del Periodo de Recuperación presentan diferencia significativa

IV.1.2.5. Análisis de momentos y prueba de normalidad

Se empieza por identificar la distribución de las variables numéricas de la data, figura 5.

Figura 5 Densidad Empírica por variable



Fuente: Tinsa - Incoin Analytics
Elaboración propia.

En la figura 5 se observa que la mayoría de las variables presentan distribuciones leptocurticas y asimétricas positivas. Además, las variables Altura, Precio Departamento, Área Total, Área Techada, Precio Estacionamiento y Precio Bodega; presentan más de una moda. Esto se podría explicar porque hay segmentos con características similares, ya sea por ubicación geográfica, NSE, etc. No obstante, se debe validar los momentos para un mejor análisis.

En la Tabla 9 se muestran los resultados de los cuatro momentos muestrales: promedio (\bar{X}_1), varianza (s^2), asimetría (a) y curtosis (k). Así también, se muestra el resultado de la prueba de normalidad con el test de Jarque Bera, planteando la siguiente hipótesis:

$H_0: (s = 0 \wedge k = 3 \rightarrow p > 0.05)$ La variable *iésima* presenta una distribución normal

$H_1: (s \neq 0 \wedge k \neq 3 \rightarrow p < 0.05)$ La variable *iésima* no presenta distribución normal

Los resultados obtenidos indican que ningunas de las variables presentan distribución normal, incluso la variable Plazo de Absorción cuenta con una desviación típica equivalente a un periodo de 155 meses (~12.9 años) y en el precio por departamento una desviación típica de PEN 510 408 del precio promedio. Una explicación a estas desviaciones sería el **sesgo por dimensionamiento** la cual se refiere a que en una misma zona geográfica podríamos encontrar proyectos desde 3 hasta 1000 unidades, lo cual no sería adecuado compararlos o incluirlos en una misma medición. Para el

tratamiento de este sesgo por dimensionamiento se propone un algoritmo de clustering en el modelo, desarrollado en el paso 3 de la metodología desarrollada.

Tabla 9 Resumen de momentos y prueba de normalidad por variables

	\bar{X}_i	s^2	$\sqrt{s^2}$	a	k	$p - value$	Decisión
Altura	10.12637	30.63276	5.534687	1.086962	3.629312	2.2e-16	Se rechaza H_0
Velocidad Mensual	1.422707	7.857016	2.803037	7.997049	120.6465	2.2e-16	Se rechaza H_0
Plazo de Absorción	49.74093	2430.284	155.6608	13.88637	411.6278	2.2e-16	Se rechaza H_0
Precio Departamento	644833.1	2605168	510408.5	2.882552	17.35133	2.2e-16	Se rechaza H_0
Stock inicial	63.45869	9188.908	95.85879	8.939380	167.8767	2.2e-16	Se rechaza H_0
Stock vendido	38.29299	6051.795	77.79329	12.11699	274.3447	2.2e-16	Se rechaza H_0
Stock disponible	25.16557	1769.549	42.06601	4.071943	31.32081	2.2e-16	Se rechaza H_0
Stock ofertado	29.04336	2087.220	45.68611	3.895885	28.69643	2.2e-16	Se rechaza H_0
Área Total	107.4703	2584.621	50.83917	1.671288	6.756201	2.2e-16	Se rechaza H_0
Área Techada	97.58959	1715.075	41.41346	1.611081	6.314958	2.2e-16	Se rechaza H_0
Área Libre	9.880673	160.9128	12.68514	4.317214	52.90139	2.2e-16	Se rechaza H_0
Precio Estacionam	37774.18	9710052	9853.960	0.130397	5.084750	2.2e-16	Se rechaza H_0
Precio Bodega	7060.613	4862848	6973.412	0.783366	3.983929	2.2e-16	Se rechaza H_0

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics

Elaboración propia

IV.1.2.6. Prueba de Fligner-Killeen para variables críticas

Considerando que se ha demostrado estadísticamente que las variables no presentan una distribución normal, el contraste estadístico de las variables críticas se realizaron con el test no paramétrico de Fligner-Killeen. (García & Ortiz, 2017) indicaron que esta prueba es una mejor opción cuando los datos no están distribuidos normalmente o cuando los problemas relacionados con los valores atípicos en el conjunto de datos no pueden ser resueltos.

La tabla 10 muestra los p-value y resultados de decisión de la variable Velocidad de Ventas Mensual según agrupación Capeco, analizando en primera instancia por pares de trimestres y en segunda instancia por todos los cuartos trimestres de los últimos siete años (U7A). Para el análisis se consideró la agrupación Capeco dado que a niveles de distritos se encontraron registros menores a cinco proyectos, lo que no sería data suficiente para el contraste de hipótesis, además, ésta agrupación es proporcionada por una institución reconocida en el sector construcción del Perú.

Los resultados indican que en 5 de 7 grupos se rechaza la hipótesis nula donde se propone que no hay igualdad en las varianzas de la Velocidad de Ventas Mensual. Éstos grupos que rechazan la hipótesis nula (Lima Top, Lima Moderna, Lima Centro, Lima Este y Lima Norte) representan el 94.77% de 977 proyectos en total al 4T20.

De los grupos que rechazan la hipótesis nula, Lima Top es el grupo que rechaza la hipótesis nula en la comparación anual de los últimos 7 años, corroborando de esta manera las varianzas en cada trimestre serían distintas, indicando la existencia de un riesgo que afecta el desempeño comercial y cual es importante medir.

Así también, de los grupos que rechazan la hipótesis nula, Lima Moderna y Lima Este, no rechazaban la hipótesis nula hasta el año 2019, no obstante, en el año 2020 se rechazó la hipótesis nula indicando que las varianzas son distintas de un año al otro. En el primer caso, Lima Moderna, está conformada por distritos considerados como ‘zonas calientes’ (comercialmente) donde durante el año 2020 la competencia habría sido más intensiva. En el segundo caso, Lima Este, si bien está conformado por algunos proyectos masivos de vivienda social, durante el año 2020 el segmento al que está dirigido habría sido el más afectado (NSE C). En ambos casos, habría una mayor sensibilidad comercialmente lo que indicarían la existencia de un riesgo que afecta el desempeño comercial de los proyectos inmobiliarios.

De los dos grupos que no rechazan la hipótesis nula, Lima Sur y Callao, pierden valor en las comparaciones 4T17-4T18 y 4T19-4T20, en el primer caso por una desaceleración en el sector inmobiliario y en el segundo caso por el impacto de la crisis sanitaria a nivel mundial. Ver Anexo I – Código en R de Test Fligner-Killeen para Velocidad Mensual, pág. 74.

Tabla 10 Test Fligner-Killeen, *p*-values para variable a priori Velocidad Mensual

	4T15 – 4T16	4T16 – 4T17	4T17 – 4T18	4T18 – 4T19	4T19 – 4T20	U7A*
Lima Top	0.0056430 <i>Se rechaza H_0</i>	5.674e-06 <i>Se rechaza H_0</i>	0.02444 <i>Se rechaza H_0</i>	0.0028910 <i>Se rechaza H_0</i>	4.194e-06 <i>Se rechaza H_0</i>	4.708e-12 <i>Se rechaza H_0</i>
Lima Moderna	0.3708000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.1021000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.5217000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.1045000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.0036920 <i>Se rechaza H_0</i>	0.0142000 <i>Se rechaza H_0</i>
Lima Centro	0.0107300 <i>Se rechaza H_0</i>	0.9536000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.0012090 <i>Se rechaza H_0</i>	0.0169700 <i>Se rechaza H_0</i>	0.3000000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.0110300 <i>Se rechaza H_0</i>
Lima Este	0.0097610 <i>Se rechaza H_0</i>	0.2029000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.6783000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.0752800 <i>No se rechaza H_0</i>	0.0015590 <i>Se rechaza H_0</i>	1.812e-08 <i>Se rechaza H_0</i>
Lima Norte	0.0969300 <i>No se rechaza H_0</i>	0.0262200 <i>Se rechaza H_0</i>	0.0005294 <i>Se rechaza H_0</i>	0.1052000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.0299900 <i>Se rechaza H_0</i>	0.0010940 <i>Se rechaza H_0</i>
Lima Sur	0.4872000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.8205000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.1677000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.3641000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.1868000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.1149000 <i>No se rechaza H_0</i>
Callao	0.9423000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.3922000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.1792000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.6917000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.1570000 <i>No se rechaza H_0</i>	0.6052000 <i>No se rechaza H_0</i>

(*) U7A: Últimos 7 años, conformado por los 4T desde 2014 hasta 2020.

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.

Elaboración propia.

IV.2. Objetivo específico 2

IV.2.1. Paso 3 – Obtención, procesamiento y clúster de datos

De acuerdo con lo explicado en el Capítulo 3 – Población y Muestra, Pág.34, la obtención de la data fue de la plataforma Incoin Analytics cuyo propietario es Tinsa¹⁴, proveedor multinacional especializado en valoración y asesoramiento inmobiliario con más de 30 años de experiencia en el sector inmobiliario.

La población está conformada por el total de proyectos inmobiliarios en el Departamento de Lima, incluyendo la provincia constitucional del Callao. La muestra a considerar en la presente tesis la conforman el total de proyectos de Lima y Callao de tipo multifamiliar (o departamentos) y que se encuentren financiados por alguna entidad del sistema financiero peruano con un horizonte de siete años, desde 2014 hasta 2020, con frecuencia trimestral.

IV.2.1.1. Tratamiento de sesgo por dimensionamiento – Algoritmo k-means

De acuerdo con el análisis de momentos, Pág. 45 y 46, el mercado inmobiliario cuenta con proyectos residenciales de menor densidad mayormente dirigidos a los NSE de mayores ingresos, y proyectos masivos de mayor densidad, o conformado por etapas, conformados principalmente por proyectos de vivienda social. Debido a esto, se identifica un sesgo por dimensionamiento que debe ser tratado para evitar valores atípicos propios de cada grupo de proyectos con similares dimensiones.

Para tratar este sesgo por dimensionamiento, aplicaremos técnicas de agrupamiento o *cluster* mediante el algoritmo de *k-means*, técnica de aprendizaje no supervisado de *machine learning*. El propósito de este algoritmo es identificar centroides en la dispersión de la data de tal manera que se tracen circunferencias de *cluster* donde la distancia entre los centroides de cada *cluster* sea la mayor posible, medido con el parámetro *betweenss* que equivale a la suma de cuadrados entre *clusters*; y la distancia entre cada registro dentro del *cluster* y su centroide sea el menor posible, medido con el parámetro *withinss* que equivale a la suma de cuadrados dentro del *cluster*.

¹⁴ Para mayor información revisar página web <https://www.tinsa.com.pe/>

En total se entrenaron ocho algoritmos empezando con 21 variables numéricas y disminuyendo hasta 3 variables según criterio del investigador. La tabla 11 muestra los resultados obtenidos de los ocho algoritmos. Si bien el algoritmo con más variables (21) presenta un buen performance en cuanto a distancia entre *clusters*, *betweenss*, no sucede lo mismo con las distancias dentro de cada *cluster*. Por el contrario, el algoritmo con menos variables (3) presenta un buen performance dentro de cada *cluster*, *withinss*, pero no con la distancia entre *clusters*. Ver Anexo II - Código en R del algoritmo de K-mean, pág. 75.

Tabla 11 Resultados de algoritmos *k-means*

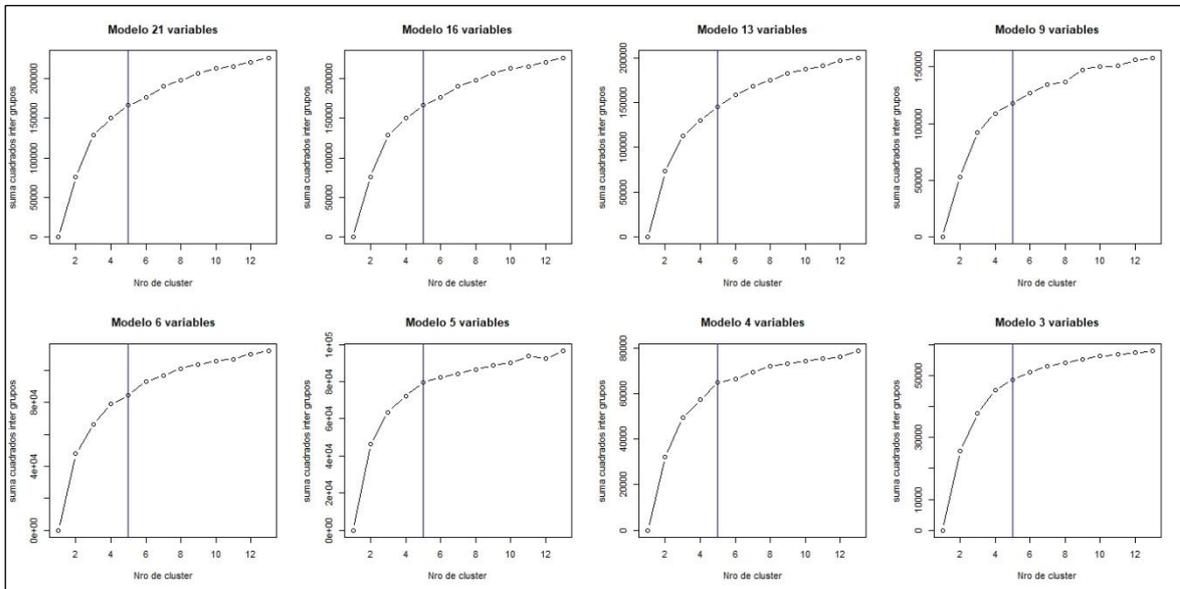
Algoritmo	<i>Betweenss</i>	<i>Total Withinss</i>	<i>Withinss</i>				
			G1	G2	G3	G4	G5
21 variables	187 952	292 465	64 822	74 880	57 735	55 778	39 248
16 variables	164 773	201 258	51 010	43 409	41 451	38 665	26 724
13 variables	145 611	151 790	15 293	33 677	35 457	31 803	35 560
9 variables	120 362	85 530	19 868	12 600	17 423	19 278	16 362
6 variables	84 567	52 695	6 622	9 159	15 627	8 262	13 025
5 variables	73 691	40 694	20 696	9 280	3 157	3 447	4 114
4 variables	59 508	31 999	14 528	7 570	2 644	3 153	4 104
3 variables	47 911	20 720	6 339	5 033	2 426	2 820	4 101

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.
Elaboración propia.

En primera instancia, sería lógico elegir cualquiera de los dos algoritmos del medio, es decir, entre el algoritmo de 9 o 6 variables, y de estos, sugerir que el algoritmo de 9 variables sea una primera alternativa dado que muestra un performance adecuado de distancias entre *clusters*, *betweenss*; sin embargo, las distancias dentro de cada *cluster*, *withinss*, no es la óptima. En contraste, si bien el algoritmo de 6 variables pierde performance de distancias entre *clusters*, muestra un mejor performance en cuanto a las distancias dentro de cada *cluster*; sin embargo, los *clusters* G3 y G5 no habrían mejorado su performance.

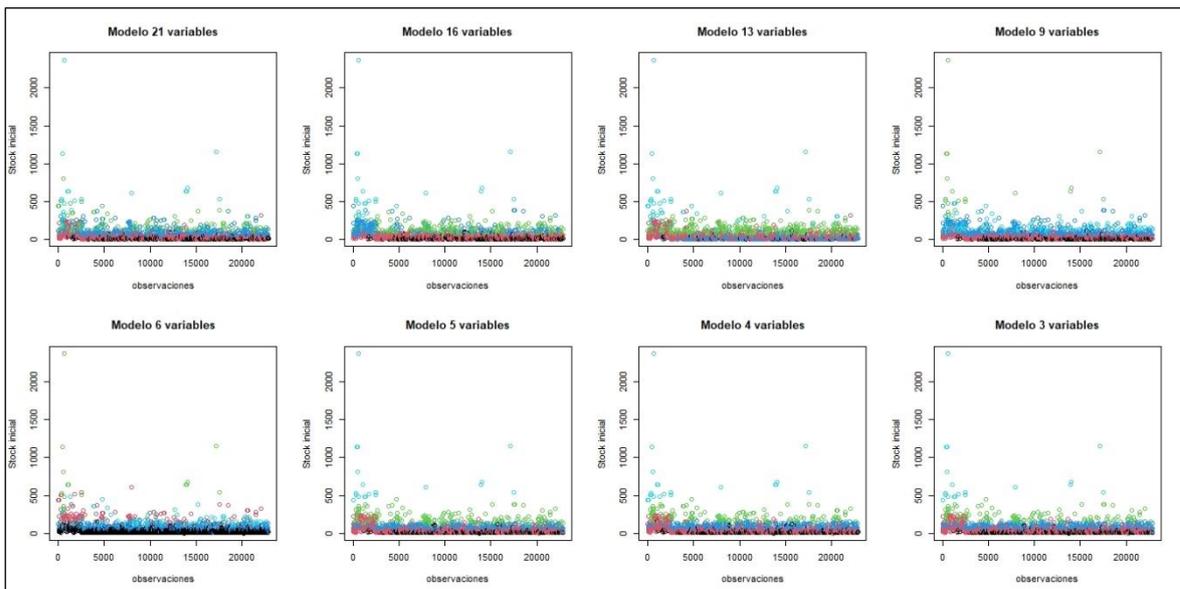
Para la elección del algoritmo, se toma como factor de decisión la convergencia de la suma de cuadrados inter *clusters*, hasta el quinto *cluster* en cada algoritmo entrenado (línea azul). La figura 6 muestra gráficamente los resultados de los ocho algoritmos entrenados, donde lo que se busca identificar es el *cluster* que aporta menos distancia respecto al centroide, es decir aporta menor poder de segmentación.

Figura 6 Suma de cuadrados inter grupos



Fuente: Tinsa – Incoin Analytics. Elaboración propia.

Figura 7 Stock inicial por clusters desde 1T14 hasta 4T20



Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.
Elaboración propia.

De los resultados obtenidos en la figura 7 se puede observar que los algoritmos con 9 y 6 variables presentarían un mejor performance si se consideran más grupos. Si bien el algoritmo de 5 variables alcanza un performance adecuado con 5 grupos, se observa que uno sus *clusters* presenta un promedio de 42 unidades de stock inicial, pero tiene una desviación de 44 unidades, lo que sería inconsistente dado que obtendríamos valores negativos.

Finalmente, dado que el tratamiento es el sesgo por dimensionamiento, se elige el algoritmo con 6 variables donde el atributo ‘Stock Inicial’ será la variable clasificadora entre los *clusters*. Este algoritmo presenta mayor *Betweenness* y menor *withinness*, además, es consistente respecto a la desviación típica. Los rangos de *clusters* se determinan de acuerdo con los promedio y desviación típica del ‘Stock Inicial’ por cada *cluster* y según criterio del investigador, tabla 8.

Tabla 12 Determinación de rangos por cluster

Nro de grupo	(\bar{X}_j)	(σ)	$(\bar{X}_j - \sigma)$	$(\bar{X}_j + \sigma)$	Clasificación	Rango
Grupo 1	25	21	4	46	Micro	3 – 25 unid
Grupo 2	209	83	126	292	Grande	176 – 275 unid
Grupo 3	758	487	271	1 245	Masivo	276 – más unid
Grupo 4	78	31	47	109	Pequeño	26 – 75 unid
Grupo 5	174	74	100	248	Mediano	76 – 175 unid

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.

Elaboración propia.

IV.2.1.2. Tratamiento de valores extremos – Percentiles

Con la identificación de los *clusters*, es posible tratar el sesgo por dimensionamiento y en cada *cluster* tratar los valores atípicos como los identificados en el Análisis de Momentos, Pág. 45 y 46, donde se observó que la desviación típica en el plazo de absorción equivalía a 155 meses (~12.9 años). Este valor atípico se debe a que dado que el plazo de absorción es la división del stock disponible (S_T) y la velocidad de ventas (α), y se observan proyectos que registran velocidad cero, en estos casos, no sería posible proyectar el plazo de absorción por ser una división indefinida.

IV.2.1.2.1 Tratamiento Plazo de Absorción

Para el tratamiento de valores atípicos en la variable ‘Plazo de Absorción’, se propone una velocidad mínima por cada *cluster* el cual será el máximo entre 0.1000, equivalente a que un proyecto venda una unidad por lo menos en 10 meses, y el percentil 15, ecuación 12.

$$\min(\text{Velocidad Mensual segmentada}) = \alpha_j^m = \max\{P_{15}; 0.1000\} \quad (12)$$

Los resultados indican que el 15% de los proyectos que conforman los *clusters* ‘micro’ y ‘pequeño’ presentarían una velocidad inferior a 0.1000 unidades al mes, tabla 13. Estos *clusters* principalmente están conformados por proyectos residenciales dirigidos a niveles socioeconómicos con mayores ingresos, así, en el caso de los proyectos ‘micro’ generalmente se ubican en distritos de Lima Top

ofertando los precios más altos del mercado, por lo que su proceso de venta es personalizado y toma mayor tiempo el cierre de una venta. En el caso de los proyectos ‘pequeño’ generalmente se ubican en distritos de Lima Moderna ofertando precios que se encuentran en el límite superior de los programas Fondo Mi Vivienda o Mi Vivienda Sostenible, sin embargo, serían más sensibles a las fricciones de mercado.

Por el contrario, el *cluster* ‘masivo’ es el que presenta mayor velocidad de ventas mínima. Estos proyectos generalmente son de ‘Vivienda Social’ dirigidos a niveles socioeconómicos de menores ingresos, pero con mayor acceso a programas del estado; sin embargo, se debe identificar si esta velocidad justifica el performance comercial para la dimensión del proyecto, es decir, medir si esta velocidad es suficiente de tal manera que mitigue el riesgo comercial.

Tabla 13 Velocidad de Ventas Mensual Mínima por cluster

	Clusters (<i>j</i>)				
	micro	pequeño	mediano	grande	Masivo
α_j^m	0.1000	0.1000	0.3030	0.4882	1.0758

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.

