



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Zonificación de la densidad poblacional en ciudades pequeñas mediante la aplicación de sistemas de información geográfica

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Urbanismo	Planificación urbana	Gestión de riesgos

3. Duración del proyecto (meses)

10 meses

4. Tipo de proyecto

Individual	X
Multidisciplinario	
Director de tesis pregrado	

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Grover Marín Mamani
Escuela Profesional	Arquitectura y Urbanismo
Celular	930191684
Correo Electrónico	gmarin@unap.edu.pe

- I. Título (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

Zonificación de la densidad poblacional en ciudades pequeñas mediante la aplicación de sistemas de información geográfica

- II. Resumen del Proyecto de Tesis (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

En la actualidad, no es tan fácil definir la densidad de población urbana, porque la definición de población urbana es vaga y el límite del área urbana no está claro (Tan et al., 2008). Esto por la complejidad de las ciudades y su estructura interna, hacen que estudiar la distribución de la densidad de población urbana sea importante (Li et al., 2019; Guterbock, 2021). Para la asignación de servicios, identificación de áreas funcionales y planificación del tráfico urbano (Murray et al., 1998; Deng et al., 2010). Además, de contribuir en la gestión de riesgos y seguridad pública urbana y



tomar acciones rápidas en las asignaciones de rutas de evacuación de emergencia y suministros ante desastres naturales (Zhong et al., 2017; Nara et al., 2017).

III. Palabras claves (Keywords) (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Densidad Kernel, distribución de población, geoprocésamiento.

IV. Justificación del proyecto (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

En los últimos 77 años la distribución población en la sierra Peruana se ha modificado disminuyendo su porcentaje de 65% en 1940 a un 28.14% en el 2017, con una tasa de crecimiento de -5.7%, Sin embargo, la región Puno de 1940 al 2007 presentó una tasa de crecimiento positivo a pesar de su ubicación en la sierra Peruana, un caso muy particular ya que en el periodo 2007 al 2017 su tasa de crecimiento es negativa de - 0.8% (INEI, 2017), siendo la primera región del sur peruano en presentar tasa negativa. La población de esta región se concentra en Juliaca y Puno por su jerarquía de ciudad mayor (jerarquía, 2017). Las ciudades intermedias presentan tasas de crecimiento negativas, por su rol cultural, administrativo y comercial en el lado quechua la ciudad de Azángaro presenta una tasa crecimiento anual de -2.1% y en el lado aymara la ciudad de llave una tasa de crecimiento de -2.4%. (INEI, 2017). A pesar de ser los principales polos de desarrollo de la región, se encuentran en peligro de convertirse en ciudades pequeñas. Por tal motivo es importante desarrollar investigación referida a la distribución poblacional actual de las ciudades de Azángaro e llave en la región Puno, teniendo como propósito la zonificación de la densidad poblacional mediante la aplicación de sistemas de información geográfica, a través del análisis espacial de vectores como herramienta para el autocompletado de información espacial.

V. Antecedentes del proyecto (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)

En la actualidad, no es tan fácil definir la densidad de población urbana, porque la definición de población urbana es vaga y el límite del área urbana no está claro (Tan et al., 2008). Esto por la complejidad de las ciudades y su estructura interna, hacen que estudiar la distribución de la densidad de población urbana sea importante (Li et al., 2019; Guterbock, 2021). Para la asignación de servicios, identificación de áreas funcionales y planificación del tráfico urbano (Murray et al., 1998; Deng et al., 2010). Además, de contribuir en la gestión de riesgos y seguridad pública urbana y tomar acciones rápidas en las asignaciones de rutas de evacuación de emergencia y suministros ante desastres naturales (Zhong et al., 2017; Nara et al., 2017). La información contenida en los censos nacionales suele constituir la base de la mayoría de los análisis geodemográficos realizados en las zonas urbanas (Harris & Longley, 2002; Langford et al., 2008). La estimación y zonificación de población de áreas pequeñas para un año sin censo son esenciales para respaldar una amplia variedad de procesos de planificación (Deng et al., 2010). Sin embargo, En el Perú no se muestra interés por espacializar los datos censales, específicamente en el estudio de la densidad urbana y su distribución en el espacio (Sabastizagal-Vela et



al., 2020), los cuales han revelado problemas en el uso de datos gubernamentales geoespaciales por estar incompletas o inconclusas. Frente a este escenario las técnicas geoespaciales de autocompletado manual, que utilizan sistemas de información geográfica y datos de teledetección, se han vuelto más utilizadas con el modelado demográfico (Jia et al., 2014).

