

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



Una Institución Adventista

**“Evaluación del crecimiento y dispersión poblacional
mediante análisis SIG en el Distrito de la Banda de Shilcayo
(2007-2017)”**

Por:

Rossany Claritza Sánchez Velasquez

Asesor:

Ing. Jhon Patrick Rios Bartra

Tarapoto, Agosto de 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Yo, *Jhon Patrick Rios Bartra*, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: “Evaluación del crecimiento y dispersión poblacional mediante análisis SIG en el Distrito de la Banda de Shilcayo (2007-2017)” constituye la memoria que presenta la Bachiller Sánchez Velasquez, Rossany Claritza; para aspirar al Grado Académico de Bachiller en Ingeniería de Ambiental cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Morales, a los 10 días del mes de agosto del año 2020.



Asesor

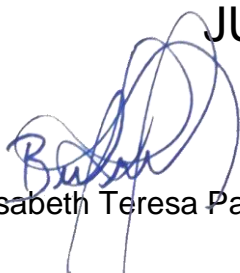
Ing. Jhon Patrick Rios Bartra

“Evaluación del crecimiento y dispersión poblacional mediante análisis SIG en el Distrito de la Banda de Shilcayo (2007-2017)”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Presentado para optar el Grado de Bachiller en Ingeniería Ambiental

JURADO CALIFICADOR



Mtra. Betsabeth Teresa Padilla Macedo
Villegas

Presidente



Ing. Carmelino Almaster

Secretario



Ing. Káttérin Jina Luz Pinedo Gómez

Vocal



Ing. Jhon Patrick Rios Bartra

Asesor

Tarapoto, 10 agosto de 2020

Resumen

Cuando hablamos de crecimiento poblacional, nos referimos al cambio en la numeración, distribución y composición de la población en un determinado lugar, estos cambios pueden ser originadas por factores biológicos como la natalidad y mortalidad o factores sociales como las migraciones. Evaluar el crecimiento y la dispersión de la población del distrito de la Banda de Shilcayo entre los años 2007 y 2017. Para determinar el crecimiento poblacional se recopiló datos censales de los años 2007 y 2017, y para la dispersión se realizó un análisis SIG mediante el uso de imágenes satelitales Landsat 5 TM y Landsat 7 ETM, aplicando la técnica de clasificación supervisada. Como resultado, la población del 2007 fue de 29 111 habitantes y este aumentó a 43 481 habitantes para el 2017, con una tasa de crecimiento de 0.49 %. En la dispersión poblacional la categoría expansión urbana se muestra que para el año 2007 obtuvo un área era de 658 ha y para el año 2017 el área fue de 963 ha. Existe una relación directa entre el crecimiento y la dispersión poblacional, debido a que el aumento de la población demanda de mayor espacio para desarrollar la vida social, política y económica.

Palabras Claves: Crecimiento, Dispersión, Población, Imágenes, ArcMap, Clasificación.

Abstract

When we talk about population growth, we are referring to the change in the numbering, distribution and composition of the population in a specific place. These changes may be caused by biological factors such as birth rate and mortality or social factors such as migration. To evaluate the growth and dispersion of the population of the District of Banda de Shilcayo between 2007 and 2017. To determine population growth, census data from 2007 and 2017 were collected, and for the dispersion, a GIS-analysis was performed using Landsat 5TM and Landsat 7 ETM satellite images, applying the supervised classification technique. [Results]: As a result, the 2007 population was 29 111 inhabitants and this increased to 43 481 inhabitants for 2017, with as growth rate of 0.49%. In the population dispersion, the urban expansion category for 2007 in obtained an area of 658 ha and for 2017 the area was 963 ha. There is a direct relationship between growth and population dispersion, because the increase in population demands more space to develop social, political and economic life.

Key Words: Growth, Dispersion, Population, Images, ArcMap, Classification.

1. Introducción

Cuando hablamos de crecimiento poblacional, nos referimos al cambio en la numeración, distribución y composición de la población en un determinado lugar, estos cambios pueden ser originadas por factores biológicos como la natalidad y mortalidad o factores sociales como las migraciones. Además, conocer el número de la población de un determinado lugar en un intervalo de tiempo es importante porque nos ayuda a entender su comportamiento con el que se desarrolla, saber si éste aumentará o disminuirá. Asimismo, el ritmo de crecimiento de una población está relacionado con la demanda de bienes y servicios que se requieren o generan, esto puede traer consigo consecuencias como la contaminación del agua, aire y suelo, reducción y pérdida de la biodiversidad, entre otros problemas.

Según las Naciones Unidas (2014), en la conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo llevado a cabo en El Cairo en 1994, se calculaba que hasta esa fecha la población mundial era de 5 700 millones de habitantes, en ese entonces la población ya presentaba un aumento de casi 84 millones de habitantes al año y según proyecciones realizadas se esperaba que el número con el que ascendería la población anualmente sería de 87 millones de habitantes para los próximos 25 años; también se estimó que se necesitaría 11 años para que la población mundial pase de 5 000 a 6 000 millones de habitantes. Pero para el vigésimo aniversario de la conferencia realizado en 2014, se observó que la población ya había sobrepasado los 7 000 millones de habitantes. De los 7 700 millones de habitantes existentes hasta este año se estimaba que para el año 2050 la población mundial pase a ser 9 700 millones de habitantes, presentando un crecimiento poblacional acelerado. Además se proyectó que América Latina y el Caribe experimentarían menores tasas de crecimiento en su población hasta con 18%, esto debido al descenso de la fecundidad y la población en edad de trabajar (25-64 años) se mantendrá creando oportunidades laborales para acelerar el crecimiento económico (Naciones Unidas, 2019). Así también, se estimó que entre el 2010 y 2020 en algunos países o áreas con mayor desarrollo, la inmigración neta será más de un millón de personas y en los países con poco desarrollo experimentarían emigraciones de

magnitud similar; los flujos migratorios serán impulsados por la demanda de trabajadores, violencia, inseguridad, búsqueda de una mejor calidad de vida.