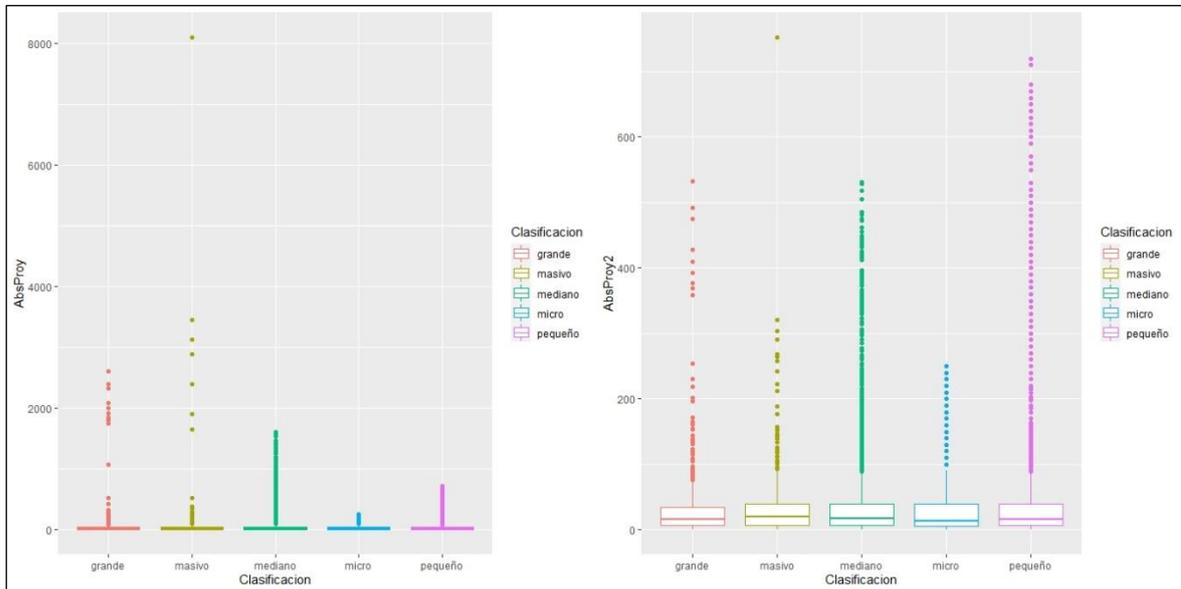
Elaboración propia.

Con la velocidad de ventas mínima se calcula la variable ‘Plazo de Absorción Ajustado’ con una velocidad de ventas mínima para cada *cluster*. La figura 9 muestra una comparación de la variable ‘Plazo de Absorción’ antes y después del ajuste, de izquierda a derecha. Si bien los valores se redujeron en *clusters* que registraban valores con más de 3000 meses, aún se puede observar valores extremos como más de 600 meses (50 años), caso que distorsionaría las proyecciones en el Periodo de Recuperación. Para tratar estos valores extremos, se tomará el percentil 95 de la variable ‘Plazo de Absorción ajustado’ (AbsProy2), ecuación 13.

$$\beta_i = \frac{S_{T,i,j}}{\max(\alpha_j^m; \alpha_{i,j})} \quad (13.1)$$

$$\max(\text{AbsProy2}) = \min\{P_{95}; \text{AbsProy2}\} \quad (13.2)$$

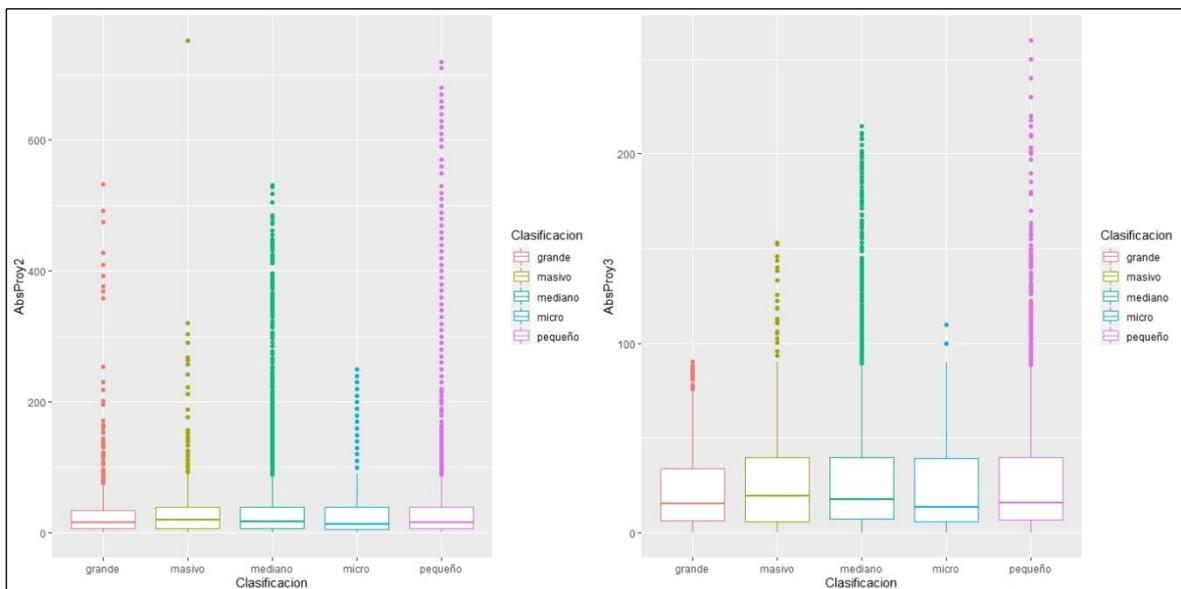
Figura 8 Comparación de variable Plazo de Absorción ajustada por velocidad mínima



Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.
Elaboración propia.

Si bien el percentil 95 redujo los valores extremos, aun se observa valores de ~16 años en el plazo de absorción, no obstante, se mantienen los valores extremos entre *clusters*, evitando influir en los resultados de las medianas. La figura 10 muestra una comparación de la variable ‘Plazo de Absorción’ antes y después del tratamiento. Los resultados variaron en todos los *clusters* disminuyendo los valores extremos de +600 meses (AbsProy2) a +200 meses (AbsProy3).

Figura 9 Comparación de variable Plazo de Absorción ajustada por percentil 95

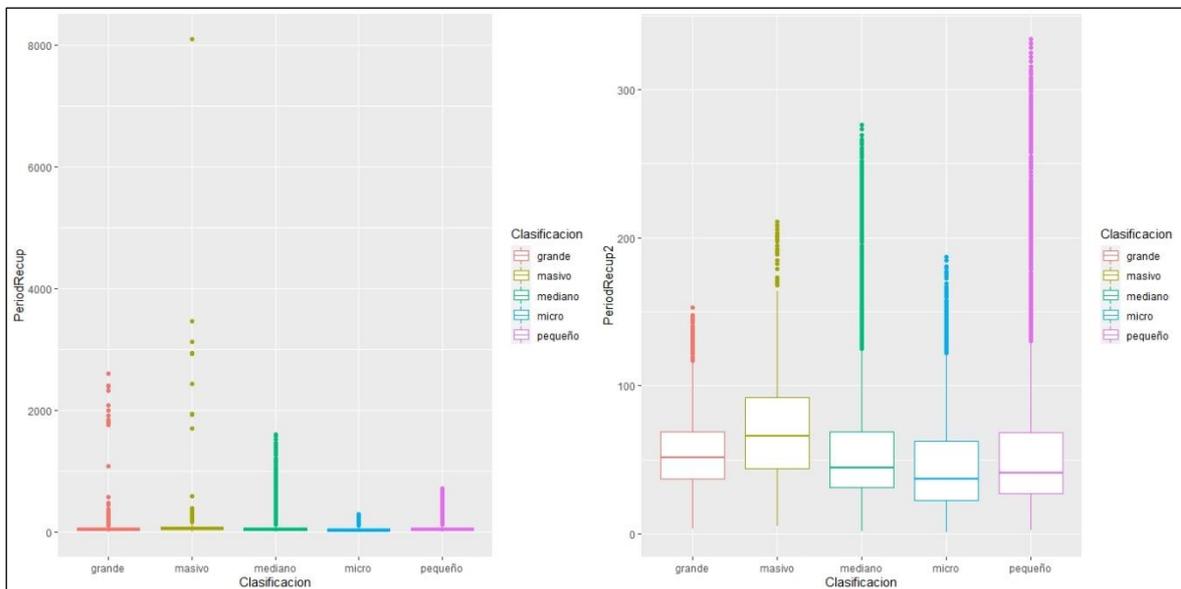


Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.
Elaboración propia.

IV.2.1.2.2 Tratamiento Periodo de Recuperación

La Figura 11 muestra una comparación de la variable ‘Periodo de Recuperación’ calculado inicialmente con el ‘Plazo de Absorción’ (AbsProy) sin ningún tratamiento (PeriodRecup, izquierda) y luego con el ‘Plazo de Absorción’ (AbsProy3) ajustado y tratado (PeriodRecup2, derecha). Si bien el tratamiento de la variable ‘Plazo de Absorción’ ha permitido ajustar la variable ‘Periodo de Recuperación’ disminuyendo los valores extremos de +3000 meses (PeriodRecup) a +300 meses (PeriodRecup2), los valores extremos aún siguen siendo atípicos dado que en el caso de los *clusters* ‘pequeño’ y ‘mediano’ el periodo de recuperación supera los ~21 años.

Figura 10 Comparación variable Periodo de Recuperación ajustado por Plazo de Absorción



Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.
Elaboración propia.

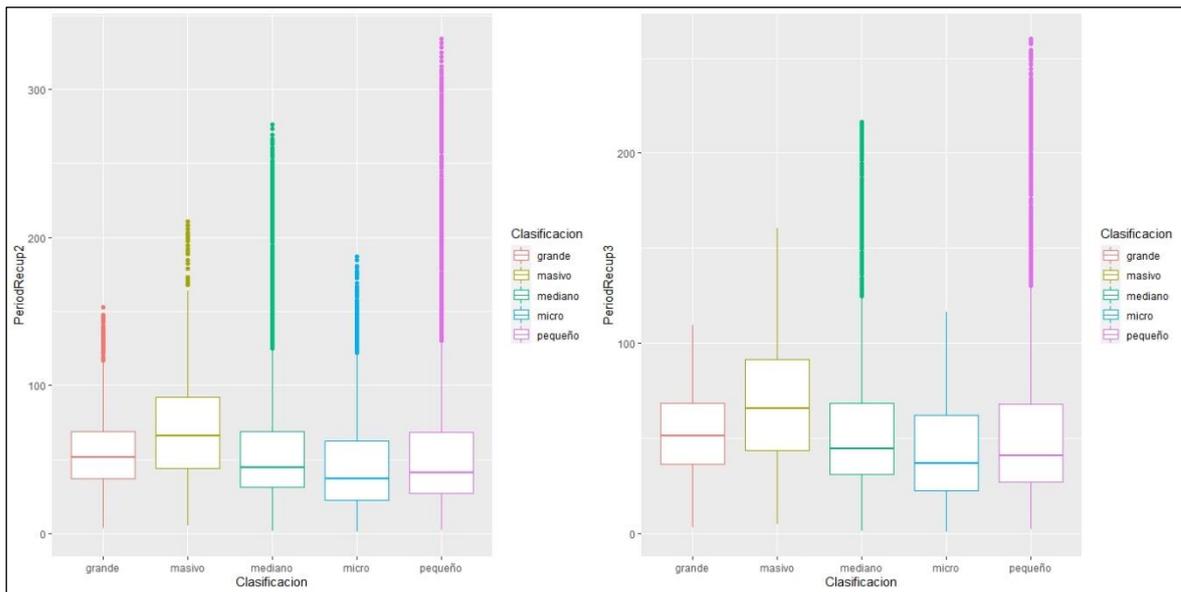
Para el tratamiento de los valores atípicos se tomará el percentil 95 de la variable ‘Periodo de Recuperación Ajustado’ (PeriodRecup2), con la finalidad de tratar dichos valores atípicos, ecuación 14.

$$\max(\text{PeriodRecup3}) = \min\{P_{95}; \text{PeriodRecup2}\} \quad (14)$$

La figura 12 muestra la comparación de la variable ‘Periodo de Recuperación’ antes y después del tratamiento. Los resultados mostraron variaciones en todos los *clusters* disminuyendo los valores extremos de +300 meses (PeriodRecup2) a +200 meses (PeriodRecup3). En el caso de los *clusters* ‘grande’, ‘masivo’ y ‘micro’ el tratamiento disminuyó los valores atípicos de tal manera

que están contenidas en el diagrama de cajas, en contraste, se observa que los *clusters* ‘mediano’ y ‘pequeño’ aún registran valores extremos incluso alcanzando periodo de recuperación de +20 años para el caso del *cluster* ‘pequeño’, lo que indicaría un mayor impacto en el periodo de recuperación. Esta proposición se validará con la prueba de hipótesis de la problemática general.

Figura 11 Comparación de variable Periodo de Recuperación ajustada por percentil 95



Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.
Elaboración propia.

IV.2.1.3. Cálculo de variables críticas de desempeño

IV.2.1.3.1 Velocidad de mercado

De acuerdo con lo descrito en el Capítulo II – Bases Teóricas, Pág. 28, la velocidad de mercado segmentada (α_j^*) se expresa como el promedio del total de unidades vendidas ($Sv_{T,k}$) de todos los proyectos (n) que pertenecen a un determinado segmento con similares características (j) dentro de un área y un periodo de tiempo determinado (k), ecuación 3

$$\alpha_j^* = \frac{\sum_{i=1}^n Sv_{T,k}}{n \cdot k} \quad (3)$$

Sin embargo, también se observa que en una misma área geográfica se pueden encontrar proyectos con similar dimensión pero que están dirigidos a distintos niveles socioeconómicos debido al nivel de acabados, áreas libres, etc. Por tal motivo, la oferta de precios se diferencia de acuerdo con el valor agregado que ofrezca cada proyecto inmobiliario.

Para que la variable de mercado incluya dicha información, se adicionarán tres filtros a la ecuación 3. Estos filtros están conformados por ‘Periodo’ (T), ‘Distrito’ (D) y ‘NSE’ (N), ecuación 15. Con estos tres filtros se hallan las velocidades de mercado ($\alpha_{T,D,N,j}^*$).

$$\alpha_{T,D,N,j}^* = \frac{\sum_{i=1}^n S v_{T,k}}{n \cdot k} \quad (15)$$

La tabla 14, muestra los primeros cinco registros de la velocidad de mercado segmentada y filtrada. Dado que para el análisis consideraremos los 4T de los últimos 3 años, se muestran los resultados de estas velocidades de mercado en el Anexo IV – Resultados de velocidades de mercado por clúster, pág. 77.

Tabla 14 Velocidad de mercado con filtros y segmentadas

Periodo	Filtros		cluster	Velocidad Mensual de Mercado
	Distrito	NSE		
4T 2020	Asia	A	Pequeño	0.00
4T 2020	Ate	AB	Micro	0.56
4T 2020	Ate	B	Grande	0.00
4T 2020	Ate	B	Mediano	0.92
4T 2020	Ate	B	micro	0.50

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.
Elaboración propia.

IV.2.1.3.2 Velocidad de desempeño

De acuerdo con lo descrito en el Capítulo II – Bases Teóricas, Pág. 28, la velocidad de desempeño (P), se expresa como la relación entre la velocidad de ventas de cada proyecto ($\alpha_{i,j}$) y la velocidad de ventas segmentada del mercado, ecuación 5. Esta relación nos indicará si un proyecto viene vendiendo a un ritmo similar, sobre o debajo del mercado. Cabe recordar que la velocidad de mercado considera tres filtros: ‘Periodo’ (T), ‘Distrito’ (D) y ‘NSE’ (N), de acuerdo con lo detallado en la ecuación 15.

$$P = \frac{\alpha_{i,j}}{\alpha_{T,D,N,j}^*} \quad (16)$$

La tabla 15, muestra los primeros cinco registros de la velocidad de desempeño por proyecto según cluster. Ver resultados de variables críticas de desempeño al 4T20 en el Anexo II, Pág. 80

IV.2.1.3.3 Parámetro Lambda

De acuerdo con lo descrito en el Capítulo II – Bases Teóricas, Pág. 31, para la toma de decisiones, el periodo de recuperación es aceptable si es menor que el tiempo máximo de recuperación del costo establecido por la empresa (λ). Para la presente tesis, se define el parámetro lambda como la mediana del periodo de recuperación en cada *cluster* (λ_j).

$$\lambda_j = P_{50}(PerioRecup3_j) \quad (17)$$

Tabla 15 Parámetro lambda por clusters

	Clusters (j)				
	micro	pequeño	mediano	grande	Masivo
λ_j	37.13	41.17	44.68	51.39	65.73

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.

Elaboración propia.

La tabla 15, muestra los primeros cinco registros del parámetro lambda (λ_j) asignado a cada proyecto según *cluster*. Ver resultados de estos parámetros al 4T20 en el Anexo II, Pág. 80

IV.2.1.3.4 Periodo de Recuperación de Desempeño

Finalmente, de acuerdo con lo descrito en el Capítulo II – Bases Teóricas, Pág. 31, el Periodo de Recuperación de desempeño (I) se define como la división del Periodo de Recuperación por cada proyecto ($\omega_{i,j}$) y el parámetro lambda calculado previamente (λ_j), ecuación 18.

$$PerioRecup3_j = \omega_{i,j} \rightarrow I = \frac{\omega_{i,j}}{\lambda_j} \quad (18)$$

La tabla 15, muestra los primeros cinco registros de la Velocidad de Desempeño (P), Parámetro Lambda (λ_j) y Periodo de Recuperación de Desempeño (I). Ver Anexo V - Resultados de variables críticas por clúster al 4T20, pág. 82

Tabla 16 Primeros cinco resultados de Variables Críticas

(T)	(i)	(j)	$(\alpha_{T,D,N,j}^*)$	(λ_j)	(P)	(I)
4T 2020	Proyecto 1	Mediano	0.000000	44.680952	0.000000	1.348084
4T 2020	Proyecto 2	Pequeño	1.429700	41.168589	0.249773	1.347354
4T 2020	Proyecto 3	Pequeño	1.429700	41.168589	0.249773	1.135996
4T 2020	Proyecto 4	Pequeño	1.429700	41.168589	1.498846	1.124639
4T 2020	Proyecto 5	Pequeño	1.429700	41.168589	0.499615	1.267138

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.

Elaboración propia.

IV.3. Objetivo específico 3

IV.3.1. Paso 4 – Análisis de correlaciones

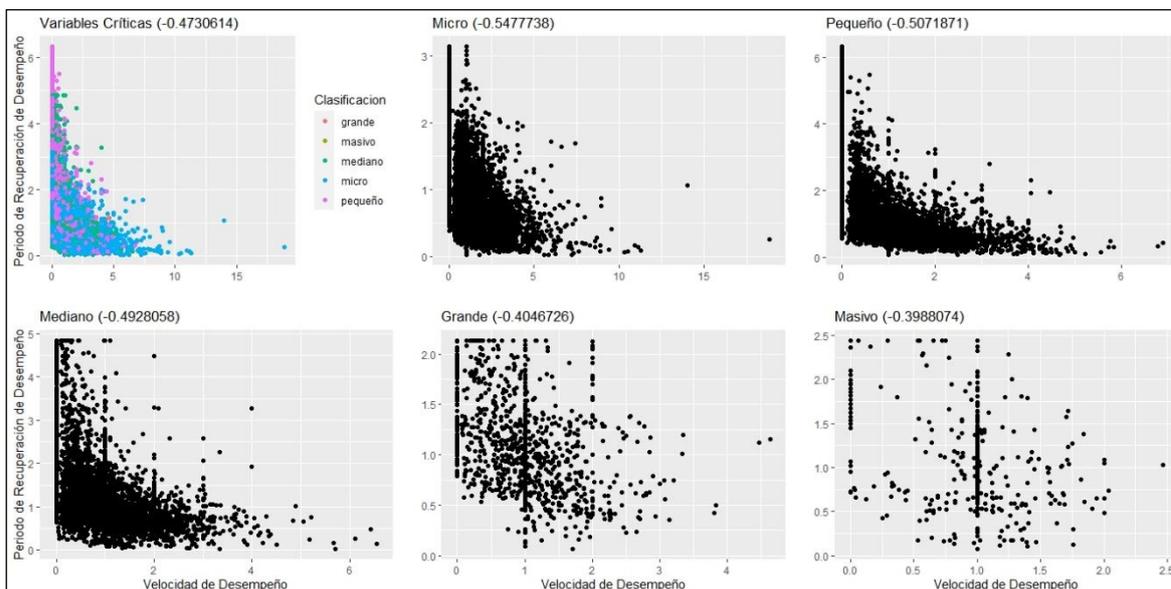
En la Figura 13 se muestran las interacciones de variables críticas a nivel total de data y por *clusters*. En el primer sub gráfico, se observa la relación inversa con un coeficiente de correlación de Pearson de -0.4730614 que presentan la Velocidad y el Periodo de Recuperación de Desempeño. Esta relación se interpreta para todos los proyectos multifamiliares, financiados y ubicados en Lima que presenten una velocidad igual o mayor a la de mercado, menor será su periodo de recuperación esperado.

A nivel de *clusters* la relación también sigue siendo inversa con coeficientes de correlación de Pearson que van desde -0.5477738 hasta -0.3988074. De estas el *cluster* ‘micro’ presenta la correlación más fuerte, lo que indicaría una mayor sensibilidad entre la velocidad y el periodo de recuperación. Esto se podría explicar debido a que los proyectos ‘micro’ principalmente están dirigidos a NSE de mayores ingresos cuya demanda es exigente en cuanto a calidad de acabado y áreas techadas, además de ser más prudentes en su decisión de compra. También se observan proyectos cuyo desempeño en la velocidad es 15 veces mayor que la del mercado.

Los *clusters* ‘pequeño’ y ‘mediano’ presentan correlaciones similares, -0.5071871 y -0.4928058 respectivamente. Esta similitud en sus correlaciones se podría explicar debido a que estos proyectos cuentan con precios que estarían en el límite superior para acceder a los programas Fondo Mi Vivienda (FMV) o Mi Vivienda Sostenible (Bono verde) alcanzando un rango de precio promedio que va desde S/ 396 746 hasta S/ 581 127. Además, estos proyectos principalmente están ubicados en los distritos que conforman la agrupación Lima Moderna, donde se encuentran parámetros urbanísticos con mayor altura por lo que serían más densos y de menores áreas.

Finalmente, los *clusters* ‘grande’ y ‘masivo’ presentan relación inversa débil en comparación a los demás *clusters*, mostrando coeficientes de correlación de -0.4046726 y -0.3988074, respectivamente. Esto se podría explicar debido a que estos proyectos principalmente son de vivienda social, es decir, dirigidos a NSE de menores ingresos y que reciben el apoyo de programas del estado. Además, se puede observar que el desempeño comercial es menos sensible en comparación a los otros *clusters* dado que la velocidad a lo más supera en 2.5 veces al mercado.

Figura 12 Interacción entre Variables críticas



Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.
Elaboración propia.