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

VII. Objetivo general

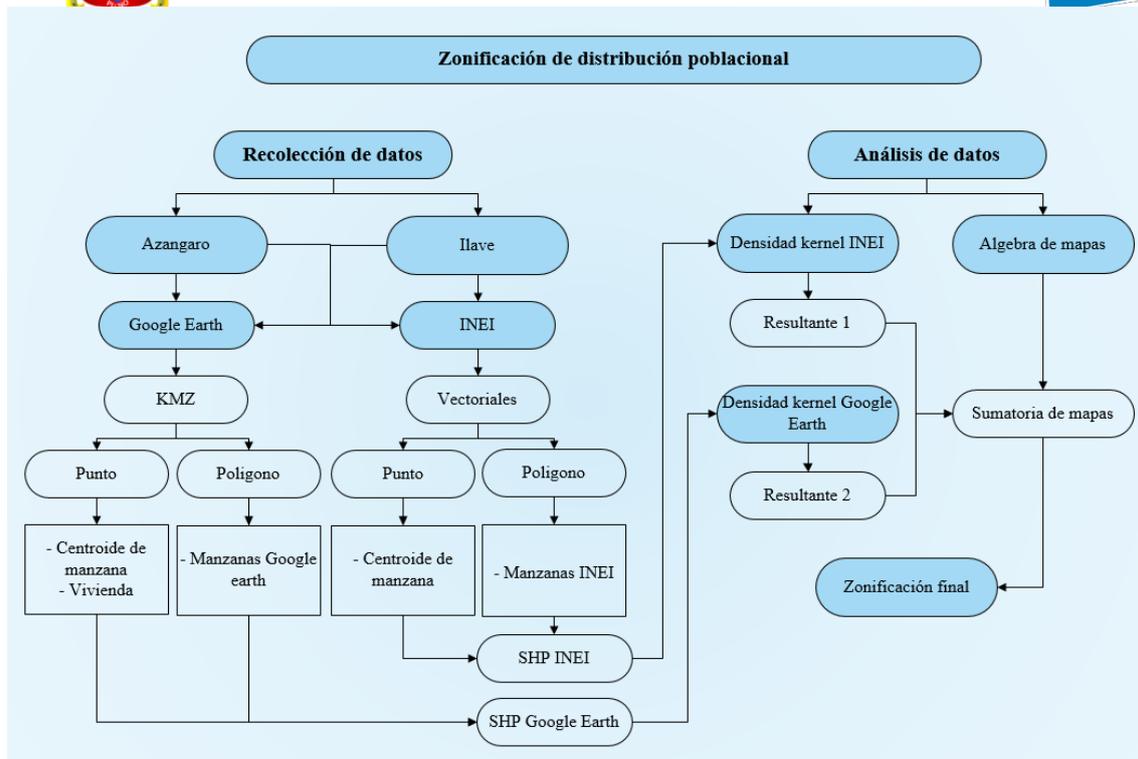
zonificar de la densidad poblacional mediante la aplicación de sistemas de información geográfica.

VIII. Objetivos específicos

- Identificar la jerarquía de las ciudades de la región de Puno
- Estimar el crecimiento población de las ciudades pequeñas en la región de Puno.

IX. Metodología de investigación (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

La presente investigación es de enfoque cuantitativo, además, la investigación cumple las condiciones de exhaustividad y exclusión, según la intervención del investigador el presente trabajo es de tipo observacional, la planificación de la toma de datos es prospectivo, la cantidad de mediciones en el estudio es de tipo transversal, y según la cantidad de variables en el estudio es descriptivo (Sánchez, 2019). Se ha identificado como área de estudio la ciudad de Azángaro que esta está ubicada al sur del Perú $14^{\circ}54'35$ Sur y $70^{\circ}11'50$ " Oeste con un área de 2122695.82 m² e Ilave que esta está ubicada al sur del Perú $16^{\circ}05'12$ " Sur y $69^{\circ}38'07$ " Oeste con un área de 3354657.92 m², los datos fueron obtenidos del geoportal del INEI cargados con el censo de población y vivienda del 2017 y autocompletado mediante digitalización manual con el Google Earth Pro. la unidad de análisis fue la población total por manzana identificándose por su código "pob_total", en el caso del autocompletado se usó el hecho físico (predio edificado) como evidencia de la presencia de población asignando un vector punto por cada lote construido por manzana para luego calcular de forma aritmética la población total de las manzanas faltantes a la base de datos del INEI, las cuales se registraron sus coordenadas en el protocolo UTM WGS 84 19 Sur con un GPS modelo Etrex 20 con un error radial de 2 m (Orona et al., 2015). el proceso metodológico se muestra en la figura 1.