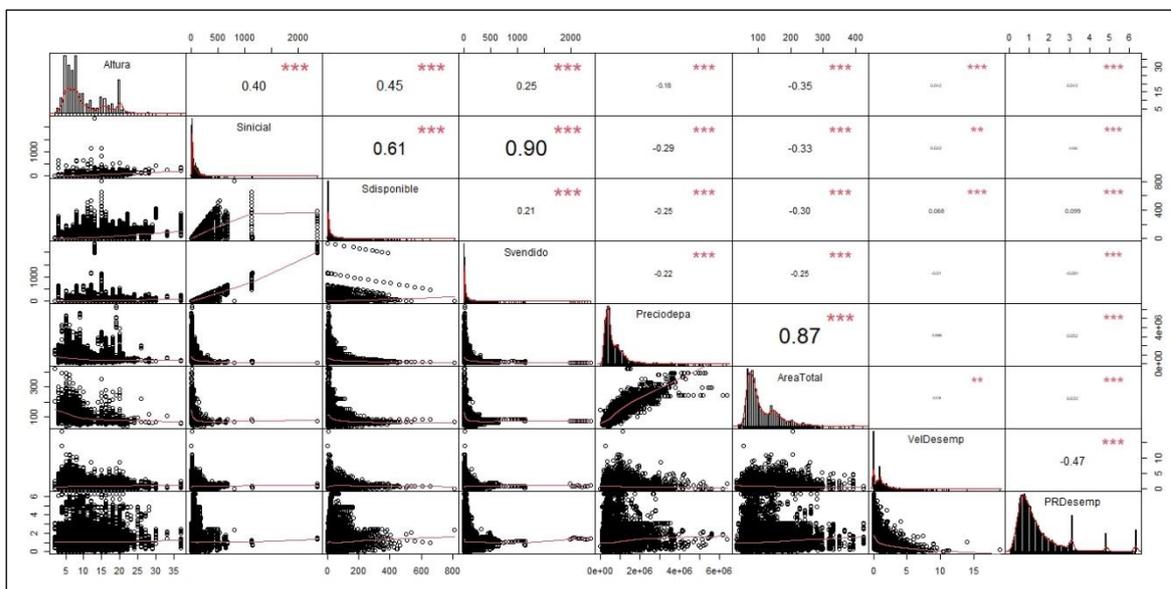
En la figura 14 se muestran las correlaciones de Pearson de ocho variables numéricas elegidas según criterio. En el caso de las correlaciones con las variables crítica Velocidad de desempeño y Periodo de Recuperación de Desempeño, considerando que estas presentan relación inversa, se espera que, al analizarlas con una variable, presenten relación opuesta como, por ejemplo, la variable 'Área Total' presenta relación inversa respecto a la Velocidad de Desempeño, pero relación directa respecto al Periodo de Recuperación de Desempeño. La interpretación se podría dar en que los proyectos de menores áreas son de precios más accesibles a programas del estado como FMV o Bono Verde, por lo que se estima que la velocidad de ventas sea mayor debido al *plus* comercial, relación inversa; en consecuencia, los proyectos con menores áreas contarían con un menor periodo de recuperación, relación directa.

Lo explicado en el párrafo anterior es semejante con la variable 'Precio por Departamento', debido a que el 'Precio por Departamento' y 'Área Total' presentan una correlación positiva de 0.87236001. Así, a menor 'Área Total' se observan menores 'Precio por Departamento' lo que incrementaría la Velocidad de Desempeño, en consecuencia, un menor 'Periodo de Recuperación'.

Sin embargo, no sucede lo mismo con las variables 'Stock Disponible' y 'Altura' dado que se observa que ambas variables presentan relación directa con las variables críticas. Esta relación

sería congruente cuando se compara la ‘Velocidad de Desempeño’ con ‘Stock Disponible’ dado que indicaría que a mayor velocidad más desarrolladores invertirán en proyectos similares, incrementando el ‘Stock Disponible’ en el mercado. Sin embargo, al incrementarse el ‘Stock Disponible’ también se incrementaría el ‘Periodo de Recuperación de Desempeño’. Algunas posibles explicaciones serían que el efecto de la reposición del stock disponible y la Velocidad de Desempeño no sería inmediata o que un incremento en el stock disponible incrementaría la oferta de tal manera que supere la demanda temporalmente, sin embargo, estas explicaciones son proposiciones para otra investigación.

Figura 13 Grafico de correlaciones



Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.
Elaboración propia.

IV.3.2. Paso 5 – Diagnóstico y Definición de acciones correctivas

De acuerdo con lo explicado en el Paso 2 – Planteamiento de Hipótesis, Pág. 44 y 45, se propone la existencia de riesgo comercial sustentado en la variación de las medianas del Periodo de Recuperación de los proyectos multifamiliares financiados en Lima y Callao.

La tabla 17 muestra las medianas de la variable ‘Periodo de Recuperación’ (PeriodRecup3) tratada por los valores extremos. Se observa que del 4T2017 al 4T2018 el Periodo de Recuperación disminuyó en promedio 2.7 meses en los *clusters* pequeño, mediano y grande. No obstante, en los *clusters* micro y masivo el Periodo de Recuperación aumento en promedio 11.8 meses. En contraste,

del 4T2018 al 4T2019 el Periodo de Recuperación disminuyó en promedio 4.8 meses en casi todos los *clusters*, con excepción del *cluster* mediano que incrementó 1.6 meses.

Finalmente, del 4T2019 al 4T2020 el periodo de Recuperación incrementó en promedio 9.9 meses en todos los *clusters*. Es posible intuir que dichas variaciones respondan a los acontecimientos debido a la crisis sanitaria a nivel mundial afectando a los diversos sectores productivos y contrayendo la demanda a nivel internacional. Así, considerando que desde el año 2017 hasta el año 2019 las tendencias en las medianas de los Periodos de Recuperación eran a la baja, es posible intuir la existencia de un riesgo comercial que impacta en el periodo de Recuperación de los proyectos inmobiliarios.

Tabla 17 Medianas de Periodo de Recuperación

	Clusters				
	micro	pequeño	mediano	grande	masivo
4T 2017	39.63149	47.84354	46.60367	59.17434	77.33333
4T 2018	45.86700	44.43333	43.27113	57.94993	94.74998
4T 2019	43.60000	40.20094	44.93333	53.92410	85.75519
4T 2020	49.45956	49.60000	54.10050	73.12805	91.60006

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.

Elaboración propia.

IV.3.2.1. Prueba de hipótesis problema general – Test U de Mann Whitney

De acuerdo con la problemática detallada en el Capítulo I, pág. 14, se formuló como problema general ¿de qué manera el desarrollo de un modelo cuantitativo de gestión, basado en un algoritmo de KRI, permite medir el impacto del riesgo comercial en el Periodo de Recuperación de los proyectos inmobiliarios en Lima? Planteando como Hipótesis general, Pág. 19, que un modelo cuantitativo de gestión, basado en un algoritmo de KRI, permite medir el impacto del riesgo comercial en el Periodo de Recuperación de los proyectos inmobiliarios en Lima.

De esta manera, en la Descripción de Hipótesis, Pág.45, se propone que el riesgo comercial se sustenta en la variación de las medianas del Periodo de Recuperación de los proyectos multifamiliares financiados en Lima; es decir, si el 50% de la población presenta variación estadísticamente significativa en el Periodo de Recuperación, se interpreta como la existencia de un riesgo comercial que impacta en el Periodo de Recuperación. Así, la hipótesis planteada es como sigue:

$H_0: (m_1 = m_2)$ Las medianas del Periodo de Recuperación no presentan diferencia significativa

$H_1: (m_1 \neq m_2)$ Las medianas del Periodo de Recuperación presentan diferencia significativa

En la tabla 18 muestra los p-value y resultados de decisión de la variable Periodo de Recuperación según *cluster*. Las pruebas se hicieron en pares de trimestres anualizados. Los resultados indican que del 4T17 al 4T18 no se rechaza la hipótesis nula, por lo que no se identifica riesgo comercial. Considerando los resultados obtenidos en la tabla 17 donde del 4T17 al 4T18 las medianas de los *clusters* ‘micro’ y ‘masivo’ se incrementaron en promedio +11 meses, estas diferencias no presentan suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis que las medianas sean distintas.

Cabe recordar como hecho relevante que en marzo del año 2018 se dio la renuncia del ex presidente Pedro Pablo Kuczynski, se interpretaría que estos *clusters* serían más sensibles a la incertidumbre del mercado. En el caso del *cluster* ‘micro’ por una mayor prudencia por parte de la demanda, y en el caso del *cluster* ‘masivo’ por una incertidumbre en la continuidad de los programas sociales para la adquisición de vivienda que el gobierno otorga.

De igual manera sucede del 4T18 al 4T19 donde los resultados indican que no se rechaza la hipótesis nula, por lo que no se identifica riesgo comercial. De acuerdo con los resultados de la tabla 17 las medianas disminuyeron en promedio +4.8 meses en casi todos los *clusters*, con excepción del *cluster* ‘mediano’ que incrementó en +1.6 meses. Estas variaciones guardan relación con el con el *p-value* obtenido dado que en todos los *cluster* fue mayor a 0.60.

En contraste de las dos pruebas anteriores, los resultados del 4T19 al 4T20 indican que sí se rechaza la hipótesis nula en casi todos los *clusters*, por lo que se identifica un riesgo comercial que impacta en el Periodo de Recuperación. En el caso del *cluster* ‘masivo’ los resultados indican que no se rechaza la hipótesis nula, por lo que hay igualdad de varianzas.

Considerando que las variaciones en estos trimestres fueron de +9.9 meses en promedio en todos los *clusters* y que desde marzo del 2020 se declaró crisis sanitaria a nivel nacional, incluyendo medidas de distanciamiento social que paralizaron las actividades productivas y contrajeron la demanda interna, los proyectos ‘masivos’ presentarían igualdad de varianza, es decir, un bajo impacto de riesgo comercial. Esto se explica en que el *cluster* ‘masivo’ está conformado

usualmente por proyectos de vivienda social, cuyos precios de vivienda acceden a los programas fiscales como FMV o Bono Verde.

No obstante, es importante observar que del 4T18 al 4T19 las medianas disminuyeron en casi todos los *clusters*, por lo que, se interpreta que el año 2019 habría sido un año con un mejor *performance* en comparación al año 2018, por lo que comparar con un año estresado por la crisis sanitaria podría ser un motivo de sesgo en los resultados. Para comprobar este supuesto, se realizó la prueba del 4T18 y 4T20 donde los resultados fueron similares, sí se rechaza la hipótesis nula en casi todos los *clusters*, por lo que se identifica un riesgo comercial que impacta en el Periodo de Recuperación. De igual manera, se confirma que el *cluster* ‘masivo’ no rechaza la hipótesis nula, por lo que el riesgo comercial no impactaría en el Periodo de Recuperación para este *cluster*. Ver Anexo III – Código en R de Test de U de Mann Whitney para periodo de recuperación, pág. 76.

Tabla 18 Test U de Mann Whitney, *p-values* para variable Periodo de Recuperación

	Clusters				
	micro	pequeño	mediano	grande	masivo
4T17 – 4T18	0.13830000 No se rechaza H_0	0.98010000 No se rechaza H_0	0.27550000 No se rechaza H_0	0.77800000 No se rechaza H_0	0.87760000 No se rechaza H_0
4T18 – 4T19	0.86570000 No se rechaza H_0	0.06500000 No se rechaza H_0	0.63340000 No se rechaza H_0	0.98910000 No se rechaza H_0	0.80660000 No se rechaza H_0
4T19 – 4T20	0.01091000 Se rechaza H_0	0.00000145 Se rechaza H_0	0.00000808 Se rechaza H_0	0.03487000 Se rechaza H_0	0.14740000 No se rechaza H_0
4T18 – 4T20	0.00573500 Se rechaza H_0	0.01013000 Se rechaza H_0	0.00000275 Se rechaza H_0	0.03199000 Se rechaza H_0	0.40490000 No se rechaza H_0

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.
Elaboración propia.

IV.3.2.2. Cálculo de KRI

De acuerdo con lo planteado en Identificación de Variables Críticas, Pág. 43, dado que el riesgo está en función a la probabilidad y el impacto, se plantea que la probabilidad (P) está comprendida por la variable crítica Velocidad de Desempeño y el Impacto (I) por la variable crítica Periodo de Recuperación de Desempeño. En este sentido, para construir un (KRI) que brinde información sobre el grado de impacto del riesgo comercial, se proponen cuatro niveles o dimensiones para el KRI, de manera ascendente según la severidad del riesgo:

$$R_{i,T}(P; I) = \begin{cases} R1, & P > 1 \wedge I \leq 1 \\ R2, & P \leq 1 \wedge I \leq 1 \\ R3, & P > 1 \wedge I > 1 \\ R4, & P \leq 1 \wedge I > 1 \end{cases} \quad (19)$$

De la tabla 19, en el caso del *cluster* ‘micro’, el R1 se mantuvo en ~30%, sin embargo, la coyuntura del año 2020 impactó en este nivel reduciendo a ~24%. Además, el R4, el más severo, venía mostrando una tendencia positiva hasta el 2019 (~51%), agudizándose en el 2020 a ~55%, lo que indicaría que el *cluster* ‘micro’ es más sensible al riesgo comercial.

Los *clusters* ‘pequeño’ y ‘mediano’ muestran similares proporciones, donde el R1 muestra una tendencia positiva (~33%), sin embargo, en el año 2020 el riesgo comercial habría impactado en este nivel reduciendo a ~25%. El R4 si bien venía mostrando una tendencia negativa, favorable en este nivel, el riesgo comercial impactó desfavorablemente incrementando de ~40% a ~48%.

En el caso del *cluster* ‘grande’ el R1 mantuvo una tendencia positiva hasta el año 2020, aun considerando la coyuntura de crisis sanitaria; además el R4 del año 2020 fue menor en ~3% en comparación al año 2018. Esto se interpretaría como un *cluster* más sensible a riesgo político dado que en el año 2018 se dio la renuncia del ex presidente Pedro Pablo Kuczynski.

En el caso del *cluster* ‘masivo’ el R1 del año 2020, considerando la coyuntura, fue mayor que los años 2017 y 2018, además si bien el R4 se incrementó, alcanzó una cifra similar al año 2017. Esto se interpretaría como un *cluster* más sensible a los estímulos o programas fiscales dado que están conformados usualmente por proyectos de vivienda social.

Tabla 19 Proporción de Nivel de Riesgo por Cluster

Periodo	Riesgo	Clusters = 100				
		micro	pequeño	mediano	grande	masivo
4T 2017	R1	29.30%	27.83%	26.80%	15.91%	9.09%
	R2	16.13%	16.52%	20.10%	25.00%	18.18%
	R3	11.83%	6.96%	13.92%	13.64%	0.00%
	R4	42.74%	48.70%	39.18%	45.45%	72.73%
4T 2018	R1	30.75%	32.34%	32.02%	21.28%	16.67%
	R2	9.82%	13.38%	18.86%	14.89%	25.00%
	R3	9.82%	11.90%	7.89%	12.77%	8.33%
	R4	49.61%	42.38%	41.23%	51.06%	50.00%
4T 2019	R1	29.37%	33.11%	33.20%	20.37%	23.08%
	R2	11.39%	18.73%	16.60%	25.93%	23.08%
	R3	8.35%	7.69%	8.89%	7.41%	0.00%
	R4	50.89%	40.47%	41.31%	46.30%	53.84%
4T 2020	R1	23.80%	27.42%	24.80%	21.74%	18.18%
	R2	10.16%	10.70%	11.38%	13.04%	0.00%
	R3	10.96%	13.04%	15.45%	17.39%	9.09%
	R4	55.08%	48.83%	48.37%	47.83%	72.73%

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.

Elaboración propia.

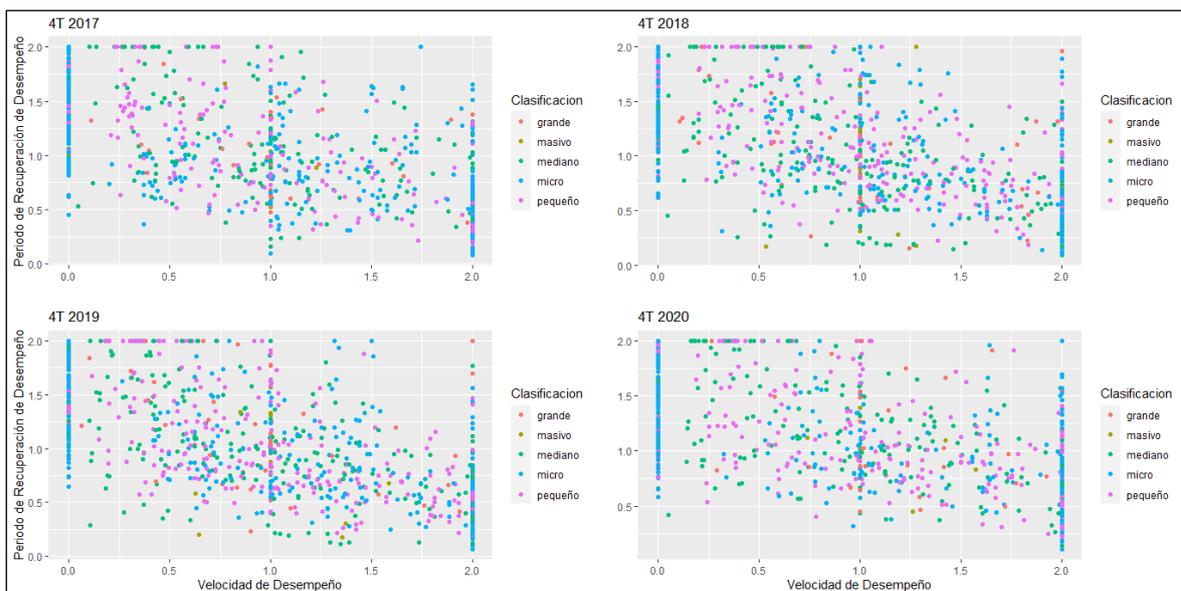
La figura 14 muestra el riesgo comercial como el par ordenado de las variables críticas Velocidad de Desempeño y Periodo de Recuperación de Desempeño de todos los proyectos multifamiliares financiados de Lima, en este sentido, el conjunto de proyectos conforma la nube de puntos que representa al mercado inmobiliario.

Cuando la nube de puntos tiende a elevarse, se interpreta como mayor presencia de riesgo comercial en el mercado, dado que la mayoría de los proyectos tienden a posicionarse en las dimensiones R3 y R4, dimensiones de mayor severidad. Si la nube de puntos además de elevarse muestra inclinación a la izquierda, se interpreta como un riesgo comercial más agudo y severo en el mercado. En este caso se muestra una ligera elevación en el 4T20 debido a la coyuntura de crisis sanitaria.

Por el contrario, cuando la nube de puntos desciende, se interpreta como menor presencia de riesgo comercial en el mercado, dado que la mayoría de los proyectos tienden a posicionarse en las dimensiones R1 y R2, de menor severidad. Si la nube de puntos además de descender se inclina a la derecha, se un favorable momento en el que se encuentra el mercado.

La aglomeración en los márgenes los conforma aquellos proyectos que superaron en más de 2 veces al mercado. Así, si los márgenes laterales se encuentran elevados, se interpreta como mayor presencia de riesgo comercial en el mercado.

Figura 14 KRI por cluster



Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.
Elaboración propia.

IV.3.3. Paso 6 – Clasificación de los riesgos

IV.3.3.1. Matriz de Riesgos

La tabla 20 muestra la proporción de proyectos que conforman cada nivel de riesgo. Se observa que desde el año 2017 al 2019 los niveles de riesgo R1 y R4 mantenían proporciones promedio de ~30% y ~45%, respectivamente. No obstante, en el año 2020 el riesgo comercial se impactó disminuyendo el R1 a 25% e incrementando el R4 a 51%.

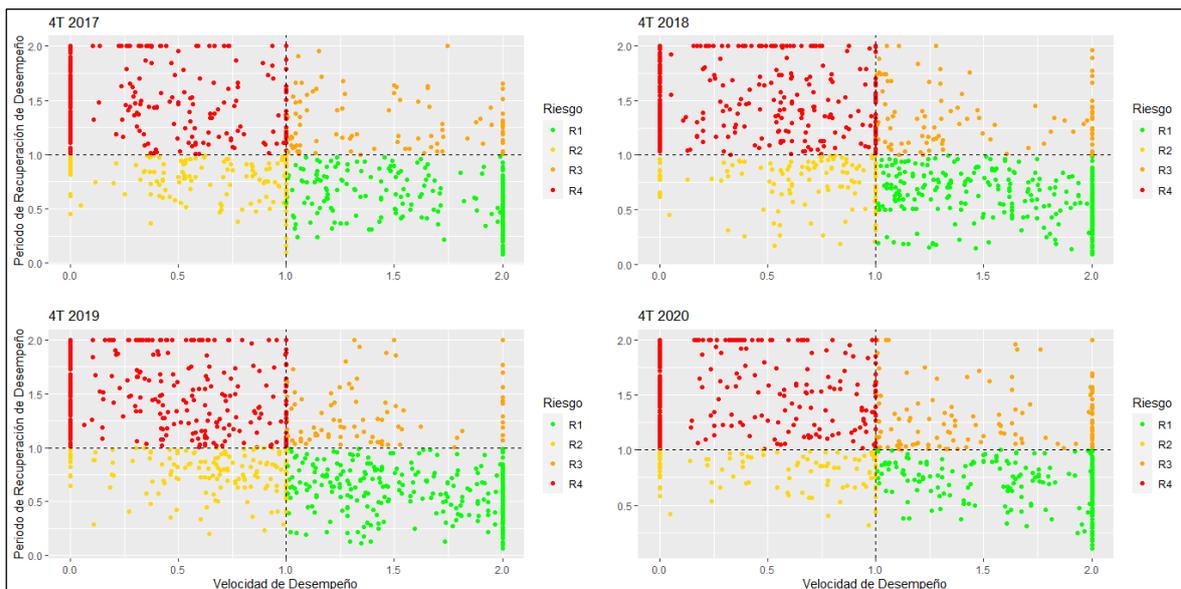
Tabla 20 Consolidado de Riesgo por niveles

Periodo	Niveles de Riesgo			
	R1	R2	R3	R4
4T 2017	27.38%	17.63%	10.93%	44.07%
4T 2018	30.86%	13.47%	10.07%	45.60%
4T 2019	30.88%	15.78%	8.14%	45.20%
4T 2020	25.00%	10.66%	13.01%	51.33%

Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.
Elaboración propia.

En la figura 15 se observa en el R1 una mayor densidad de la nube de punto al 4T18 y 4T19, pero en el 4T20 ésta disminuye de 30% a 25%. Así también se observa en el 4T20 como la nube de puntos del R2 se eleva e inclina a la derecha, lo que indicaría un mayor impacto del riesgo comercial en el mercado.

Figura 15 Matriz de Riesgo Comercial



Fuente: Tinsa – Incoin Analytics.
Elaboración propia.

IV.3.4. Paso 7 – Establecer acciones preventivas

IV.3.4.1. Estrategias

De acuerdo con las dimensiones de riesgo identificadas y sobre la interpretación respecto a la severidad del riesgo, se proponen ‘estrategias de mercado meta’ según (Ferrell & Hartline, 2012) una vez que la empresa ha terminado de segmentar un mercado, debe evaluar cada segmento para determinar su atractivo y si ofrece oportunidades que concuerden con sus capacidades y recursos.

Tabla 21 Matriz de estrategias por dimensión de riesgo

Periodo	Riesgo	Clusters				
		micro	pequeño	mediano	grande	masivo
Enfoque de un solo segmento	R1					
	R2		X	X		
	R3	X	X	X	X	X
	R4	X			X	X
Enfoque Selectivo	R1	X	X	X		
	R2	X	X	X	X	X
	R3				X	X
	R4					
Enfoque de mercado masivo	R1					
	R2				X	X
	R3				X	X
	R4				X	X
Especialización del producto	R1					
	R2					
	R3	X	X	X	X	X
	R4	X	X	X	X	X

Elaboración propia

CAPITULO V. CONCLUSIONES

Los resultados indican que no existe diferencias estadísticamente significativas en las medianas del Periodo de Recuperación entre el 4T18 al 4T19. No obstante, con un nivel de significancia del 10%, los proyectos ‘pequeños’ si habrían alcanzado diferencias significativas, lo que reforzaría el supuesto que serían susceptibles a las fricciones de mercado, motivando a extender el análisis en este segmento.

Las diferencias obtenidas del 4T19 al 4T20 en el Periodo de Recuperación, sí serían estadísticamente significativas en todas las clasificaciones, con excepción de los proyectos masivos. Cabe mencionar que los estímulos fiscales como el Nuevo Crédito Mivivienda están orientados a la vivienda social, los cuales son desarrollados usualmente por proyectos ‘grandes’ o ‘masivos’. Sin embargo, se podría suponer que la medición contra el 4T19 podría presentar sesgo dado que fue un año de buen desempeño, lo que agudiza el impacto en la medición, considerando que el 4T20 fue un año afectado por la pandemia.

Así, de lo anterior mencionado, las diferencias obtenidas del 4T18 al 4T20 en el Periodo de Recuperación, confirmarían que sí son estadísticamente significativas en todas las clasificaciones, pero, nuevamente, con excepción de los proyectos masivos. Entonces, podemos corroborar que los proyectos masivos son los que habrían mostrado un menor impacto en el Periodo de Recuperación, principalmente por el impulso en la adquisición de vivienda social, sin embargo, los proyectos residenciales (micro, pequeño o mediano) son los que habrían presentado un mayor impacto en el periodo de Recuperación. Si bien estos proyectos residenciales son los que más beneficio han ofrecido en cuanto a tasas, por parte de las entidades financieras, y oferta de valor, por parte de las inmobiliarias; usualmente son proyectos dirigidos a NSE de mayores ingresos, cuya demanda habría mostrado mayor prudencia en la decisión de compra debido a la incertidumbre a causa de la crisis sanitaria. Debido a esto, los plazos para el cierre de venta se extienden, afectando la velocidad de ventas e impactando en mayores Periodos de Recuperación.

REFERENCIAS

- ABC. (14 de Noviembre de 2019). ABC. Obtenido de ABC - Economía - Inmobiliario: https://www.abc.es/economia/inmobiliario/abci-cinco-motivos-mercado-vivienda-esta-ralentizando-201911140137_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
- Anaya, M. (10 de Agosto de 2020). *Land & Building Magazine*. Obtenido de [www.landandbuilding.com](https://landandbuilding.com): <https://landandbuilding.com/blog/2020/08/10/como-calcular-la-tasa-de-absorcion/>
- Aranda, G., Castillo, M., & Rodriguez, A. (2003). El mercado de vivienda y su enfoque neoinstitucional. *Revista Análisis Económico - Universidad Autónoma Metropolitana*, XVIII(39), 287-301.
- Ayala, J. (1999). *Instituciones y economía*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2010). Indicadores de Burbuja Inmobiliaria. *Departamento de Estadísticas de Precios*.
- Banco de Pagos Internacionales. (2003). Buenas prácticas para la gestión y supervisión del riesgo operativo. *Secretaría del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea*.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2012). *Un espacio para el desarrollo: Los mercados de vivienda en América Latina y el Caribe*. (C. P. Bouillon, Ed.) New York, Washington D.C., USA: Fondo de Cultura Económica.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2012). *Un espacio para el desarrollo*. (C. P. Bouillon, Ed.) Washington: Fondo de Cultura Económica.
- BBC. (8 de Septiembre de 2020). BBC. Obtenido de BBC News: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-54035630>
- Beltrán, A., & Castro, J. F. (2010). *Modelos de datos de panel y variables dependientes limitadas: teoría y práctica*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Pearson Educación de Colombia Ltda.
- Besley, S., & Brigham, E. (2016). *FINC4* (Cuarta ed.). Santa Fe: Cengage Learning Editores SA.
- Brealey, R., Myers, S., & Allen, F. (2010). *Principios de Finanzas Corporativas*. Colonia Desarrollo Santa Fe: MacGraw-Hill Interamericana Editores SA.
- Cardona, O., Hurtado, J., Escobar, G., Moreno, A., Chardon, A., Velásquez, L., & Prieto, S. (2003). Indicadores para la Gestión de Riesgos Fundamentos Metodológicos. *Instituto de Estudios Ambientales - IDEA*, 7.
- Coremberg, A. (2000). El precio de la vivienda en Argentina: Un análisis econométrico de sus determinantes fundamentales. *Papeles de Población - Universidad Autónoma de México*, 93-125.
- Delfiner, M., & Pailhé, C. (2008). *Técnicas cualitativas para la gestión del riesgo operacional*. Banco Central de la República de Argentina.

- Delvasto, c. A. (2006). Asimetrías de información, fallas del mercado crediticio y correctivos institucionales. *Pontificia Universidad Javeriana* , 216-242.
- García, M., & Ortiz, A. (2017). *Una Nueva Prueba para El Problema de Igualdad de Varianzas*. Bogotá: Universidad Santo Tomas - Facultad de Estadística.
- Global Property Guide. (31 de Mayo de 2021). *GPG*. Obtenido de GPG - Investment Analysis: <https://www.globalpropertyguide.com/investment-analysis/Q1-2021-Global-house-price-boom-continues-amazingly-strong-led-by-Europe-US-Canada-and-parts-of-Asia-Pacific>
- Graham, J., & Campbell, H. (2002). How do CFOs make capital budgeting and capital structure decisions? *Journal of Applied Corporate Finance*, 8-23.
- ISO. (2009). *Gestión de Riesgos - Principios y Guías*. Ginebra: Norma ISO 31000.
- ISO. (2018). *Administración / Gestión de riesgos - Lineamientos guía*. Ginebra: ISO 31000.
- ISOTools Excellence. (Agosto de 2019). *ISOTools*. Obtenido de www.isotools.org: <https://www.isotools.org/pdfs-pro/ebook-iso-31000-gestion-riesgos-organizaciones.pdf>
- Jaume, H. (2015). *Tesis Doctoral: Análisis e Inversión en el Mercado Inmobiliario desde una Perspectiva Conductual*. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya.
- Jimenez, R. (1998). *Metodología de la Investigación Elementos Básicos para la Investigación Clínica*. La Habana: Ciencias Médicas.
- Mercurio, N., & Flesta, J. (2019). Siete pasos para diseñar un programa de Mystery Shopping mejorado. *Ipsos View*.
- Miller, N., & Sklarz, M. (1986). A Note on Leading Indicators of Housing Market Price Trends. *The Journal of Real Estate Research*, 99-109.
- Mochón, F., & Beker, V. (2008). *Economía principios y aplicaciones*. México D.F., México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A.
- Mousalli-Kayat, G. (2015). *Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa*. Mérida.
- Mundaca, F., & Sanchez, E. (2018). Índice de precios de inmuebles: Un enfoque hedónico. *Revista Estudios Económicos*, 55-74.
- Natsvaladze, M., & Beraia, N. (2014). *Real Estate Economics*. Tbilisi.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la Investigación Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de la Tesis* (Quinta ed.). Bogotá: Ediciones de la U.
- Paredes, M., Rojo, L., Montes, J., & Vergara, J. (1970). *Panoramas contemporáneos de la teoría económica* (Cast. ed., Vol. III). Madrid: Alianza.
- SBS. (2020). *Resolución SBS N° 877-2020: Reglamento para la Gestión de la Continuidad del Negocio*. Lima.
- Sicola, M. (2017). *Commercial Real Estate Terms and Definitions*. San Francisco, California: The NAIOP Research Foundation.

- Simon, H., Dorfman, R., Hicks, J., Ferber, R., Prest, A., & Turvey, R. (1970). *Panoramas contemporáneos de la teoría económica* (Vol. III). Madrid: Alianza Editorial S.A.
- The Institute of Operational Risk. (2010). *Operational risk sound practice guidance - Key Risk Indicators*. UK: IOR.
- Torres Curth, M. (2015). *Los reyes de la pasarela: modelos matemáticos en las ciencias* (1era ed.). Buenos Aires, Argentina: Fundación de Historia Félix de Azara.
- Zurita, A. (2016). *Determinantes del mercado inmobiliario que afecta la volatilidad del precio fundamental por m² de los inmuebles multifamiliares en Lima Metropolitana durante el periodo 2002-2014*. Lima: Trabajo de investigación - Universidad de Lima.

ANEXOS

ANEXO I – Código en R del Test Fligner-Killeen para Velocidad Mensual

```
#####
##### Test Fligner-Killeen #####
#####
install.packages("stats")
library(stats)
# Comprobando homocedasticidad de 'VelMensual' con test Fligner-Killeen
# H0: 'VelMensual' presentan igualdad de varianzas (p > 0.05)
# H1: 'VelMensual' no presentan igualdad de varianzas (p < 0.05)
# Descargando base de datos
data <- read.csv('data.csv', sep = ';')
# Muestra: Zona=Lima; Modalidad=Financiado; Tipo=Departamento
dt <- subset(data, Zona=='LIMA' & Tipo=='Departamento' &
             Financiamiento=='Financiado')

m1 <- subset(dt, dt$Agrupacion=='CALLAO' & (dt$Periodo=='4T 2015' |
dt$Periodo=='4T 2016'),
             select = c(Periodo, VelMensual))
fligner.test(VelMensual ~ Periodo, data=m1)
z <- ggplot(data=m1, aes(y=VelMensual, x=Periodo, group=Periodo,
                        colour=Periodo))
z+geom_boxplot()

m2 <- subset(dt, dt$Agrupacion=='CALLAO' & (dt$Periodo=='4T 2016' |
dt$Periodo=='4T 2017'),
             select = c(Periodo, VelMensual))
fligner.test(VelMensual ~ Periodo, data=m2)
z <- ggplot(data=m2, aes(y=VelMensual, x=Periodo, group=Periodo,
                        colour=Periodo))
z+geom_boxplot()

m3 <- subset(dt, dt$Agrupacion=='CALLAO' & (dt$Periodo=='4T 2017' |
dt$Periodo=='4T 2018'),
             select = c(Periodo, VelMensual))
fligner.test(VelMensual ~ Periodo, data=m3)
z <- ggplot(data=m3, aes(y=VelMensual, x=Periodo, group=Periodo,
                        colour=Periodo))
z+geom_boxplot()

m4 <- subset(dt, dt$Agrupacion=='CALLAO' & (dt$Periodo=='4T 2018' |
dt$Periodo=='4T 2019'),
             select = c(Periodo, VelMensual))
fligner.test(VelMensual ~ Periodo, data=m4)
z <- ggplot(data=m4, aes(y=VelMensual, x=Periodo, group=Periodo,
                        colour=Periodo))
z+geom_boxplot()

m5 <- subset(dt, dt$Agrupacion=='CALLAO' & (dt$Periodo=='4T 2019' |
dt$Periodo=='4T 2020'),
             select = c(Periodo, VelMensual))
fligner.test(VelMensual ~ Periodo, data=m5)
z <- ggplot(data=m5, aes(y=VelMensual, x=Periodo, group=Periodo,
                        colour=Periodo))
z+geom_boxplot()

m6 <- subset(dt, dt$Agrupacion=='CALLAO' & dt$Trimestre=='4T', select =
c(Periodo, VelMensual))
fligner.test(VelMensual ~ Periodo, data=m6)
z <- ggplot(data=m6, aes(y=VelMensual, x=Periodo, group=Periodo,
                        colour=Periodo))
z+geom_boxplot()
```

ANEXO II – Código en R del algoritmo de K-means

```
#####
##### K-MEANS CON 06 VARIABLES #####
#####
# Descargando base de datos
data <- read.csv('data.csv', sep = ';')
# Muestra: Zona=Lima; Modalidad=Financiado; Tipo=Departamento
dt <- subset(data, Zona=='LIMA' & Tipo=='Departamento' &
             Financiamiento=='Financiado')

# Subset y selección de variables
dtt <- subset(dt,
             select=c('Altura', 'Sinicial', 'Svendido', 'Svendperiod', 'Sdisponible',
                    'Sofertado'))

# Verificando y eliminando missings
dtt <- na.omit(dtt)
nrow(dtt)

# Tratamiento de escala de la data
dt.scale <- as.data.frame(scale(dtt[,1:col]))

# Aplicando modelo k-means
set.seed(2021)
dt.km <- kmeans(na.omit(dt.scale),centers = 5)

# Resumen de suma de cuadrados entre clusters
p6 <- matrix(c(dt.km$totss, dt.km$betweenss, dt.km$withinss,
              dt.km$tot.withinss),1,8)

# Convergencia de suma de cuadrados inter grupos
sumbt6 <- kmeans(na.omit(dt.scale),centers = 1)$betweenss
for (i in 2:13){
  sumbt6[i] <- kmeans(na.omit(dt.scale),centers = i)$betweenss
}

# Columna de clusters de la data
a6 <- dt.km$cluster
mm <- cbind(dtt,dt.km$cluster)
mm <- rename(mm,c("dt.km$cluster"="clasif"))
mm$clasif <- as.numeric(mm$clasif)

# Promedios por Cluster
res6 <- aggregate(dtt[,1:col],by = list(dt.km$cluster),mean)
SinicDesv <- aggregate(dtt$Sinicial,by = list(dt.km$cluster),sd)

# Promedio ponderado de Stock Inicial por cluster
SinicPond <- rep(NA,5)
for (i in 1:5){
  SinicPond[i] <-
weighted.mean(mm$Sinicial[mm$clasif==i],mm$Altura[mm$clasif==i])
}
SinicDesv <- rename(SinicDesv,c("x"="SinicDesv"))

# Consolidado de promedios
Consol6 <- cbind(res6,SinicPond,SinicDesv[2])

# Grafico de grupos con 6 variables
g <- ggplot(data=mm,aes(y=Sinicial,x=clasif, group=clasif,
                      colour=clasif))
g+geom_boxplot()
```

Anexo III – Código en R de Test de U de Mann Whitney para periodo de recuperación

```
#####
##### Test de U Mann Whitney #####
#####
# Prueba de Hipotesis de Problematica General: Me1=Me2
# H0: No hay di referencias en las medianas del PeriodRecup3 (p > 0.05)
# Ha: Sí hay diferencias en las medianas del PeriodRecup3 (p < 0.05)
# Descargando base de datos

data <- read.csv('data.csv', sep = ';')
# Muestra: Zona=Lima; Modalidad=Financiado; Tipo=Departamento
dt <- subset(data, Zona=='LIMA' & Tipo=='Departamento' &
             Financiamiento=='Financiado')

m1 <- subset(dt, dt3$Clasificacion=='masivo' & (dt3$Periodo=='4T 2017' |
dt3$Periodo=='4T 2018'),
            select = c(Periodo, PeriodRecup3))

wilcox.test(PeriodRecup3 ~ Periodo, data=m1)

z <- ggplot(data=m1,aes(y=PeriodRecup3, x=Periodo, group=Periodo,
                        colour=Periodo))
z+geom_boxplot()

m2 <- subset(dt, dt3$Clasificacion=='masivo' & (dt3$Periodo=='4T 2018' |
dt3$Periodo=='4T 2019'),
            select = c(Periodo, PeriodRecup3))
wilcox.test(PeriodRecup3 ~ Periodo, data=m2)
z <- ggplot(data=m2,aes(y=PeriodRecup3, x=Periodo, group=Periodo,
                        colour=Periodo))
z+geom_boxplot()

m3 <- subset(dt, dt3$Clasificacion=='micro' & (dt3$Periodo=='4T 2018' |
dt3$Periodo=='4T 2020'),
            select = c(Periodo, PeriodRecup3))
wilcox.test(PeriodRecup3 ~ Periodo, data=m3)
z <- ggplot(data=m3,aes(y=PeriodRecup3, x=Periodo, group=Periodo,
                        colour=Periodo))
z+geom_boxplot()
```

ANEXO IV - Resultados Velocidad de Mercado por Clúster con filtros al 4T20

Anexo IV Velocidad de Mercado por Cluster con Filtros al 4T20

Periodo	Distrito	NSE	Cluster	Velocidad de Mercado
4T 2020	Asia	A	pequeño	0.000000
4T 2020	Ate	AB	micro	0.564979
4T 2020	Ate	B	grande	0.000000
4T 2020	Ate	B	mediano	0.918367
4T 2020	Ate	B	micro	0.503535
4T 2020	Ate	B	pequeño	1.087887
4T 2020	Ate	C	grande	0.188816
4T 2020	Ate	C	masivo	0.000000
4T 2020	Ate	C	mediano	0.627352
4T 2020	Ate	C	micro	0.303030
4T 2020	Ate	C	pequeño	0.308248
4T 2020	Barranco	A	mediano	0.625000
4T 2020	Barranco	A	micro	0.313158
4T 2020	Barranco	A	pequeño	0.861037
4T 2020	Barranco	A+	pequeño	0.631579
4T 2020	Barranco	AB	grande	3.203883
4T 2020	Barranco	AB	mediano	2.227492
4T 2020	Barranco	AB	pequeño	0.315290
4T 2020	Barranco	B	grande	5.349472
4T 2020	Barranco	B	mediano	2.091540
4T 2020	Barranco	B	micro	0.318147
4T 2020	Barranco	B	pequeño	1.382576
4T 2020	Bellavista	B	pequeño	0.000000
4T 2020	Bellavista	C	mediano	0.750000
4T 2020	Bellavista	C	micro	0.297030
4T 2020	Breña	B	grande	0.000000
4T 2020	Breña	B	mediano	1.772286
4T 2020	Breña	B	micro	0.000000
4T 2020	Breña	B	pequeño	1.220833
4T 2020	Callao	C	grande	0.294118
4T 2020	Callao	C	masivo	7.941176
4T 2020	Callao	C	mediano	1.895425
4T 2020	Callao	C	pequeño	0.909091
4T 2020	Carabaylo	C	grande	0.357143
4T 2020	Carabaylo	C	mediano	3.594614
4T 2020	Carabaylo	C	micro	0.352941
4T 2020	Cercado De Lima	AB	mediano	0.000000
4T 2020	Cercado De Lima	B	grande	3.147841
4T 2020	Cercado De Lima	B	mediano	1.806206
4T 2020	Cercado De Lima	B	micro	0.000000
4T 2020	Cercado De Lima	B	pequeño	1.429701

4T 2020	Chorrillos	A	pequeño	0.000000
4T 2020	Chorrillos	A+	micro	1.500000
4T 2020	Chorrillos	AB	pequeño	0.000000
4T 2020	Chorrillos	B	grande	0.337079
4T 2020	Chorrillos	B	masivo	4.285714
4T 2020	Chorrillos	B	mediano	1.448979
4T 2020	Chorrillos	B	micro	0.705882
4T 2020	Chorrillos	B	pequeño	0.477273
4T 2020	Chorrillos	C	grande	1.755618
4T 2020	Chorrillos	C	mediano	0.000000
4T 2020	Chorrillos	C	pequeño	0.505618
4T 2020	Comas	B	mediano	3.809524
4T 2020	Comas	B	pequeño	0.000000
4T 2020	Comas	C	grande	3.391304
4T 2020	Comas	C	masivo	0.000000
4T 2020	Comas	C	mediano	4.143393
4T 2020	Comas	C	micro	0.000000
4T 2020	El Agustino	B	pequeño	0.000000
4T 2020	El Agustino	C	mediano	7.078652
4T 2020	Jesus Maria	A	masivo	0.329670
4T 2020	Jesus Maria	A	mediano	0.000000
4T 2020	Jesus Maria	A	pequeño	0.334582
4T 2020	Jesus Maria	AB	grande	6.363636
4T 2020	Jesus Maria	AB	mediano	1.531526
4T 2020	Jesus Maria	AB	micro	0.279778
4T 2020	Jesus Maria	AB	pequeño	1.058900
4T 2020	Jesus Maria	B	grande	3.833929
4T 2020	Jesus Maria	B	mediano	2.354654
4T 2020	Jesus Maria	B	pequeño	0.337079
4T 2020	La Molina	A	mediano	0.000000
4T 2020	La Molina	A	micro	0.131868
4T 2020	La Molina	A+	micro	0.164835
4T 2020	La Molina	AB	mediano	0.000000
4T 2020	La Molina	AB	micro	0.000000
4T 2020	La Perla	B	mediano	2.121212
4T 2020	La Perla	C	mediano	0.000000
4T 2020	La Victoria	AB	mediano	0.303030
4T 2020	La Victoria	AB	micro	0.101010
4T 2020	La Victoria	B	grande	5.841476
4T 2020	La Victoria	B	masivo	4.254245
4T 2020	La Victoria	B	mediano	1.351934
4T 2020	La Victoria	B	pequeño	1.200000
4T 2020	Lince	A	mediano	0.000000
4T 2020	Lince	A	micro	0.301224
4T 2020	Lince	A	pequeño	0.453030