X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

Chen, J., Fan, W., Li, K., Liu, X. y Song, M. (2019). Ajuste de las distribuciones de población de las ciudades chinas utilizando datos satelitales de teledetección. *Indicadores ecológicos*, 98, 327–333. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.11.013>

Deng, C., Wu, C. y Wang, L. (2010). Mejorar el método de la unidad de vivienda para la estimación de la población en áreas pequeñas utilizando información de teledetección y GIS. *Revista internacional de teledetección*, 31(21), 5673–5688. <https://doi.org/10.1080/01431161.2010.496806>

Guterbock, TM (2021). El comienzo y el final de la desconcentración de la población urbana en los Estados Unidos: nuevos conocimientos a partir de la aplicación del índice de distribución de densidad. *Ciudades (Londres, Inglaterra)*, 118 (103349), 103349. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103349>

Harris, R. J., & Longley, P. A. (2002). Creating small area measures of urban deprivation. *Environment & Planning A*, 34(6), 1073–1093. <https://doi.org/10.1068/a34120>

Jia, P., Qiu, Y., & Gaughan, A. E. (2014). A fine-scale spatial population distribution on the High-resolution Gridded Population Surface and application in Alachua County, Florida. *Applied Geography (Sevenoaks, England)*, 50, 99–107. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.02.009>

Langford, M., Higgs, G., Radcliffe, J., & White, S. (2008). Urban population distribution models and service accessibility estimation. *Computers, Environment and Urban Systems*, 32(1), 66–80. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2007.06.001>

Li, J., Li, J., Yuan, Y., & Li, G. (2019). Spatiotemporal distribution characteristics and mechanism analysis of urban population density: A case of Xi'an, Shaanxi, China. *Cities (London, England)*, 86, 62–70. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.12.008>



Murray, A. T., Davis, R., Stimson, R. J., & Ferreira, L. (1998). Public transportation access. *Transportation Research. Part D, Transport and Environment*, 3(5), 319–328. [https://doi.org/10.1016/s1361-9209\(98\)00010-8](https://doi.org/10.1016/s1361-9209(98)00010-8)

Nara, A., Yang, X., Ghanipoor Machiani, S., & Tsou, M.-H. (2017). An integrated evacuation decision support system framework with social perception analysis and dynamic population estimation. *International Journal of Disaster Risk Reduction: IJDRR*, 25, 190–201. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.09.020>

PERÚ - INEI.: *Perú: Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017*. (n.d.). Gob.Pe. Retrieved February 7, 2022, from https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/

PERÚ - INEI.: *Puno: Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017*. (n.d.). Gob.Pe. Retrieved February 7, 2022, from https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1563/

Sabastizagal-Vela I, Astete-Cornejo J, Benavides FG. Condiciones de trabajo, seguridad y salud en la población económicamente activa y ocupada en áreas urbanas del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2020;37(1):32-41. Doi: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.371.4592>.

Tan, M., Li, X., Lu, C., Luo, W., Kong, X., & Ma, S. (2008). Urban population densities and their policy implications in China. *Habitat International*, 32(4), 471–484. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2008.01.003>

Zhong, W., Wang, D., Xie, D., & Yan, L. (2017). Dynamic characteristics of Shanghai's population distribution using cell phone signaling data. *Geographical Research*, 36(5), 972–984.

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

Para la planificación territorial y determinación de acciones reales en riesgos ambientales

XII. Impactos esperados

Los principales impactos están referidos a la planificación territorial que ayuden a ordenar el territorio y apoyen al desarrollo regional.

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

El personal que se usara en el trabajo de investigación como recursos son: 01 laboratorista ambiental, 01 laboratorista de computo, 03 ayudantes de recolección de datos.

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

En la región de Puno.

XV. Cronograma de actividades

N°	Actividad	Trimestre											
		M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		



01	Diseño y elaboración del proyecto.	X										
02	Presentación del proyecto	X										
03	Aprobación del proyecto	X			X							
04	Identificación y localización de puntos de muestreo.				X							
05	Procesamiento y análisis de datos. Redacción del informe final.				X	X						
06	Revisión y reajuste del informe					X	X					
07	final.							X	X			
08	Presentación del informe final. Redacción de manuscrito										X	X

XVI. Presupuesto

Rubro	Cantidad	Unidad de medida	Costo Unitario S/. mes	Total, S/.
Gasto de personal	- laboratorista - ayudantes	02 personal 03 personal	S/. 4,000.00 S/. 3,000.00	S/. 7,000.00
Alquiler	-GPS -Flexómetro -Cronometro -Cámara fotográfica -Computador	02 unidad 02 unidad 02 unidad 01 unidad 02 unidad	S/. 1,000.00 S/. 100.00 S/. 100.00 S/. 300.00 S/. 1,500.00	S/. 3,000.00
Logística	-Material de escritorio y mas	Cantidad	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00