4T 2020	Lince	AB	grande	3.262881
4T 2020	Lince	AB	mediano	1.590037
4T 2020	Lince	AB	micro	1.062245
4T 2020	Lince	AB	pequeño	0.535222
4T 2020	Lince	B	grande	4.000000
4T 2020	Lince	B	mediano	2.049090
4T 2020	Lince	B	micro	0.450045
4T 2020	Lince	B	pequeño	1.500683
4T 2020	Los Olivos	B	micro	0.535714
4T 2020	Los Olivos	C	mediano	0.370370
4T 2020	Lurigancho	C	mediano	0.000000
4T 2020	Lurigancho	C	pequeño	0.000000
4T 2020	Magdalena Del Mar	A	micro	0.887421
4T 2020	Magdalena Del Mar	A	pequeño	0.494079
4T 2020	Magdalena Del Mar	AB	mediano	2.195488
4T 2020	Magdalena Del Mar	AB	micro	0.355835
4T 2020	Magdalena Del Mar	AB	pequeño	1.303223
4T 2020	Magdalena Del Mar	B	grande	0.652174
4T 2020	Magdalena Del Mar	B	mediano	1.788667
4T 2020	Magdalena Del Mar	B	micro	0.000000
4T 2020	Magdalena Del Mar	B	pequeño	0.789247
4T 2020	Magdalena Del Mar	C	pequeño	0.000000
4T 2020	Miraflores	A	mediano	1.470888
4T 2020	Miraflores	A	micro	0.335129
4T 2020	Miraflores	A	pequeño	0.797701
4T 2020	Miraflores	A+	mediano	0.258621
4T 2020	Miraflores	A+	micro	0.159895
4T 2020	Miraflores	A+	pequeño	0.677871
4T 2020	Miraflores	AB	mediano	0.657895
4T 2020	Miraflores	AB	pequeño	0.535799
4T 2020	Pueblo Libre	AB	mediano	0.359294
4T 2020	Pueblo Libre	AB	micro	0.244565
4T 2020	Pueblo Libre	AB	pequeño	0.656068
4T 2020	Pueblo Libre	B	grande	2.560976
4T 2020	Pueblo Libre	B	mediano	0.903070
4T 2020	Pueblo Libre	B	micro	0.096489
4T 2020	Pueblo Libre	B	pequeño	0.572611
4T 2020	Punta Hermosa	AB	micro	0.256410
4T 2020	Punta Negra	AB	micro	0.000000
4T 2020	Rimac	C	mediano	5.943396
4T 2020	Rimac	C	micro	0.000000
4T 2020	San Bartolo	A	pequeño	0.512821
4T 2020	San Borja	A	mediano	5.232558
4T 2020	San Borja	A	micro	0.355745
4T 2020	San Borja	A	pequeño	0.310501

4T 2020	San Borja	A+	micro	0.000000
4T 2020	San Borja	AB	micro	1.058824
4T 2020	San Borja	AB	pequeño	0.580122
4T 2020	San Isidro	A	mediano	1.224617
4T 2020	San Isidro	A	micro	0.453439
4T 2020	San Isidro	A	pequeño	0.914709
4T 2020	San Isidro	A+	micro	0.188124
4T 2020	San Isidro	A+	pequeño	0.824742
4T 2020	San Isidro	AB	grande	0.927835
4T 2020	San Isidro	AB	micro	0.000000
4T 2020	San Isidro	AB	pequeño	0.395612
4T 2020	San Isidro	B	grande	8.260870
4T 2020	San Isidro	B	pequeño	0.937500
4T 2020	San Juan De Lurigancho	C	grande	2.692308
4T 2020	San Juan De Lurigancho	C	micro	1.097561
4T 2020	San Juan De Lurigancho	C	pequeño	0.182927
4T 2020	San Luis	AB	micro	0.164835
4T 2020	San Luis	B	pequeño	0.989011
4T 2020	San Martin De Porres	C	mediano	1.303884
4T 2020	San Martin De Porres	C	micro	0.000000
4T 2020	San Miguel	A	mediano	0.361446
4T 2020	San Miguel	AB	mediano	0.989998
4T 2020	San Miguel	AB	micro	0.642953
4T 2020	San Miguel	AB	pequeño	0.361446
4T 2020	San Miguel	B	grande	1.178328
4T 2020	San Miguel	B	mediano	1.545201
4T 2020	San Miguel	B	micro	0.379035
4T 2020	San Miguel	B	pequeño	1.421280
4T 2020	San Miguel	C	mediano	0.551900
4T 2020	San Miguel	C	pequeño	0.000000
4T 2020	Santa Maria Del Mar	A	micro	0.000000
4T 2020	Santiago De Surco	A	mediano	1.811760
4T 2020	Santiago De Surco	A	micro	0.134249
4T 2020	Santiago De Surco	A	pequeño	0.208791
4T 2020	Santiago De Surco	A+	mediano	1.481481
4T 2020	Santiago De Surco	A+	micro	0.122515
4T 2020	Santiago De Surco	A+	pequeño	0.000000
4T 2020	Santiago De Surco	AB	masivo	0.000000
4T 2020	Santiago De Surco	AB	mediano	1.580304
4T 2020	Santiago De Surco	AB	micro	0.576135
4T 2020	Santiago De Surco	AB	pequeño	0.456434
4T 2020	Santiago De Surco	B	mediano	2.358674
4T 2020	Santiago De Surco	B	micro	0.731707
4T 2020	Santiago De Surco	B	pequeño	0.722143
4T 2020	Santiago De Surco	C	pequeño	0.722892

4T 2020	Surquillo	A	micro	0.178571
4T 2020	Surquillo	AB	mediano	1.209172
4T 2020	Surquillo	AB	micro	1.043829
4T 2020	Surquillo	AB	pequeño	0.853496
4T 2020	Surquillo	B	grande	2.093023
4T 2020	Surquillo	B	mediano	1.975591
4T 2020	Surquillo	B	micro	0.089286
4T 2020	Surquillo	B	pequeño	1.479052
4T 2020	Surquillo	C	mediano	0.674157
4T 2020	Ventanilla	C	masivo	0.000000
4T 2020	Ventanilla	C	mediano	0.000000
4T 2020	Villa El Salvador	C	micro	0.000000

ANEXO V - Resultados variables críticas por Clúster al 4T20

Anexo V Variables Críticas al 4T20

(T)	Proyecto	(j)	$(\alpha_{T,D,N,j}^*)$	(λ_j)	(P)	(I)
4T 2020	Proyecto2004010077	mediano	0.000000	44.680952	0.000000	1.348084
4T 2020	Proyecto2004210077	pequeño	1.429700	41.168589	0.249773	1.347354
4T 2020	Proyecto2004310077	pequeño	1.429700	41.168589	0.249773	1.135996
4T 2020	Proyecto2004410077	pequeño	1.429700	41.168589	1.498846	1.124639
4T 2020	Proyecto2004510077	pequeño	1.429700	41.168589	0.499615	1.267138
4T 2020	Proyecto2004610077	pequeño	1.429700	41.168589	1.498846	0.897123
4T 2020	Proyecto2004810077	pequeño	1.429700	41.168589	0.249773	1.220243
4T 2020	Proyecto2005010077	pequeño	1.429700	41.168589	0.000000	1.493857
4T 2020	Proyecto2005310077	mediano	1.806206	44.680952	0.000000	4.604896
4T 2020	Proyecto2005410077	mediano	1.806206	44.680952	2.317565	0.820265
4T 2020	Proyecto2005510077	pequeño	1.429700	41.168589	1.219976	0.738587
4T 2020	Proyecto2005610077	mediano	1.806206	44.680952	0.381850	2.634464
4T 2020	Proyecto2005710077	pequeño	1.429700	41.168589	3.903896	0.503721
4T 2020	Proyecto2005810077	mediano	1.806206	44.680952	3.090124	0.704812
4T 2020	Proyecto2006010077	mediano	1.806206	44.680952	1.119751	1.004147
4T 2020	Proyecto2006110077	mediano	1.806206	44.680952	2.239446	0.861361
4T 2020	Proyecto2006210077	mediano	1.806206	44.680952	2.239446	0.664469
4T 2020	Proyecto2006310077	pequeño	1.429700	41.168589	0.629503	1.285230
4T 2020	Proyecto2006410077	mediano	1.806206	44.680952	1.351950	1.316300
4T 2020	Proyecto2006610077	mediano	1.806206	44.680952	1.351950	1.391005
4T 2020	Proyecto3002810077	mediano	1.806206	44.680952	0.000000	2.220991
4T 2020	Proyecto3003410077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	1.863555
4T 2020	Proyecto3003510077	mediano	1.806206	44.680952	0.200088	2.419477
4T 2020	Proyecto3003610077	grande	3.147850	51.386922	0.226917	2.136098
4T 2020	Proyecto3003710077	mediano	1.806206	44.680952	1.145495	0.967217
4T 2020	Proyecto3004610077	mediano	1.806206	44.680952	0.455042	4.215515
4T 2020	Proyecto3004810077	mediano	1.806206	44.680952	0.000000	0.659498
4T 2020	Proyecto3004910077	grande	3.147850	51.386922	1.773083	0.710378
4T 2020	Proyecto3005010077	mediano	1.806206	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto3005110077	mediano	1.806206	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto3005210077	mediano	1.806206	44.680952	1.107293	1.278696
4T 2020	Proyecto5006310077	mediano	1.545204	44.680952	0.233885	1.313029
4T 2020	Proyecto5006510077	mediano	0.361400	44.680952	1.000000	2.741692
4T 2020	Proyecto5006910077	micro	0.379033	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto5007510077	pequeño	0.361450	41.168589	0.000000	1.315728
4T 2020	Proyecto5007610077	grande	1.178333	51.386922	1.414455	0.857544
4T 2020	Proyecto5007710077	mediano	1.545204	44.680952	0.473530	0.998935
4T 2020	Proyecto5008010077	pequeño	0.361450	41.168589	4.000000	0.629929
4T 2020	Proyecto5008110077	grande	1.178333	51.386922	0.358557	2.136098
4T 2020	Proyecto5008210077	pequeño	1.166900	41.168589	0.362070	2.404075
4T 2020	Proyecto5008310077	micro	0.379033	37.133333	0.000000	0.753142

4T 2020	Proyecto5008410077	micro	0.379033	37.133333	0.000000	1.353680
4T 2020	Proyecto5008510077	mediano	1.545204	44.680952	2.187607	0.737822
4T 2020	Proyecto5008610077	micro	0.379033	37.133333	0.977223	0.975716
4T 2020	Proyecto5008710077	pequeño	1.166900	41.168589	0.952181	1.235579
4T 2020	Proyecto5008810077	micro	0.379033	37.133333	0.000000	0.930880
4T 2020	Proyecto5008910077	mediano	0.551900	44.680952	0.654829	4.552047
4T 2020	Proyecto5009010077	micro	0.642943	37.133333	1.458139	0.493716
4T 2020	Proyecto5009210077	mediano	1.545204	44.680952	0.835035	1.551393
4T 2020	Proyecto5009310077	mediano	0.990000	44.680952	1.280404	1.113077
4T 2020	Proyecto6006510077	mediano	1.545204	44.680952	0.539281	1.739746
4T 2020	Proyecto6006710077	micro	0.642943	37.133333	0.000000	2.841113
4T 2020	Proyecto6008510077	pequeño	1.166900	41.168589	0.309709	1.567547
4T 2020	Proyecto6009010077	mediano	1.545204	44.680952	0.281387	1.623349
4T 2020	Proyecto6009910077	micro	0.379033	37.133333	2.328027	2.127462
4T 2020	Proyecto6010410077	mediano	0.551900	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto6010710077	mediano	1.545204	44.680952	2.569628	0.766753
4T 2020	Proyecto6010810077	pequeño	1.166900	41.168589	0.317422	2.502591
4T 2020	Proyecto6011010077	micro	0.379033	37.133333	0.953478	1.163404
4T 2020	Proyecto6011210077	micro	0.379033	37.133333	1.099376	1.042180
4T 2020	Proyecto6011310077	pequeño	1.166900	41.168589	0.383752	1.225788
4T 2020	Proyecto6011410077	mediano	1.545204	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto6011510077	mediano	1.545204	44.680952	1.713107	1.418690
4T 2020	Proyecto6011610077	mediano	1.545204	44.680952	0.000000	3.496178
4T 2020	Proyecto6011710077	pequeño	1.166900	41.168589	2.787728	0.508029
4T 2020	Proyecto6011810077	micro	0.379033	37.133333	1.199103	0.776499
4T 2020	Proyecto6011910077	micro	0.379033	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto6012210077	mediano	0.551900	44.680952	3.345171	2.258033
4T 2020	Proyecto6012310077	pequeño	1.166900	41.168589	2.260177	0.527501
4T 2020	Proyecto6012410077	pequeño	1.166900	41.168589	0.302425	3.317615
4T 2020	Proyecto7008610077	pequeño	1.166900	41.168589	1.760905	1.908737
4T 2020	Proyecto7009310077	mediano	0.551900	44.680952	0.000000	4.020592
4T 2020	Proyecto7009410077	pequeño	0.000000	41.168589	0.000000	3.498622
4T 2020	Proyecto7010510077	mediano	1.545204	44.680952	0.258865	1.936694
4T 2020	Proyecto7010710077	mediano	1.545204	44.680952	0.000000	2.847737
4T 2020	Proyecto7011510077	mediano	0.990000	44.680952	0.439192	1.679295
4T 2020	Proyecto7012210077	mediano	1.545204	44.680952	0.000000	2.481355
4T 2020	Proyecto7012410077	mediano	1.545204	44.680952	0.269673	1.463698
4T 2020	Proyecto7012510077	pequeño	1.166900	41.168589	0.357100	1.694634
4T 2020	Proyecto7012910077	pequeño	1.166900	41.168589	1.448367	1.306827
4T 2020	Proyecto7013210077	mediano	0.990000	44.680952	1.280404	1.650968
4T 2020	Proyecto7013310077	micro	0.379033	37.133333	1.069563	1.187613
4T 2020	Proyecto7013410077	mediano	1.545204	44.680952	0.000000	1.064600
4T 2020	Proyecto7013510077	pequeño	1.166900	41.168589	0.292142	1.228285
4T 2020	Proyecto7013710077	pequeño	0.361450	41.168589	0.000000	0.939227
4T 2020	Proyecto7013810077	micro	0.642943	37.133333	0.530218	1.094261

4T 2020	Proyecto7013910077	micro	0.642943	37.133333	1.060436	0.873431
4T 2020	Proyecto7014010077	mediano	1.545204	44.680952	0.935669	1.384999
4T 2020	Proyecto7014110077	pequeño	1.166900	41.168589	1.353072	0.810492
4T 2020	Proyecto7014210077	micro	0.379033	37.133333	1.041333	0.886009
4T 2020	Proyecto7014310077	micro	0.642943	37.133333	0.000000	0.871634
4T 2020	Proyecto7014410077	grande	1.178333	51.386922	1.226987	1.749133
4T 2020	Proyecto7014510077	micro	0.379033	37.133333	3.165948	0.829443
4T 2020	Proyecto7014610077	pequeño	0.361450	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto7014710077	pequeño	1.166900	41.168589	0.000000	1.161889
4T 2020	Proyecto7014810077	mediano	1.545204	44.680952	0.913666	1.591440
4T 2020	Proyecto7014910077	pequeño	1.166900	41.168589	1.014826	0.697676
4T 2020	Proyecto7015010077	mediano	1.545204	44.680952	1.323773	1.012348
4T 2020	Proyecto7015110077	mediano	1.545204	44.680952	0.924538	0.912389
4T 2020	Proyecto7015210077	pequeño	1.166900	41.168589	0.676579	1.523773
4T 2020	Proyecto7015310077	mediano	1.545204	44.680952	2.105223	1.107112
4T 2020	Proyecto7015410077	micro	0.379033	37.133333	2.110632	0.731598
4T 2020	Proyecto7015510077	micro	0.642943	37.133333	0.548882	1.249560
4T 2020	Proyecto7015610077	micro	0.642943	37.133333	3.402324	0.295589
4T 2020	Proyecto7015710077	pequeño	1.166900	41.168589	1.606821	0.331968
4T 2020	Proyecto7016010077	pequeño	1.166900	41.168589	1.814723	0.372591
4T 2020	Proyecto7016110077	mediano	1.545204	44.680952	1.142050	1.699461
4T 2020	Proyecto7016210077	micro	0.379033	37.133333	1.055316	1.028725
4T 2020	Proyecto7016510077	mediano	1.545204	44.680952	5.177309	0.254583
4T 2020	Proyecto7016610077	mediano	1.545204	44.680952	1.115775	1.051171
4T 2020	Proyecto8017510077	pequeño	0.656056	41.168589	0.000000	4.329353
4T 2020	Proyecto8019510077	mediano	0.359250	44.680952	0.994015	1.586060
4T 2020	Proyecto8020710077	pequeño	0.656056	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto8021410077	mediano	0.903069	44.680952	0.000000	2.060587
4T 2020	Proyecto8022410077	pequeño	0.572606	41.168589	0.000000	2.317301
4T 2020	Proyecto8023210077	mediano	0.903069	44.680952	0.000000	1.298846
4T 2020	Proyecto8023810077	pequeño	0.572606	41.168589	0.609145	1.421796
4T 2020	Proyecto8024010077	pequeño	0.572606	41.168589	0.000000	1.544057
4T 2020	Proyecto8024310077	micro	0.096500	37.133333	3.416580	1.572667
4T 2020	Proyecto8024410077	pequeño	0.656056	41.168589	0.544314	1.056631
4T 2020	Proyecto8025110077	mediano	0.903069	44.680952	0.400191	1.916685
4T 2020	Proyecto8025210077	pequeño	0.656056	41.168589	0.578762	1.054218
4T 2020	Proyecto8025610077	mediano	0.359250	44.680952	1.005985	0.992982
4T 2020	Proyecto8025910077	pequeño	0.656056	41.168589	1.088780	0.884167
4T 2020	Proyecto8026310077	pequeño	0.572606	41.168589	0.000000	1.514909
4T 2020	Proyecto8026410077	pequeño	0.572606	41.168589	0.631149	1.586288
4T 2020	Proyecto8026510077	micro	0.096500	37.133333	0.000000	1.993716
4T 2020	Proyecto8026610077	micro	0.096500	37.133333	0.000000	1.230700
4T 2020	Proyecto8026910077	micro	0.096500	37.133333	0.000000	0.871634
4T 2020	Proyecto8027110077	micro	0.096500	37.133333	0.000000	1.748654
4T 2020	Proyecto8027210077	pequeño	0.572606	41.168589	0.000000	6.323591

4T 2020	Proyecto8027310077	mediano	0.903069	44.680952	0.746565	1.533024
4T 2020	Proyecto8027410077	mediano	0.903069	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto8027510077	pequeño	0.572606	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto8027710077	micro	0.096500	37.133333	3.791710	0.581669
4T 2020	Proyecto8027810077	pequeño	0.656056	41.168589	0.000000	2.163462
4T 2020	Proyecto8027910077	pequeño	0.572606	41.168589	0.639008	0.888201
4T 2020	Proyecto8028010077	mediano	0.903069	44.680952	0.000000	3.625285
4T 2020	Proyecto8028210077	pequeño	0.572606	41.168589	0.000000	1.797487
4T 2020	Proyecto8028310077	pequeño	0.572606	41.168589	0.595348	2.437998
4T 2020	Proyecto8028410077	pequeño	0.572606	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto8028610077	mediano	0.903069	44.680952	2.555397	1.183201
4T 2020	Proyecto8028710077	grande	2.561000	51.386922	1.000000	1.537345
4T 2020	Proyecto8028810077	pequeño	0.656056	41.168589	4.958422	0.590616
4T 2020	Proyecto8028910077	micro	0.096500	37.133333	0.000000	1.014363
4T 2020	Proyecto8029010077	pequeño	0.572606	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto8029210077	mediano	0.903069	44.680952	2.001175	1.338542
4T 2020	Proyecto8029310077	pequeño	0.656056	41.168589	0.593852	1.167575
4T 2020	Proyecto8029410077	mediano	0.903069	44.680952	3.646121	0.991139
4T 2020	Proyecto8029510077	micro	0.096500	37.133333	3.791710	0.701068
4T 2020	Proyecto8029610077	micro	0.096500	37.133333	0.000000	1.931777
4T 2020	Proyecto8029710077	micro	0.244575	37.133333	0.000000	1.943447
4T 2020	Proyecto8029810077	micro	0.244575	37.133333	0.000000	2.299820
4T 2020	Proyecto8029910077	pequeño	0.572606	41.168589	3.539954	0.466054
4T 2020	Proyecto8030010077	pequeño	0.572606	41.168589	1.262473	1.450931
4T 2020	Proyecto8030110077	micro	0.096500	37.133333	0.000000	3.024237
4T 2020	Proyecto8030210077	micro	0.096500	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto8030310077	pequeño	0.656056	41.168589	1.235871	0.889846
4T 2020	Proyecto8030410077	mediano	0.903069	44.680952	0.000000	3.714018
4T 2020	Proyecto8030610077	mediano	0.903069	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto8030710077	mediano	0.903069	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto8030810077	pequeño	0.572606	41.168589	2.965563	0.987006
4T 2020	Proyecto8030910077	mediano	0.903069	44.680952	3.650551	0.709848
4T 2020	Proyecto8031010077	pequeño	0.572606	41.168589	5.757359	0.473905
4T 2020	Proyecto8031110077	micro	0.244575	37.133333	1.333333	1.166032
4T 2020	Proyecto8031310077	micro	0.244575	37.133333	2.666667	0.312378
4T 2020	Proyecto9007710077	mediano	1.772280	44.680952	0.235121	4.842887
4T 2020	Proyecto9007910077	mediano	1.772280	44.680952	0.902792	1.178168
4T 2020	Proyecto9008010077	pequeño	1.220825	41.168589	2.293531	1.145580
4T 2020	Proyecto9008110077	mediano	1.772280	44.680952	1.579886	1.000000
4T 2020	Proyecto9008310077	pequeño	1.220825	41.168589	0.682571	1.732741
4T 2020	Proyecto9008410077	pequeño	1.220825	41.168589	1.023898	1.167557
4T 2020	Proyecto9008610077	mediano	1.772280	44.680952	2.086916	0.797842
4T 2020	Proyecto9008710077	pequeño	1.220825	41.168589	0.000000	1.927036
4T 2020	Proyecto9008910077	mediano	1.772280	44.680952	2.672715	0.568726
4T 2020	Proyecto9009010077	mediano	1.772280	44.680952	0.000000	4.817596

4T 2020	Proyecto10006210077	pequeño	1.058896	41.168589	0.000000	2.368310
4T 2020	Proyecto10006410077	pequeño	0.334600	41.168589	0.000000	2.039581
4T 2020	Proyecto10006810077	pequeño	0.334600	41.168589	1.007472	2.269525
4T 2020	Proyecto10007110077	micro	0.279783	37.133333	0.000000	2.470377
4T 2020	Proyecto10007310077	mediano	1.531527	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto10008210077	grande	3.833920	51.386922	1.017236	1.026750
4T 2020	Proyecto10008610077	mediano	2.354669	44.680952	0.424688	0.931792
4T 2020	Proyecto10008810077	mediano	2.354669	44.680952	0.700056	1.121132
4T 2020	Proyecto10008910077	mediano	1.531527	44.680952	0.215275	0.913135
4T 2020	Proyecto10009010077	mediano	1.531527	44.680952	0.199866	2.924588
4T 2020	Proyecto10009110077	mediano	1.531527	44.680952	0.217626	0.863910
4T 2020	Proyecto10009210077	mediano	2.354669	44.680952	0.140020	0.902684
4T 2020	Proyecto10009310077	pequeño	1.058896	41.168589	1.539717	0.891947
4T 2020	Proyecto10009410077	pequeño	1.058896	41.168589	1.192941	1.423999
4T 2020	Proyecto10009510077	mediano	1.531527	44.680952	1.064559	0.886735
4T 2020	Proyecto10009610077	mediano	1.531527	44.680952	0.412399	0.705368
4T 2020	Proyecto10009710077	pequeño	1.058896	41.168589	0.894706	1.846584
4T 2020	Proyecto10009810077	micro	0.279783	37.133333	0.000000	2.431777
4T 2020	Proyecto10009910077	grande	3.833920	51.386922	1.027512	0.862336
4T 2020	Proyecto10010010077	pequeño	1.058896	41.168589	0.000000	0.843685
4T 2020	Proyecto10010110077	mediano	2.354669	44.680952	0.692412	1.111599
4T 2020	Proyecto10010210077	mediano	1.531527	44.680952	0.638774	2.659762
4T 2020	Proyecto10010310077	pequeño	1.058896	41.168589	0.636701	0.862706
4T 2020	Proyecto10010410077	mediano	2.354669	44.680952	1.246375	1.282669
4T 2020	Proyecto10010510077	pequeño	1.058896	41.168589	1.144683	0.527711
4T 2020	Proyecto10010610077	mediano	2.354669	44.680952	0.910064	0.833306
4T 2020	Proyecto10010710077	mediano	2.354669	44.680952	1.040061	0.872105
4T 2020	Proyecto10010810077	mediano	2.354669	44.680952	0.910064	1.508456
4T 2020	Proyecto10010910077	mediano	2.354669	44.680952	0.520031	2.033293
4T 2020	Proyecto10011010077	mediano	1.531527	44.680952	1.125739	0.814225
4T 2020	Proyecto10011310077	mediano	2.354669	44.680952	0.677675	1.591613
4T 2020	Proyecto10011410077	pequeño	1.058896	41.168589	0.858536	0.932743
4T 2020	Proyecto10011510077	pequeño	1.058896	41.168589	0.429221	2.127208
4T 2020	Proyecto10011610077	mediano	2.354669	44.680952	0.159258	4.842887
4T 2020	Proyecto10011710077	mediano	2.354669	44.680952	6.552344	0.139259
4T 2020	Proyecto10011810077	mediano	1.531527	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto10011910077	grande	6.363600	51.386922	1.000000	0.646731
4T 2020	Proyecto11011210077	mediano	2.195483	44.680952	0.000000	1.889000
4T 2020	Proyecto11011810077	pequeño	0.000000	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto11012310077	mediano	1.788650	44.680952	0.368602	1.652832
4T 2020	Proyecto11012510077	pequeño	0.789258	41.168589	0.000000	1.211279
4T 2020	Proyecto11012710077	mediano	1.788650	44.680952	0.737260	1.189729
4T 2020	Proyecto11012810077	mediano	1.788650	44.680952	0.000000	0.975076
4T 2020	Proyecto11012910077	pequeño	0.789258	41.168589	2.088543	0.872504
4T 2020	Proyecto11013110077	pequeño	0.789258	41.168589	0.000000	2.422559

4T 2020	Proyecto11013210077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	1.258528
4T 2020	Proyecto11013310077	pequeño	1.303240	41.168589	0.000000	3.033866
4T 2020	Proyecto11013410077	mediano	1.788650	44.680952	3.133313	0.543198
4T 2020	Proyecto11013510077	pequeño	0.789258	41.168589	0.380104	0.965947
4T 2020	Proyecto11013610077	pequeño	0.789258	41.168589	0.372628	4.027550
4T 2020	Proyecto11013810077	pequeño	0.789258	41.168589	3.726537	0.520460
4T 2020	Proyecto11013910077	mediano	1.788650	44.680952	1.315461	1.234505
4T 2020	Proyecto11014010077	mediano	1.788650	44.680952	0.328851	3.944462
4T 2020	Proyecto11014110077	mediano	1.788650	44.680952	1.107595	1.011943
4T 2020	Proyecto11014510077	pequeño	0.789258	41.168589	1.075820	0.993709
4T 2020	Proyecto11014610077	pequeño	0.789258	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto12000410077	mediano	1.788650	44.680952	1.087077	1.328705
4T 2020	Proyecto12012810077	pequeño	1.303240	41.168589	0.000000	1.978045
4T 2020	Proyecto12015510077	pequeño	1.303240	41.168589	0.000000	2.314062
4T 2020	Proyecto12016010077	pequeño	0.494067	41.168589	0.000000	1.284151
4T 2020	Proyecto12016310077	mediano	2.195483	44.680952	0.284675	1.879250
4T 2020	Proyecto12016510077	pequeño	0.789258	41.168589	0.000000	1.204802
4T 2020	Proyecto12016610077	mediano	1.788650	44.680952	0.000000	1.198146
4T 2020	Proyecto12017010077	pequeño	1.303240	41.168589	0.239787	0.710088
4T 2020	Proyecto12017110077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	1.089767
4T 2020	Proyecto12017210077	micro	0.887400	37.133333	0.000000	1.799820
4T 2020	Proyecto12017310077	pequeño	0.789258	41.168589	0.000000	3.203899
4T 2020	Proyecto12017410077	grande	0.652200	51.386922	1.000000	1.263604
4T 2020	Proyecto12017510077	pequeño	1.303240	41.168589	1.198935	0.710898
4T 2020	Proyecto12017610077	micro	0.355820	37.133333	1.756506	0.715440
4T 2020	Proyecto12017710077	mediano	1.788650	44.680952	1.921840	0.985913
4T 2020	Proyecto12017810077	mediano	2.195483	44.680952	1.726044	0.722716
4T 2020	Proyecto12017910077	pequeño	1.303240	41.168589	0.484638	1.008037
4T 2020	Proyecto12018210077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	0.917415
4T 2020	Proyecto12018410077	mediano	2.195483	44.680952	0.947035	0.951936
4T 2020	Proyecto12018510077	pequeño	0.494067	41.168589	2.404736	0.634183
4T 2020	Proyecto12018610077	micro	0.355820	37.133333	0.000000	2.035907
4T 2020	Proyecto12018710077	micro	0.887400	37.133333	1.045526	0.631960
4T 2020	Proyecto12018810077	pequeño	0.789258	41.168589	1.129035	0.780256
4T 2020	Proyecto12018910077	pequeño	1.303240	41.168589	2.051272	0.540055
4T 2020	Proyecto12019010077	micro	0.355820	37.133333	0.000000	1.512567
4T 2020	Proyecto12019110077	micro	0.355820	37.133333	0.834692	0.529632
4T 2020	Proyecto12019210077	pequeño	0.494067	41.168589	0.595264	0.825877
4T 2020	Proyecto12019310077	pequeño	1.303240	41.168589	0.902750	0.916546
4T 2020	Proyecto12019410077	micro	0.887400	37.133333	1.988618	0.509875
4T 2020	Proyecto12019510077	pequeño	1.303240	41.168589	3.385255	0.895019
4T 2020	Proyecto12019610077	pequeño	0.789258	41.168589	3.227334	0.587554
4T 2020	Proyecto12019710077	mediano	2.195483	44.680952	1.675804	1.101723
4T 2020	Proyecto12020010077	pequeño	1.303240	41.168589	1.737362	0.753398
4T 2020	Proyecto12020110077	micro	0.355820	37.133333	2.408802	0.501805

4T 2020	Proyecto12020210077	micro	0.887400	37.133333	0.965855	0.317777
4T 2020	Proyecto12020310077	mediano	2.195483	44.680952	1.366442	1.220505
4T 2020	Proyecto13003210077	micro	0.188128	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto13004310077	micro	0.188128	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto13004410077	micro	0.188128	37.133333	1.644095	1.054733
4T 2020	Proyecto14010910077	micro	0.453438	37.133333	0.000000	2.622980
4T 2020	Proyecto14011510077	micro	0.188128	37.133333	1.644095	1.960478
4T 2020	Proyecto14011710077	micro	0.188128	37.133333	0.000000	1.881508
4T 2020	Proyecto14012510077	mediano	1.224633	44.680952	0.505131	1.582330
4T 2020	Proyecto14012710077	micro	0.188128	37.133333	0.000000	1.959605
4T 2020	Proyecto14012810077	micro	0.188128	37.133333	0.000000	1.472172
4T 2020	Proyecto14012910077	micro	0.188128	37.133333	0.000000	1.714542
4T 2020	Proyecto14013110077	micro	0.188128	37.133333	0.000000	1.811490
4T 2020	Proyecto14013210077	mediano	1.224633	44.680952	1.010180	0.986998
4T 2020	Proyecto14013410077	micro	0.453438	37.133333	1.378360	1.008079
4T 2020	Proyecto14013510077	micro	0.188128	37.133333	1.678646	1.336625
4T 2020	Proyecto14013610077	micro	0.188128	37.133333	0.000000	2.745961
4T 2020	Proyecto14013710077	micro	0.453438	37.133333	0.682123	0.914716
4T 2020	Proyecto14014210077	mediano	1.224633	44.680952	1.484689	1.071296
4T 2020	Proyecto14014310077	micro	0.188128	37.133333	1.644095	1.144518
4T 2020	Proyecto14014410077	pequeño	0.824733	41.168589	1.500000	0.956029
4T 2020	Proyecto14014610077	pequeño	0.824733	41.168589	1.500000	0.898948
4T 2020	Proyecto14014710077	micro	0.453438	37.133333	2.067540	0.513465
4T 2020	Proyecto14014810077	micro	0.188128	37.133333	4.429436	0.613112
4T 2020	Proyecto14014910077	micro	0.188128	37.133333	0.000000	1.942549
4T 2020	Proyecto14015010077	micro	0.188128	37.133333	1.644095	0.738743
4T 2020	Proyecto14015110077	micro	0.188128	37.133333	5.315536	0.265709
4T 2020	Proyecto14015210077	pequeño	0.914700	41.168589	1.105499	1.080957
4T 2020	Proyecto14015310077	pequeño	0.824733	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto15005310077	pequeño	1.500691	41.168589	0.195976	1.868739
4T 2020	Proyecto15005510077	grande	3.262900	51.386922	0.265224	2.136098
4T 2020	Proyecto15006710077	mediano	2.049083	44.680952	1.578901	1.154312
4T 2020	Proyecto15006810077	mediano	2.049083	44.680952	0.147871	1.267520
4T 2020	Proyecto15006910077	pequeño	0.535214	41.168589	0.000000	1.531912
4T 2020	Proyecto15007010077	micro	0.450050	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto15007110077	mediano	2.049083	44.680952	0.144943	1.201131
4T 2020	Proyecto15007310077	pequeño	0.535214	41.168589	0.554918	1.510877
4T 2020	Proyecto15007410077	pequeño	1.500691	41.168589	0.925507	1.208040
4T 2020	Proyecto15007510077	mediano	1.590050	44.680952	0.373636	1.921701
4T 2020	Proyecto15007710077	micro	0.450050	37.133333	1.980002	0.994613
4T 2020	Proyecto15007810077	micro	0.450050	37.133333	0.000000	2.466786
4T 2020	Proyecto15007910077	mediano	2.049083	44.680952	0.887324	1.155595
4T 2020	Proyecto15008010077	mediano	1.590050	44.680952	1.632779	0.759622
4T 2020	Proyecto15008110077	mediano	2.049083	44.680952	1.449575	0.890983
4T 2020	Proyecto15008210077	pequeño	1.500691	41.168589	0.384423	0.848555

4T 2020	Proyecto15008310077	pequeño	1.500691	41.168589	1.615389	0.879926
4T 2020	Proyecto15008410077	pequeño	1.500691	41.168589	1.009668	0.746836
4T 2020	Proyecto15008810077	pequeño	1.500691	41.168589	0.599724	0.747064
4T 2020	Proyecto15009010077	mediano	2.049083	44.680952	1.343186	1.154554
4T 2020	Proyecto15009110077	mediano	2.049083	44.680952	0.406670	0.939268
4T 2020	Proyecto15009210077	pequeño	0.535214	41.168589	1.057520	2.164389
4T 2020	Proyecto15009310077	pequeño	0.535214	41.168589	2.595035	0.717211
4T 2020	Proyecto15009410077	mediano	2.049083	44.680952	1.024849	0.782159
4T 2020	Proyecto15009510077	pequeño	1.500691	41.168589	0.185115	1.650027
4T 2020	Proyecto15009610077	pequeño	1.500691	41.168589	0.942966	0.690816
4T 2020	Proyecto15009710077	pequeño	0.535214	41.168589	1.648685	0.974822
4T 2020	Proyecto15009810077	mediano	2.049083	44.680952	2.153060	0.857183
4T 2020	Proyecto15009910077	pequeño	1.500691	41.168589	3.869218	0.309565
4T 2020	Proyecto15010010077	pequeño	1.500691	41.168589	0.695346	0.984755
4T 2020	Proyecto15010210077	grande	4.000000	51.386922	1.000000	0.862736
4T 2020	Proyecto16003310077	pequeño	0.914700	41.168589	0.000000	4.357691
4T 2020	Proyecto16003410077	pequeño	0.914700	41.168589	0.000000	1.342447
4T 2020	Proyecto16003510077	pequeño	0.937500	41.168589	0.000000	2.317301
4T 2020	Proyecto16003610077	grande	0.927800	51.386922	1.000000	2.039694
4T 2020	Proyecto16003710077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	1.540395
4T 2020	Proyecto16003910077	micro	0.188128	37.133333	0.000000	1.140036
4T 2020	Proyecto16004110077	pequeño	0.395600	41.168589	0.000000	3.360977
4T 2020	Proyecto16004210077	pequeño	0.937500	41.168589	2.000000	0.733569
4T 2020	Proyecto16004310077	pequeño	0.395600	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto16004410077	pequeño	0.914700	41.168589	0.338144	2.060523
4T 2020	Proyecto16004610077	grande	8.260900	51.386922	1.000000	0.452295
4T 2020	Proyecto16004810077	pequeño	0.914700	41.168589	3.858533	0.246547
4T 2020	Proyecto16004910077	pequeño	0.395600	41.168589	1.579879	1.220186
4T 2020	Proyecto16004910077	pequeño	0.395600	41.168589	2.420121	1.406200
4T 2020	Proyecto17009410077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	2.042190
4T 2020	Proyecto17009610077	pequeño	0.797706	41.168589	0.964265	1.831504
4T 2020	Proyecto17010610077	pequeño	0.797706	41.168589	0.324180	0.927082
4T 2020	Proyecto17010710077	pequeño	0.797706	41.168589	0.321422	2.154608
4T 2020	Proyecto17011010077	pequeño	0.797706	41.168589	1.649480	0.979870
4T 2020	Proyecto17011110077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto17011210077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	2.062837
4T 2020	Proyecto17011310077	micro	0.335130	37.133333	0.771641	0.854578
4T 2020	Proyecto17011410077	micro	0.335130	37.133333	1.556709	0.903965
4T 2020	Proyecto17011510077	micro	0.335130	37.133333	0.765076	1.363588
4T 2020	Proyecto17011610077	pequeño	0.677878	41.168589	0.776394	0.684995
4T 2020	Proyecto17011710077	pequeño	0.797706	41.168589	0.000000	3.544774
4T 2020	Proyecto17011810077	micro	0.335130	37.133333	1.925223	1.056052
4T 2020	Proyecto17012010077	micro	0.335130	37.133333	3.196968	0.717237
4T 2020	Proyecto17012110077	pequeño	0.797706	41.168589	1.016415	1.120606
4T 2020	Proyecto17012210077	pequeño	0.797706	41.168589	4.652468	0.539654

4T 2020	Proyecto17012310077	micro	0.335130	37.133333	0.806553	1.553739
4T 2020	Proyecto17012410077	micro	0.159904	37.133333	3.262575	1.327265
4T 2020	Proyecto17012510077	micro	0.335130	37.133333	3.891923	0.507185
4T 2020	Proyecto18011410077	micro	0.335130	37.133333	0.771641	1.903069
4T 2020	Proyecto18011810077	pequeño	0.797706	41.168589	0.000000	2.207994
4T 2020	Proyecto18011910077	pequeño	0.797706	41.168589	0.000000	2.260623
4T 2020	Proyecto18012610077	micro	0.159904	37.133333	1.631600	1.661568
4T 2020	Proyecto18012710077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	2.225314
4T 2020	Proyecto18013510077	micro	0.335130	37.133333	1.556709	0.948396
4T 2020	Proyecto18013610077	pequeño	0.677878	41.168589	2.289056	1.051776
4T 2020	Proyecto18013710077	mediano	1.470883	44.680952	1.568921	1.233932
4T 2020	Proyecto18013810077	pequeño	0.677878	41.168589	0.776394	1.102798
4T 2020	Proyecto18013910077	pequeño	0.535800	41.168589	0.982270	0.956240
4T 2020	Proyecto18014110077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	1.594255
4T 2020	Proyecto18014210077	micro	0.335130	37.133333	2.335213	0.668163
4T 2020	Proyecto18014410077	micro	0.159904	37.133333	1.631600	1.240526
4T 2020	Proyecto18014610077	pequeño	0.797706	41.168589	1.308127	0.834367
4T 2020	Proyecto18014710077	micro	0.335130	37.133333	3.891923	0.630162
4T 2020	Proyecto18014810077	pequeño	0.797706	41.168589	1.621024	0.651144
4T 2020	Proyecto18014910077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	2.983842
4T 2020	Proyecto18015010077	pequeño	0.797706	41.168589	1.308127	0.757448
4T 2020	Proyecto18015110077	micro	0.335130	37.133333	0.799391	1.132758
4T 2020	Proyecto18015210077	micro	0.335130	37.133333	0.799391	1.267376
4T 2020	Proyecto18015310077	pequeño	0.797706	41.168589	0.335838	2.795429
4T 2020	Proyecto18015410077	micro	0.335130	37.133333	0.806553	0.842854
4T 2020	Proyecto18015610077	pequeño	0.797706	41.168589	2.350491	0.718185
4T 2020	Proyecto18015710077	micro	0.159904	37.133333	1.675377	0.446124
4T 2020	Proyecto18015810077	pequeño	0.677878	41.168589	1.185464	1.058772
4T 2020	Proyecto18015910077	pequeño	0.535800	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto18016010077	pequeño	0.535800	41.168589	2.017730	1.126458
4T 2020	Proyecto18016210077	micro	0.335130	37.133333	0.983797	1.342798
4T 2020	Proyecto19006810077	pequeño	0.797706	41.168589	0.321422	2.024208
4T 2020	Proyecto19006910077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	2.465889
4T 2020	Proyecto19007010077	pequeño	0.797706	41.168589	0.000000	1.908413
4T 2020	Proyecto19007710077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	2.580790
4T 2020	Proyecto19008010077	pequeño	0.677878	41.168589	0.384878	0.894695
4T 2020	Proyecto19008110077	micro	0.335130	37.133333	0.778504	1.666870
4T 2020	Proyecto19008210077	pequeño	0.677878	41.168589	0.000000	5.619981
4T 2020	Proyecto19008310077	micro	0.335130	37.133333	0.778504	0.723507
4T 2020	Proyecto19008410077	micro	0.159904	37.133333	3.320735	0.798010
4T 2020	Proyecto19008510077	pequeño	0.797706	41.168589	1.343102	0.590262
4T 2020	Proyecto19008610077	pequeño	0.797706	41.168589	2.686329	0.712510
4T 2020	Proyecto19008710077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto19008810077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	2.035009
4T 2020	Proyecto19008910077	pequeño	0.797706	41.168589	0.677568	1.516215

4T 2020	Proyecto19009010077	pequeño	0.797706	41.168589	1.678940	1.061157
4T 2020	Proyecto19009110077	pequeño	0.797706	41.168589	0.338847	2.946125
4T 2020	Proyecto19009210077	mediano	0.657900	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto20011710077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	2.753142
4T 2020	Proyecto20012610077	pequeño	0.797706	41.168589	0.000000	3.901032
4T 2020	Proyecto20012810077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto20013910077	micro	0.335130	37.133333	0.785367	1.568206
4T 2020	Proyecto20014110077	micro	0.335130	37.133333	1.570435	1.322268
4T 2020	Proyecto20014510077	mediano	1.470883	44.680952	2.128245	0.824738
4T 2020	Proyecto20014610077	micro	0.335130	37.133333	1.556709	0.929982
4T 2020	Proyecto20014710077	pequeño	0.797706	41.168589	0.329946	1.222526
4T 2020	Proyecto20014910077	pequeño	0.797706	41.168589	0.989713	0.917364
4T 2020	Proyecto20015010077	micro	0.159904	37.133333	1.645984	0.882373
4T 2020	Proyecto20015110077	mediano	1.470883	44.680952	0.894564	1.082636
4T 2020	Proyecto20015210077	pequeño	0.677878	41.168589	1.670065	0.779720
4T 2020	Proyecto20015310077	pequeño	0.797706	41.168589	1.607234	0.899386
4T 2020	Proyecto20015410077	micro	0.335130	37.133333	0.778504	0.878779
4T 2020	Proyecto20015510077	pequeño	0.797706	41.168589	0.000000	1.842829
4T 2020	Proyecto20015710077	pequeño	0.797706	41.168589	1.319534	1.337210
4T 2020	Proyecto20015810077	mediano	0.657900	44.680952	2.000000	1.406556
4T 2020	Proyecto20015910077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	1.362657
4T 2020	Proyecto20016110077	micro	0.335130	37.133333	3.196968	0.660684
4T 2020	Proyecto20016210077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	2.841113
4T 2020	Proyecto20016310077	pequeño	0.797706	41.168589	1.308127	0.920796
4T 2020	Proyecto20016410077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	1.834829
4T 2020	Proyecto20016510077	pequeño	0.797706	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto21007110077	mediano	1.975600	44.680952	0.170632	2.115703
4T 2020	Proyecto21008710077	mediano	1.975600	44.680952	1.194371	1.061599
4T 2020	Proyecto21009010077	mediano	1.975600	44.680952	0.000000	1.092195
4T 2020	Proyecto21009310077	mediano	1.209200	44.680952	0.557559	1.049285
4T 2020	Proyecto21009510077	pequeño	1.479046	41.168589	1.595353	1.149623
4T 2020	Proyecto21009610077	pequeño	1.479046	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto21009810077	mediano	0.674200	44.680952	1.000000	0.946712
4T 2020	Proyecto21009910077	grande	2.093000	51.386922	1.000000	1.481364
4T 2020	Proyecto21010110077	pequeño	0.853500	41.168589	0.827065	0.835583
4T 2020	Proyecto21010210077	micro	1.043829	37.133333	0.000000	1.489228
4T 2020	Proyecto21010310077	pequeño	0.853500	41.168589	0.827065	1.150139
4T 2020	Proyecto21010410077	pequeño	0.853500	41.168589	1.255302	0.630741
4T 2020	Proyecto21010710077	mediano	1.209200	44.680952	1.442441	0.868825
4T 2020	Proyecto21010810077	pequeño	0.853500	41.168589	1.673814	0.668790
4T 2020	Proyecto21010910077	mediano	1.975600	44.680952	1.250557	0.762867
4T 2020	Proyecto21011110077	pequeño	1.479046	41.168589	0.482946	1.794220
4T 2020	Proyecto21011210077	pequeño	0.853500	41.168589	1.673814	0.578103
4T 2020	Proyecto21011310077	pequeño	1.479046	41.168589	2.173225	0.565155
4T 2020	Proyecto21011410077	pequeño	1.479046	41.168589	0.000000	6.323591

4T 2020	Proyecto21011510077	pequeño	0.853500	41.168589	1.693966	0.838215
4T 2020	Proyecto21011610077	pequeño	1.479046	41.168589	2.414664	0.403059
4T 2020	Proyecto21011710077	pequeño	1.479046	41.168589	1.931718	0.249382
4T 2020	Proyecto21011910077	micro	1.043829	37.133333	2.395029	0.333034
4T 2020	Proyecto21012010077	mediano	1.975600	44.680952	1.155396	1.266016
4T 2020	Proyecto22005610077	micro	0.453438	37.133333	0.703735	1.881508
4T 2020	Proyecto22005910077	micro	0.188128	37.133333	0.000000	1.965889
4T 2020	Proyecto22006410077	micro	0.453438	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto22007010077	micro	0.453438	37.133333	0.000000	1.256732
4T 2020	Proyecto22007110077	pequeño	0.914700	41.168589	1.057942	0.826683
4T 2020	Proyecto22007210077	micro	0.453438	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto22007510077	pequeño	0.914700	41.168589	1.639882	0.701992
4T 2020	Proyecto22007610077	micro	0.453438	37.133333	2.646451	0.610413
4T 2020	Proyecto22007710077	micro	0.453438	37.133333	1.407691	0.760323
4T 2020	Proyecto22007810077	micro	0.453438	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto22007910077	pequeño	0.914700	41.168589	0.000000	2.597450
4T 2020	Proyecto22008010077	micro	0.453438	37.133333	0.000000	2.345601
4T 2020	Proyecto22008110077	micro	0.453438	37.133333	0.000000	2.363555
4T 2020	Proyecto22008210077	micro	0.453438	37.133333	0.000000	1.550269
4T 2020	Proyecto22008310077	micro	0.453438	37.133333	2.845596	0.508531
4T 2020	Proyecto22008610077	micro	0.453438	37.133333	4.268504	0.180878
4T 2020	Proyecto24023810077	pequeño	0.310500	41.168589	0.000000	1.478473
4T 2020	Proyecto24024210077	pequeño	0.310500	41.168589	0.000000	1.301964
4T 2020	Proyecto24024610077	pequeño	0.310500	41.168589	1.192915	1.162683
4T 2020	Proyecto24024710077	micro	0.355736	37.133333	2.032123	1.339764
4T 2020	Proyecto24024910077	micro	0.355736	37.133333	1.015921	1.424643
4T 2020	Proyecto24025210077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	1.829443
4T 2020	Proyecto24025310077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	1.658887
4T 2020	Proyecto24025910077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	1.107720
4T 2020	Proyecto24026010077	micro	0.355736	37.133333	1.003833	1.104165
4T 2020	Proyecto24026110077	micro	0.355736	37.133333	4.113721	0.684920
4T 2020	Proyecto24026210077	pequeño	0.310500	41.168589	1.150081	0.924670
4T 2020	Proyecto24026310077	pequeño	0.580133	41.168589	0.000000	1.296296
4T 2020	Proyecto24026410077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	1.068223
4T 2020	Proyecto24026510077	pequeño	0.580133	41.168589	1.216789	0.754614
4T 2020	Proyecto24026610077	micro	1.058800	37.133333	1.000000	0.571815
4T 2020	Proyecto24026710077	micro	0.355736	37.133333	4.960696	0.578995
4T 2020	Proyecto24026810077	pequeño	0.310500	41.168589	1.136554	1.031603
4T 2020	Proyecto24026910077	pequeño	0.310500	41.168589	2.273430	0.756231
4T 2020	Proyecto24027010077	mediano	5.232600	44.680952	1.000000	0.753689
4T 2020	Proyecto24027110077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	1.465889
4T 2020	Proyecto24027210077	pequeño	0.580133	41.168589	1.783211	0.974845
4T 2020	Proyecto24027310077	pequeño	0.310500	41.168589	2.247021	1.015317
4T 2020	Proyecto24027410077	micro	0.355736	37.133333	0.969257	0.801628
4T 2020	Proyecto24027510077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	3.132944

4T 2020	Proyecto24027710077	micro	0.355736	37.133333	2.190386	0.587085
4T 2020	Proyecto24027810077	micro	0.355736	37.133333	1.895224	0.783176
4T 2020	Proyecto24027910077	micro	0.355736	37.133333	8.031510	0.192999
4T 2020	Proyecto24028010077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	2.750449
4T 2020	Proyecto24028110077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	3.048474
4T 2020	Proyecto24028210077	micro	0.355736	37.133333	0.936930	1.017136
4T 2020	Proyecto25003410077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	3.119390
4T 2020	Proyecto25018410077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	2.151706
4T 2020	Proyecto25019010077	pequeño	0.310500	41.168589	0.000000	5.036202
4T 2020	Proyecto25019110077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	1.643627
4T 2020	Proyecto25019210077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	2.182226
4T 2020	Proyecto25019410077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	1.616697
4T 2020	Proyecto25019710077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	2.027828
4T 2020	Proyecto25020010077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	1.289048
4T 2020	Proyecto25020110077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	1.287253
4T 2020	Proyecto25020310077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	1.202873
4T 2020	Proyecto25020410077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	1.880610
4T 2020	Proyecto25020710077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	1.259425
4T 2020	Proyecto25020810077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	0.982944
4T 2020	Proyecto25020910077	micro	0.355736	37.133333	0.992027	1.344784
4T 2020	Proyecto25021010077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	1.283662
4T 2020	Proyecto25021310077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	1.430880
4T 2020	Proyecto25021410077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	2.459605
4T 2020	Proyecto25021510077	micro	0.355736	37.133333	1.003833	1.115835
4T 2020	Proyecto25021610077	micro	0.355736	37.133333	2.007948	0.733389
4T 2020	Proyecto25022010077	micro	0.355736	37.133333	0.992027	1.053007
4T 2020	Proyecto25022110077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto25022210077	micro	0.355736	37.133333	2.056860	0.815980
4T 2020	Proyecto25022310077	micro	0.355736	37.133333	1.003833	1.614139
4T 2020	Proyecto25022410077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	3.097846
4T 2020	Proyecto25022510077	micro	0.355736	37.133333	3.123380	0.463197
4T 2020	Proyecto25022610077	micro	0.355736	37.133333	1.003833	1.501940
4T 2020	Proyecto25022710077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto25022810077	micro	0.355736	37.133333	2.007948	0.604122
4T 2020	Proyecto25022910077	micro	0.355736	37.133333	1.204825	0.883270
4T 2020	Proyecto25023010077	micro	0.355736	37.133333	0.000000	3.065530
4T 2020	Proyecto25023110077	micro	0.355736	37.133333	1.453886	0.885165
4T 2020	Proyecto26010610077	pequeño	0.853500	41.168589	0.394962	1.762652
4T 2020	Proyecto26012810077	micro	1.043829	37.133333	0.645891	1.387792
4T 2020	Proyecto26012910077	micro	0.178550	37.133333	0.000000	1.657092
4T 2020	Proyecto26013810077	micro	1.043829	37.133333	0.000000	1.813285
4T 2020	Proyecto26013910077	micro	1.043829	37.133333	0.322946	0.968582
4T 2020	Proyecto26014110077	pequeño	0.853500	41.168589	0.000000	1.180512
4T 2020	Proyecto26014210077	pequeño	1.479046	41.168589	0.000000	0.997524
4T 2020	Proyecto26015010077	mediano	1.975600	44.680952	0.698168	1.383891

4T 2020	Proyecto26015110077	pequeño	0.853500	41.168589	0.413474	1.126311
4T 2020	Proyecto26015310077	micro	0.089275	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto26015610077	micro	0.178550	37.133333	2.000000	0.579910
4T 2020	Proyecto26015710077	pequeño	1.479046	41.168589	0.000000	0.761908
4T 2020	Proyecto26015810077	micro	0.089275	37.133333	4.000000	0.797164
4T 2020	Proyecto26015910077	pequeño	1.479046	41.168589	0.241439	0.536007
4T 2020	Proyecto26016010077	pequeño	1.479046	41.168589	0.724386	0.888232
4T 2020	Proyecto26016110077	pequeño	0.853500	41.168589	1.240539	1.051516
4T 2020	Proyecto26016210077	mediano	1.975600	44.680952	2.530877	0.814665
4T 2020	Proyecto26016310077	micro	1.043829	37.133333	0.338082	0.759434
4T 2020	Proyecto26016410077	pequeño	1.479046	41.168589	2.656171	0.321074
4T 2020	Proyecto26016510077	pequeño	1.479046	41.168589	0.780097	0.403223
4T 2020	Proyecto26016810077	micro	0.089275	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto26016910077	micro	0.089275	37.133333	0.000000	3.007181
4T 2020	Proyecto26017010077	micro	1.043829	37.133333	3.298051	0.179919
4T 2020	Proyecto27013710077	mediano	1.470883	44.680952	0.879132	1.948482
4T 2020	Proyecto27014310077	pequeño	0.677878	41.168589	0.391664	2.037943
4T 2020	Proyecto27014610077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	1.991921
4T 2020	Proyecto27015510077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	2.157989
4T 2020	Proyecto27015810077	mediano	1.470883	44.680952	0.180504	4.566708
4T 2020	Proyecto27016010077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto27016110077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	1.524237
4T 2020	Proyecto27016310077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	2.652603
4T 2020	Proyecto27016510077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	1.247756
4T 2020	Proyecto27016610077	pequeño	0.797706	41.168589	0.998489	1.619592
4T 2020	Proyecto27016710077	pequeño	0.797706	41.168589	0.332830	1.322992
4T 2020	Proyecto27016810077	mediano	1.470883	44.680952	0.348634	2.683179
4T 2020	Proyecto27017010077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	1.478456
4T 2020	Proyecto27017110077	micro	0.335130	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto27017210077	micro	0.159904	37.133333	1.660368	0.761216
4T 2020	Proyecto27017610077	pequeño	0.797706	41.168589	1.285687	0.770223
4T 2020	Proyecto27017710077	micro	0.335130	37.133333	2.376690	0.657974
4T 2020	Proyecto27017810077	pequeño	0.797706	41.168589	2.571500	0.786501
4T 2020	Proyecto27018010077	micro	0.159904	37.133333	6.525776	0.775800
4T 2020	Proyecto27018110077	pequeño	0.797706	41.168589	1.007389	1.880826
4T 2020	Proyecto27018210077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	1.878815
4T 2020	Proyecto27018310077	micro	0.335130	37.133333	1.755140	0.825897
4T 2020	Proyecto28010110077	micro	0.576131	37.133333	0.000000	2.996409
4T 2020	Proyecto28010810077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	3.000898
4T 2020	Proyecto28011310077	pequeño	0.722900	41.168589	1.000000	1.791411
4T 2020	Proyecto28011710077	micro	0.576131	37.133333	0.000000	1.096948
4T 2020	Proyecto28012210077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.812388
4T 2020	Proyecto28012310077	mediano	2.358680	44.680952	0.176667	1.066073
4T 2020	Proyecto28012410077	mediano	2.358680	44.680952	1.589872	0.666205
4T 2020	Proyecto28012510077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	3.132944

4T 2020	Proyecto28012710077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.434470
4T 2020	Proyecto28013010077	micro	0.122500	37.133333	0.000000	1.780969
4T 2020	Proyecto28013110077	micro	0.134248	37.133333	3.103964	0.939820
4T 2020	Proyecto28013510077	micro	0.134248	37.133333	2.902098	0.877029
4T 2020	Proyecto28013610077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	0.810592
4T 2020	Proyecto28013710077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto28013810077	micro	0.134248	37.133333	2.793344	0.595153
4T 2020	Proyecto28013910077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.669659
4T 2020	Proyecto28014010077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.776481
4T 2020	Proyecto28014110077	pequeño	0.208780	41.168589	1.842130	1.059882
4T 2020	Proyecto28014210077	pequeño	0.208780	41.168589	0.000000	1.958613
4T 2020	Proyecto28014310077	micro	0.576131	37.133333	0.713379	1.230615
4T 2020	Proyecto28014410077	mediano	2.358680	44.680952	1.506181	0.960805
4T 2020	Proyecto28014510077	pequeño	0.456433	41.168589	1.800701	0.688641
4T 2020	Proyecto28014610077	micro	0.576131	37.133333	0.000000	2.791741
4T 2020	Proyecto28014710077	micro	0.576131	37.133333	9.389874	0.109516
4T 2020	Proyecto28014810077	micro	0.576131	37.133333	1.716623	0.511375
4T 2020	Proyecto29004510077	micro	0.313160	37.133333	3.991570	1.996409
4T 2020	Proyecto29004710077	pequeño	0.861025	41.168589	0.000000	5.254815
4T 2020	Proyecto29006010077	grande	3.203900	51.386922	1.000000	1.594199
4T 2020	Proyecto29006410077	pequeño	0.861025	41.168589	0.000000	1.973997
4T 2020	Proyecto29006610077	mediano	0.625000	44.680952	1.000000	1.853885
4T 2020	Proyecto29006710077	pequeño	0.315300	41.168589	0.980971	2.211112
4T 2020	Proyecto29006810077	pequeño	0.315300	41.168589	0.000000	4.522056
4T 2020	Proyecto29006910077	pequeño	0.315300	41.168589	0.000000	6.090404
4T 2020	Proyecto29007010077	pequeño	0.861025	41.168589	0.370605	1.251892
4T 2020	Proyecto29007310077	pequeño	0.861025	41.168589	3.629395	0.225415
4T 2020	Proyecto30010310077	pequeño	0.000000	41.168589	0.000000	4.553634
4T 2020	Proyecto31006410077	mediano	0.000000	44.680952	0.000000	4.506302
4T 2020	Proyecto31007210077	mediano	0.000000	44.680952	0.000000	1.637551
4T 2020	Proyecto31007510077	mediano	1.448970	44.680952	0.455013	1.525261
4T 2020	Proyecto31007610077	masivo	4.285700	65.733333	1.000000	1.393510
4T 2020	Proyecto31007810077	grande	1.755600	51.386922	0.575985	1.489582
4T 2020	Proyecto31008410077	pequeño	0.505600	41.168589	0.000000	2.080875
4T 2020	Proyecto31008510077	mediano	1.448970	44.680952	0.000000	1.941251
4T 2020	Proyecto31008710077	grande	0.337100	51.386922	2.000000	1.547717
4T 2020	Proyecto31008810077	pequeño	0.477260	41.168589	0.000000	1.516528
4T 2020	Proyecto31008910077	mediano	1.448970	44.680952	1.628467	1.546833
4T 2020	Proyecto31009010077	mediano	1.448970	44.680952	0.470541	1.310777
4T 2020	Proyecto31009110077	pequeño	0.505600	41.168589	2.000000	1.041788
4T 2020	Proyecto31009210077	mediano	1.448970	44.680952	0.690145	0.565491
4T 2020	Proyecto31009310077	grande	0.337100	51.386922	0.000000	1.860709
4T 2020	Proyecto31009410077	mediano	1.448970	44.680952	3.166525	0.657253
4T 2020	Proyecto31009510077	pequeño	0.477260	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto31009710077	micro	0.705900	37.133333	1.000000	0.840215

4T 2020	Proyecto31009810077	pequeño	0.477260	41.168589	1.428571	0.512527
4T 2020	Proyecto31009910077	pequeño	0.477260	41.168589	0.000000	4.692089
4T 2020	Proyecto31010010077	mediano	1.448970	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto31011010077	mediano	1.448970	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto31011110077	pequeño	0.477260	41.168589	3.571429	1.175987
4T 2020	Proyecto31011410077	pequeño	0.000000	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto31011510077	mediano	1.448970	44.680952	2.648226	0.624971
4T 2020	Proyecto32010610077	mediano	1.448970	44.680952	0.941082	1.280214
4T 2020	Proyecto33000110077	micro	1.500000	37.133333	1.000000	1.189408
4T 2020	Proyecto34003710077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	3.012567
4T 2020	Proyecto34004210077	pequeño	0.456433	41.168589	0.000000	1.774006
4T 2020	Proyecto34004610077	micro	0.576131	37.133333	0.723273	1.145375
4T 2020	Proyecto34004810077	micro	0.576131	37.133333	0.000000	2.489228
4T 2020	Proyecto34004910077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	0.586176
4T 2020	Proyecto34005010077	pequeño	0.456433	41.168589	0.853575	1.719786
4T 2020	Proyecto34005110077	micro	0.134248	37.133333	2.864854	0.795346
4T 2020	Proyecto34005210077	pequeño	0.722143	41.168589	1.755331	0.778913
4T 2020	Proyecto34005310077	pequeño	0.722143	41.168589	1.806152	0.838855
4T 2020	Proyecto35007210077	mediano	2.358680	44.680952	0.000000	2.944714
4T 2020	Proyecto35007410077	pequeño	0.722143	41.168589	0.000000	1.069586
4T 2020	Proyecto35007510077	pequeño	0.722143	41.168589	1.170267	1.045689
4T 2020	Proyecto35007610077	pequeño	0.722143	41.168589	1.755331	0.764877
4T 2020	Proyecto35007710077	micro	0.731700	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto35007810077	micro	0.731700	37.133333	2.000000	0.412928
4T 2020	Proyecto36010510077	micro	0.576131	37.133333	0.000000	1.036804
4T 2020	Proyecto36011110077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto36011210077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.659785
4T 2020	Proyecto36011410077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	0.805206
4T 2020	Proyecto36011510077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	2.709156
4T 2020	Proyecto36011610077	micro	0.134248	37.133333	2.864854	0.596956
4T 2020	Proyecto36011810077	micro	0.576131	37.133333	1.426585	0.660688
4T 2020	Proyecto36011910077	micro	0.134248	37.133333	2.864854	0.693007
4T 2020	Proyecto36012010077	micro	0.576131	37.133333	0.667556	1.116730
4T 2020	Proyecto36012110077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	0.841113
4T 2020	Proyecto36012210077	micro	0.134248	37.133333	2.864854	0.986560
4T 2020	Proyecto36012310077	micro	0.576131	37.133333	0.000000	2.236984
4T 2020	Proyecto36012410077	micro	0.134248	37.133333	2.725559	1.204621
4T 2020	Proyecto36012510077	micro	0.134248	37.133333	2.725559	0.470358
4T 2020	Proyecto36012610077	micro	0.134248	37.133333	5.450373	0.376124
4T 2020	Proyecto36012710077	micro	0.576131	37.133333	0.703659	1.527847
4T 2020	Proyecto36012810077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	2.768402
4T 2020	Proyecto36012910077	micro	0.134248	37.133333	2.429092	0.837499
4T 2020	Proyecto37016210077	micro	0.134248	37.133333	2.759079	0.915602
4T 2020	Proyecto37016410077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.567325
4T 2020	Proyecto37016510077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.411131

4T 2020	Proyecto37016610077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.096050
4T 2020	Proyecto37016810077	micro	0.134248	37.133333	2.759079	1.096919
4T 2020	Proyecto37017010077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	0.651706
4T 2020	Proyecto37017110077	micro	0.576131	37.133333	0.659051	0.611319
4T 2020	Proyecto37017210077	micro	0.122500	37.133333	3.099592	0.622989
4T 2020	Proyecto37017310077	micro	0.134248	37.133333	2.828354	0.693033
4T 2020	Proyecto37017610077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	2.394973
4T 2020	Proyecto37017710077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	0.767504
4T 2020	Proyecto37017810077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	2.070916
4T 2020	Proyecto37017910077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	2.633752
4T 2020	Proyecto37018010077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.435368
4T 2020	Proyecto37018110077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.397666
4T 2020	Proyecto37018210077	micro	0.134248	37.133333	2.864854	1.106847
4T 2020	Proyecto37018310077	micro	0.122500	37.133333	0.000000	0.964991
4T 2020	Proyecto37018410077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.855476
4T 2020	Proyecto37018510077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	2.179533
4T 2020	Proyecto37018610077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.763914
4T 2020	Proyecto37018710077	pequeño	0.456433	41.168589	2.434310	1.012106
4T 2020	Proyecto37018810077	pequeño	0.722143	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto37019010077	micro	0.576131	37.133333	0.000000	2.937163
4T 2020	Proyecto37019110077	micro	0.134248	37.133333	4.216087	0.428212
4T 2020	Proyecto38017910077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.520646
4T 2020	Proyecto38018010077	micro	0.134248	37.133333	2.793344	1.105925
4T 2020	Proyecto38018110077	micro	0.122500	37.133333	0.000000	1.419210
4T 2020	Proyecto38018210077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.552962
4T 2020	Proyecto38018310077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	2.630162
4T 2020	Proyecto38018510077	micro	0.122500	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto38018610077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.355476
4T 2020	Proyecto38018710077	pequeño	0.456433	41.168589	0.000000	3.549632
4T 2020	Proyecto38018910077	micro	0.134248	37.133333	2.692039	1.696721
4T 2020	Proyecto38019010077	micro	0.122500	37.133333	2.950204	1.264008
4T 2020	Proyecto38019210077	micro	0.122500	37.133333	0.000000	1.865350
4T 2020	Proyecto38019410077	micro	0.122500	37.133333	2.950204	1.240669
4T 2020	Proyecto38019610077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto38019710077	micro	0.134248	37.133333	2.692039	0.823216
4T 2020	Proyecto38020110077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto38020210077	micro	0.134248	37.133333	2.352368	1.459565
4T 2020	Proyecto38020310077	micro	0.134248	37.133333	2.660008	1.376249
4T 2020	Proyecto38020610077	mediano	1.811750	44.680952	2.159790	0.447870
4T 2020	Proyecto39016210077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	2.314183
4T 2020	Proyecto39016310077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto39017210077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	2.001795
4T 2020	Proyecto39017310077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	2.001795
4T 2020	Proyecto39017410077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	2.298923
4T 2020	Proyecto39017510077	micro	0.122500	37.133333	0.000000	2.854578

4T 2020	Proyecto39017910077	pequeño	0.208780	41.168589	0.000000	1.148934
4T 2020	Proyecto39018310077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto39018410077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	2.434470
4T 2020	Proyecto39018510077	pequeño	0.456433	41.168589	0.000000	4.084830
4T 2020	Proyecto40006010077	mediano	1.811750	44.680952	0.197102	1.568178
4T 2020	Proyecto40006110077	micro	0.576131	37.133333	0.000000	2.309695
4T 2020	Proyecto40006410077	pequeño	0.208780	41.168589	3.157870	2.800331
4T 2020	Proyecto40006510077	micro	0.134248	37.133333	2.793344	1.524237
4T 2020	Proyecto40006710077	mediano	1.811750	44.680952	0.620947	1.227965
4T 2020	Proyecto40006910077	micro	0.134248	37.133333	0.000000	1.393178
4T 2020	Proyecto40007210077	mediano	2.358680	44.680952	1.727280	0.796418
4T 2020	Proyecto40007310077	pequeño	0.456433	41.168589	2.434310	1.389420
4T 2020	Proyecto40007410077	mediano	1.580300	44.680952	1.786686	1.114670
4T 2020	Proyecto40007510077	pequeño	0.722143	41.168589	0.512918	3.666757
4T 2020	Proyecto41006410077	pequeño	0.000000	41.168589	0.000000	4.240288
4T 2020	Proyecto41006510077	pequeño	0.000000	41.168589	0.000000	2.450088
4T 2020	Proyecto41006910077	mediano	1.481500	44.680952	1.000000	2.084593
4T 2020	Proyecto41007110077	masivo	0.000000	65.733333	0.000000	2.443459
4T 2020	Proyecto41007210077	pequeño	0.208780	41.168589	0.000000	1.595067
4T 2020	Proyecto41007310077	mediano	1.811750	44.680952	1.022161	1.494419
4T 2020	Proyecto41007410077	mediano	1.580300	44.680952	0.213314	1.096631
4T 2020	Proyecto41007510077	pequeño	0.456433	41.168589	0.000000	2.314062
4T 2020	Proyecto41007610077	pequeño	0.456433	41.168589	1.477105	1.720883
4T 2020	Proyecto42001010077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	3.083483
4T 2020	Proyecto42001110077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	3.083483
4T 2020	Proyecto42001210077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	3.083483
4T 2020	Proyecto42001410077	micro	0.131880	37.133333	0.000000	2.176840
4T 2020	Proyecto42001510077	micro	0.164850	37.133333	2.000000	0.809687
4T 2020	Proyecto42001610077	micro	0.131880	37.133333	2.500000	1.099604
4T 2020	Proyecto43001410077	micro	0.131880	37.133333	0.000000	1.581688
4T 2020	Proyecto44001710077	micro	0.131880	37.133333	0.000000	2.921903
4T 2020	Proyecto44002010077	micro	0.164850	37.133333	0.000000	2.637343
4T 2020	Proyecto44002110077	micro	0.131880	37.133333	2.500000	0.754930
4T 2020	Proyecto46007110077	mediano	0.000000	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto46007210077	mediano	0.000000	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto47001110077	pequeño	0.000000	41.168589	0.000000	2.858166
4T 2020	Proyecto47001810077	mediano	7.078650	44.680952	0.047622	0.420015
4T 2020	Proyecto47001910077	mediano	7.078650	44.680952	1.952378	0.323031
4T 2020	Proyecto48001110077	grande	0.294100	51.386922	1.000000	1.316158
4T 2020	Proyecto48001410077	pequeño	0.909100	41.168589	1.000000	1.001573
4T 2020	Proyecto48001510077	mediano	1.895433	44.680952	1.241352	1.008637
4T 2020	Proyecto48001610077	masivo	7.941200	65.733333	0.740744	1.120227
4T 2020	Proyecto48001810077	mediano	1.895433	44.680952	1.438879	0.695300
4T 2020	Proyecto48001910077	mediano	1.895433	44.680952	0.319769	3.920153
4T 2020	Proyecto48002010077	masivo	7.941200	65.733333	1.259256	0.451318

4T 2020	Proyecto49002110077	mediano	0.000000	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto49002310077	mediano	0.000000	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto49002510077	mediano	2.121200	44.680952	1.000000	0.994672
4T 2020	Proyecto49002610077	mediano	2.121200	44.680952	1.000000	1.321332
4T 2020	Proyecto51005410077	micro	0.535700	37.133333	0.000000	1.188510
4T 2020	Proyecto52003110077	micro	0.503550	37.133333	0.000000	2.814183
4T 2020	Proyecto52003310077	micro	0.564986	37.133333	0.541784	0.980251
4T 2020	Proyecto52003610077	micro	0.564986	37.133333	0.000000	1.156194
4T 2020	Proyecto52004010077	pequeño	1.087900	41.168589	0.593069	0.613737
4T 2020	Proyecto52004110077	micro	0.564986	37.133333	0.541784	0.659785
4T 2020	Proyecto52004210077	micro	0.564986	37.133333	1.625528	0.454219
4T 2020	Proyecto52004310077	pequeño	1.087900	41.168589	1.406931	0.511718
4T 2020	Proyecto52004510077	micro	0.503550	37.133333	1.203654	0.711386
4T 2020	Proyecto52004810077	micro	0.564986	37.133333	1.609067	0.628366
4T 2020	Proyecto52004910077	micro	0.564986	37.133333	1.072770	0.619830
4T 2020	Proyecto52005010077	micro	0.503550	37.133333	3.009036	0.342188
4T 2020	Proyecto52005210077	micro	0.564986	37.133333	1.609067	0.666067
4T 2020	Proyecto52005410077	mediano	0.918400	44.680952	1.000000	3.298347
4T 2020	Proyecto52005810077	micro	0.503550	37.133333	1.191540	0.640036
4T 2020	Proyecto52005910077	grande	0.000000	51.386922	0.000000	1.360487
4T 2020	Proyecto52006010077	grande	0.188820	51.386922	0.000000	2.136098
4T 2020	Proyecto52006110077	mediano	0.627350	44.680952	0.000000	4.331037
4T 2020	Proyecto52006210077	grande	0.188820	51.386922	1.655015	1.911930
4T 2020	Proyecto54001410077	micro	0.297000	37.133333	1.000000	2.519776
4T 2020	Proyecto54001810077	mediano	0.750000	44.680952	0.400000	0.702022
4T 2020	Proyecto54002010077	mediano	0.750000	44.680952	1.600000	0.488650
4T 2020	Proyecto54002110077	pequeño	0.000000	41.168589	0.000000	5.204615
4T 2020	Proyecto57001310077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	1.458707
4T 2020	Proyecto57001810077	mediano	5.943400	44.680952	1.000000	0.436996
4T 2020	Proyecto58002110077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto58007110077	mediano	4.143389	44.680952	1.786605	0.458808
4T 2020	Proyecto58007410077	mediano	4.143389	44.680952	1.128376	0.378237
4T 2020	Proyecto58007810077	mediano	4.143389	44.680952	0.742605	0.854395
4T 2020	Proyecto58007910077	mediano	4.143389	44.680952	1.392387	0.372419
4T 2020	Proyecto58008110077	grande	3.391300	51.386922	0.000000	1.813720
4T 2020	Proyecto58008210077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	3.048474
4T 2020	Proyecto58008610077	mediano	3.809500	44.680952	1.312508	0.604284
4T 2020	Proyecto58008810077	mediano	3.809500	44.680952	0.281244	0.656517
4T 2020	Proyecto58008910077	pequeño	0.000000	41.168589	0.000000	5.868552
4T 2020	Proyecto58009010077	mediano	3.809500	44.680952	1.406248	0.543709
4T 2020	Proyecto58009110077	mediano	4.143389	44.680952	1.982508	0.436719
4T 2020	Proyecto58009710077	grande	3.391300	51.386922	1.923068	0.767253
4T 2020	Proyecto58009810077	grande	3.391300	51.386922	3.076932	0.558994
4T 2020	Proyecto58009910077	mediano	4.143389	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto58010010077	grande	3.391300	51.386922	0.000000	1.947995

4T 2020	Proyecto58010110077	grande	3.391300	51.386922	0.000000	1.999240
4T 2020	Proyecto58010210077	mediano	4.143389	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto58010310077	mediano	4.143389	44.680952	1.967520	0.264811
4T 2020	Proyecto58010410077	mediano	4.143389	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto58010510077	masivo	0.000000	65.733333	0.000000	2.365569
4T 2020	Proyecto61002010077	grande	0.357100	51.386922	1.000000	1.789909
4T 2020	Proyecto61003710077	micro	0.352933	37.133333	0.000000	1.907540
4T 2020	Proyecto61004710077	mediano	3.594600	44.680952	0.687309	1.132580
4T 2020	Proyecto61005210077	micro	0.352933	37.133333	3.000000	0.941354
4T 2020	Proyecto61005510077	mediano	3.594600	44.680952	0.703861	0.564959
4T 2020	Proyecto61005710077	mediano	3.594600	44.680952	1.608830	0.436475
4T 2020	Proyecto61005810077	micro	0.352933	37.133333	0.000000	1.166966
4T 2020	Proyecto63000310077	masivo	0.000000	65.733333	0.000000	2.100355
4T 2020	Proyecto63000510077	mediano	0.000000	44.680952	0.000000	3.734885
4T 2020	Proyecto64010510077	grande	1.755600	51.386922	1.424015	1.663847
4T 2020	Proyecto65004710077	mediano	2.227500	44.680952	0.833086	1.627462
4T 2020	Proyecto65005010077	micro	0.313160	37.133333	0.000000	1.824057
4T 2020	Proyecto65005910077	mediano	2.227500	44.680952	0.000000	1.451819
4T 2020	Proyecto65006010077	micro	0.318167	37.133333	0.000000	2.419210
4T 2020	Proyecto65006110077	micro	0.313160	37.133333	0.000000	2.009874
4T 2020	Proyecto65006210077	mediano	2.227500	44.680952	1.122334	0.793030
4T 2020	Proyecto65006310077	grande	5.349467	51.386922	0.289076	0.823165
4T 2020	Proyecto65006410077	pequeño	0.631600	41.168589	1.000000	0.908861
4T 2020	Proyecto65006510077	micro	0.313160	37.133333	1.008430	0.807002
4T 2020	Proyecto65006610077	pequeño	0.315300	41.168589	2.973359	1.056631
4T 2020	Proyecto65006710077	micro	0.313160	37.133333	0.000000	0.997307
4T 2020	Proyecto65006810077	mediano	2.091533	44.680952	1.942355	0.472180
4T 2020	Proyecto65007010077	mediano	2.227500	44.680952	0.824557	0.981285
4T 2020	Proyecto65007110077	mediano	2.091533	44.680952	0.478118	0.955664
4T 2020	Proyecto65007210077	micro	0.318167	37.133333	2.027868	1.000421
4T 2020	Proyecto65007310077	grande	5.349467	51.386922	1.294166	0.584454
4T 2020	Proyecto65007410077	mediano	2.227500	44.680952	2.220022	0.833957
4T 2020	Proyecto65007510077	pequeño	0.315300	41.168589	1.045671	2.573770
4T 2020	Proyecto66003910077	micro	0.318167	37.133333	0.972132	0.789946
4T 2020	Proyecto66004010077	grande	5.349467	51.386922	1.416758	1.025040
4T 2020	Proyecto66004210077	pequeño	1.382600	41.168589	0.904094	0.663127
4T 2020	Proyecto66004310077	mediano	2.091533	44.680952	0.579527	1.360399
4T 2020	Proyecto66004510077	pequeño	1.382600	41.168589	1.095906	0.849652
4T 2020	Proyecto67002710077	grande	0.000000	51.386922	0.000000	2.136098
4T 2020	Proyecto67003010077	mediano	1.772280	44.680952	0.228745	2.103063
4T 2020	Proyecto67003110077	mediano	1.772280	44.680952	0.000000	1.198161
4T 2020	Proyecto67003210077	mediano	1.772280	44.680952	0.235121	1.730031
4T 2020	Proyecto67003310077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	1.114004
4T 2020	Proyecto67003510077	mediano	1.772280	44.680952	2.058704	0.627910
4T 2020	Proyecto68006610077	micro	0.279783	37.133333	0.000000	3.125673

4T 2020	Proyecto68007410077	pequeño	1.058896	41.168589	0.000000	2.368310
4T 2020	Proyecto68008310077	masivo	0.329700	65.733333	1.000000	1.022819
4T 2020	Proyecto68008710077	pequeño	1.058896	41.168589	0.629618	1.604778
4T 2020	Proyecto68008810077	mediano	1.531527	44.680952	0.440214	1.297717
4T 2020	Proyecto68009110077	mediano	0.000000	44.680952	0.000000	1.269751
4T 2020	Proyecto68009510077	micro	0.279783	37.133333	2.356466	1.670572
4T 2020	Proyecto68010110077	mediano	1.531527	44.680952	1.506797	0.966855
4T 2020	Proyecto68010210077	pequeño	1.058896	41.168589	0.954957	1.358644
4T 2020	Proyecto68010410077	pequeño	1.058896	41.168589	0.933992	1.363502
4T 2020	Proyecto68010610077	mediano	2.354669	44.680952	0.000000	1.110846
4T 2020	Proyecto68010810077	pequeño	0.337100	41.168589	1.000000	0.975658
4T 2020	Proyecto68011010077	mediano	1.531527	44.680952	2.688559	0.704679
4T 2020	Proyecto68011110077	pequeño	1.058896	41.168589	0.944380	1.269576
4T 2020	Proyecto68011210077	pequeño	0.334600	41.168589	1.992528	0.805627
4T 2020	Proyecto68011310077	pequeño	1.058896	41.168589	0.000000	0.846114
4T 2020	Proyecto68011410077	pequeño	1.058896	41.168589	1.867984	1.016553
4T 2020	Proyecto68011510077	pequeño	1.058896	41.168589	2.546615	0.857857
4T 2020	Proyecto68011610077	mediano	2.354669	44.680952	0.868700	0.674659
4T 2020	Proyecto68011710077	micro	0.279783	37.133333	2.465122	0.890480
4T 2020	Proyecto68011810077	pequeño	1.058896	41.168589	1.287757	0.659079
4T 2020	Proyecto68011910077	pequeño	1.058896	41.168589	0.976961	0.744900
4T 2020	Proyecto68012010077	micro	0.279783	37.133333	1.178412	0.731576
4T 2020	Proyecto68012110077	mediano	1.531527	44.680952	2.316904	0.456502
4T 2020	Proyecto68012210077	grande	3.833920	51.386922	0.000000	2.032322
4T 2020	Proyecto68012310077	grande	3.833920	51.386922	1.719754	0.499381
4T 2020	Proyecto68012410077	mediano	1.531527	44.680952	2.374363	0.700334
4T 2020	Proyecto68012510077	mediano	2.354669	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto68012610077	pequeño	1.058896	41.168589	0.000000	3.567445
4T 2020	Proyecto68012710077	mediano	1.531527	44.680952	1.798924	0.759459
4T 2020	Proyecto68012810077	mediano	2.354669	44.680952	1.158252	1.291368
4T 2020	Proyecto68012910077	pequeño	1.058896	41.168589	1.628206	0.629614
4T 2020	Proyecto68013010077	grande	3.833920	51.386922	1.235498	0.870307
4T 2020	Proyecto68013110077	pequeño	1.058896	41.168589	1.699884	0.309297
4T 2020	Proyecto68013210077	pequeño	1.058896	41.168589	2.833140	0.304439
4T 2020	Proyecto70005810077	micro	0.301220	37.133333	1.991900	1.500898
4T 2020	Proyecto70007110077	micro	0.301220	37.133333	0.000000	1.132855
4T 2020	Proyecto70007210077	mediano	1.590050	44.680952	1.294802	1.031123
4T 2020	Proyecto70007310077	pequeño	0.453050	41.168589	0.662179	0.940037
4T 2020	Proyecto70007410077	mediano	2.049083	44.680952	1.148270	0.722530
4T 2020	Proyecto70007610077	mediano	0.000000	44.680952	0.000000	1.474931
4T 2020	Proyecto70007710077	mediano	1.590050	44.680952	0.698783	0.807952
4T 2020	Proyecto70007810077	micro	0.301220	37.133333	0.000000	0.973070
4T 2020	Proyecto70007910077	grande	3.262900	51.386922	1.734776	0.973592
4T 2020	Proyecto70008310077	pequeño	0.535214	41.168589	0.000000	4.690469
4T 2020	Proyecto70008510077	mediano	2.049083	44.680952	1.243092	1.042031

4T 2020	Proyecto70008610077	pequeño	0.453050	41.168589	1.337821	0.683766
4T 2020	Proyecto70008710077	pequeño	0.535214	41.168589	1.143841	0.932791
4T 2020	Proyecto70008910077	micro	0.301220	37.133333	1.991900	0.970377
4T 2020	Proyecto70009010077	micro	0.450050	37.133333	2.019998	0.875218
4T 2020	Proyecto70009110077	pequeño	1.500691	41.168589	0.576668	1.549701
4T 2020	Proyecto70009210077	micro	0.301220	37.133333	1.016201	1.255906
4T 2020	Proyecto70009310077	micro	1.062250	37.133333	1.152742	0.382854
4T 2020	Proyecto70009510077	mediano	2.049083	44.680952	0.472260	2.798477
4T 2020	Proyecto70009610077	micro	1.062250	37.133333	0.847258	0.658288
4T 2020	Proyecto71005010077	mediano	0.258600	44.680952	1.000000	2.303756
4T 2020	Proyecto71005610077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	3.024237
4T 2020	Proyecto71006410077	pequeño	0.677878	41.168589	1.526086	1.625830
4T 2020	Proyecto71006510077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	1.919210
4T 2020	Proyecto71006610077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	2.336625
4T 2020	Proyecto71006710077	micro	0.159904	37.133333	0.000000	1.935368
4T 2020	Proyecto71006810077	micro	0.159904	37.133333	1.645984	1.367113
4T 2020	Proyecto71006910077	micro	0.335130	37.133333	0.765076	0.980272
4T 2020	Proyecto71007010077	micro	0.335130	37.133333	0.799391	2.163999
4T 2020	Proyecto71007110077	pequeño	0.797706	41.168589	0.351508	1.578752
4T 2020	Proyecto73001410077	mediano	0.370400	44.680952	1.000000	1.602453
4T 2020	Proyecto73002010077	micro	0.535700	37.133333	2.000000	0.729811
4T 2020	Proyecto74001910077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	2.998205
4T 2020	Proyecto74002310077	mediano	1.303900	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto74002410077	mediano	1.303900	44.680952	0.000000	1.050425
4T 2020	Proyecto74002610077	mediano	1.303900	44.680952	1.366823	1.270604
4T 2020	Proyecto74002710077	mediano	1.303900	44.680952	0.683411	2.672998
4T 2020	Proyecto74002810077	mediano	1.303900	44.680952	2.949766	0.698276
4T 2020	Proyecto75000810077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	1.747756
4T 2020	Proyecto76001010077	mediano	0.000000	44.680952	0.000000	2.531376
4T 2020	Proyecto76003410077	pequeño	0.000000	41.168589	0.000000	3.909939
4T 2020	Proyecto76003510077	pequeño	0.000000	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto76003610077	pequeño	0.000000	41.168589	0.000000	6.323591
4T 2020	Proyecto79000110077	masivo	4.254233	65.733333	0.000000	2.443459
4T 2020	Proyecto80000110077	mediano	1.351917	44.680952	0.224126	0.914633
4T 2020	Proyecto80000210077	masivo	4.254233	65.733333	1.424605	1.093509
4T 2020	Proyecto80000310077	mediano	1.351917	44.680952	0.226419	3.052159
4T 2020	Proyecto80000410077	mediano	1.351917	44.680952	1.358590	1.086971
4T 2020	Proyecto80000510077	grande	5.841467	51.386922	0.748956	0.858380
4T 2020	Proyecto80000610077	pequeño	1.200000	41.168589	0.000000	4.220046
4T 2020	Proyecto80000710077	mediano	1.351917	44.680952	2.360722	0.904785
4T 2020	Proyecto80000810077	mediano	0.303000	44.680952	1.000000	0.665459
4T 2020	Proyecto80000910077	micro	0.101000	37.133333	0.000000	1.144524
4T 2020	Proyecto80001010077	micro	0.101000	37.133333	3.000000	1.260350
4T 2020	Proyecto80001110077	mediano	1.351917	44.680952	1.830142	0.710598
4T 2020	Proyecto80001210077	micro	0.101000	37.133333	0.000000	2.448833

4T 2020	Proyecto80001310077	grande	5.841467	51.386922	0.953014	0.671594
4T 2020	Proyecto80001410077	masivo	4.254233	65.733333	1.575395	0.832636
4T 2020	Proyecto80001510077	grande	5.841467	51.386922	1.298030	0.468258
4T 2020	Proyecto80001610077	mediano	1.351917	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto80001710077	pequeño	1.200000	41.168589	2.000000	0.425081
4T 2020	Proyecto81000110077	masivo	0.000000	65.733333	0.000000	1.996225
4T 2020	Proyecto81000410077	grande	0.188820	51.386922	0.000000	1.968654
4T 2020	Proyecto81001310077	mediano	0.627350	44.680952	1.992508	1.571139
4T 2020	Proyecto81002010077	pequeño	0.308233	41.168589	1.013842	1.742429
4T 2020	Proyecto81002310077	grande	0.188820	51.386922	3.344985	1.201343
4T 2020	Proyecto81002710077	pequeño	0.308233	41.168589	1.986158	1.343260
4T 2020	Proyecto81002810077	mediano	0.627350	44.680952	1.463936	1.225478
4T 2020	Proyecto81002910077	pequeño	0.308233	41.168589	0.000000	1.859023
4T 2020	Proyecto81003310077	mediano	0.627350	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto81003410077	mediano	0.627350	44.680952	2.543556	0.802442
4T 2020	Proyecto81003510077	grande	0.188820	51.386922	0.000000	2.036863
4T 2020	Proyecto81003610077	mediano	0.627350	44.680952	0.000000	4.842887
4T 2020	Proyecto81003710077	micro	0.503550	37.133333	0.000000	0.922801
4T 2020	Proyecto81003810077	micro	0.303000	37.133333	1.000000	0.768402
4T 2020	Proyecto81003910077	micro	0.503550	37.133333	0.595770	0.588869
4T 2020	Proyecto82000310077	micro	0.164850	37.133333	2.000000	1.105005
4T 2020	Proyecto82000410077	pequeño	0.989000	41.168589	1.333367	1.009260
4T 2020	Proyecto82000510077	micro	0.164850	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto82000610077	pequeño	0.989000	41.168589	0.666633	2.077722
4T 2020	Proyecto82000710077	pequeño	0.989000	41.168589	1.000000	1.684683
4T 2020	Proyecto95001110077	micro	0.256400	37.133333	1.000000	1.068256
4T 2020	Proyecto96000310077	pequeño	0.512800	41.168589	1.000000	1.516547
4T 2020	Proyecto97000110077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	1.197487
4T 2020	Proyecto98000110077	micro	0.000000	37.133333	0.000000	3.132944
4T 2020	Proyecto100000110077	pequeño	0.000000	41.168589	0.000000	5.231335
4T 2020	Proyecto107000110077	grande	2.692300	51.386922	1.142852	1.364810
4T 2020	Proyecto107000210077	grande	2.692300	51.386922	0.857148	1.880500
4T 2020	Proyecto107000310077	pequeño	0.182950	41.168589	2.000000	0.705222
4T 2020	Proyecto107000410077	micro	1.097600	37.133333	1.000000	0.781865
4T 2020	Proyecto107000510077	pequeño	0.182950	41.168589	0.000000	0.881740