En el Perú también se experimentó el crecimiento poblacional acelerado entre los años 1940 y 2007, donde el país sufrió un cambio significativo en el número de su población, pasando de 7 023 111 a 28 220 764 habitantes. Por otra parte, entre los años 2007 y 2017 la población peruana se incrementó con una tasa de crecimiento promedio anual de 1,0%, lo que confirma que la tendencia fue decreciente en los últimos años en comparación con los periodos anteriores, que presentaban tasas de crecimiento de 2,8% (1961-1972), 2,6% (1972-1981) y 2,0% (1981-1993). Y la distribución de la población generalmente está asociada a patrones de asentamientos y dispersión. Esto se puede corroborar con el censo del año 2017, que describe tendencias diferentes entre la población urbana y rural; donde la población urbana incremento en 17,3% correspondiendo a 343 454 personas por año, lo que significa una tasa de 1,6% y la población rural disminuyo 19,4% correspondiente a 146 281 personas por año, que representa una tasas de crecimiento promedio anual de -2,1% (INEI, 2017).

Con el objetivo de visualizar numéricamente mediante la evaluación del crecimiento y geográficamente por medio de la dispersión poblacional que tuvo el distrito de La Banda de Shilcayo entre el periodo 2007-2017, se desarrolló en el presente artículo de investigación un análisis SIG mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica (ArcMap) a partir de imágenes provenientes del satélite espacial Landsat en sus versiones Landsat 5 TM y Landsat 7 ETM.

2. Marco Teórico

2.1. Crecimiento poblacional

Se denomina crecimiento poblacional o crecimiento demográfico al cambio en el número de pobladores de una región demográfica determinada en un cierto plazo. Se suele utilizar el término generalmente para hablar de los seres humanos, pero también puede emplearse en un estudio de poblaciones de animales (ecología y biología). Entonces se puede decir que el crecimiento poblacional es el incremento o decrecimiento (si es negativo) en el número total de individuos a lo largo de un tiempo establecido (Raffino, 2020).

El crecimiento demográfico es considerado como el principal responsable de los daños que está sufriendo la naturaleza, lo cual parece amenazar la supervivencia de la humanidad. El deterioro del medio natural depende del tamaño y la distribución de la población, el aumento del mismo está determinado por el crecimiento demográfico y los niveles de urbanización (Valenani, 2009).

2.1.1. Tasa de crecimiento

La tasa de crecimiento demográfico (PGR por sus siglas en inglés) es el índice que indica el crecimiento o decrecimiento de la cantidad de individuos de una geografía determinada durante un periodo específico (Raffino, 2020). Empleando cifras oficiales obtenidas de los aparatos de burocracia y registros locales, se puede determinar aplicando la siguiente Ecuación 1:

$$T_c \% = \frac{(P_f - P_0)}{P_0} \quad \text{(E.1)}$$

Donde:

- $T_c \%$ = Tasa de crecimiento
- P_f = Población Final
- P_0 = Población Inicial

2.2. Dispersión Poblacional

Se define como población dispersa a aquella que se caracteriza porque la distribución de sus viviendas es separada entre sí. Ello es típico en zonas de agricultura intensiva, con parcelas de pequeño tamaño que se intercalan entre las casas **(Álvarez et al., 2016)**.

La dispersión poblacional tienen un impacto directo sobre la productividad a través de dos mecanismos: el primero es el encarcelamiento de los costos de movimiento de mercancías y de personas por efecto de las distancias y de las inseguridades que crean los obstáculos naturales y el segundo mecanismo consiste en las economías extremas que producen aglomeración humana. Los hogares han sido agrupados por tamaño del centro poblado de residencia, que es una de las varias medidas del grado de dispersión poblacional **(Webb, 2012)**.

2.3. Sistema de Información Geográfica

Conjunto de herramientas diseñadas para obtener, almacenar, recuperar y desplegar datos espaciales del mundo real. La finalidad de los sistemas de información es la de procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con la organización y producir información, reportes y otras salidas **(INEGI, 2014)**.

2.4. Imágenes satelitales

Es la información capturada por los sensores ubicados en las plataformas satelitales **(Rodríguez C. & Arredondo B., 2005)**.

Las imágenes satelitales, para uso civiles, empezaron a utilizarse en forma regular en la década de 1970 a partir del programa Landsat gestionado por la Administración Nacional de Aeronáutica del Espacio (NASA) y el US Geological Survey que consiste en una serie de misiones satelitales para la observación de la tierra **(Mieza et al., 2012)**.

3. Metodología

3.1. Descripción del Lugar de ejecución

El área de estudio del presente proyecto de investigación es el distrito de la Banda de Shilcayo, Provincia y Departamento de San Martín. El distrito se encuentra ubicado geográficamente a 6° 29' 26" Sur y 76° 21' 16" Oeste a 310 msnm y cuenta con una superficie de 273, 00 km².

La Banda de Shilcayo limita con los siguientes distritos:

- Distrito de Tarapoto
- Distrito de Juan Guerra
- Distrito de Cuñumbuqui
- Distrito del Pongo del Cainarachi

3.2. Métodos

3.2.1. Etapa de gabinete inicial

3.2.1.1. Obtención de las imágenes Satelitales

Para la obtención de las imágenes satelitales se accedió al portal del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) Earth Explorer, el cual es un portal web que brinda información y obtención de imágenes satelitales procedentes de distintas bases geoespaciales disponibles, las imágenes satelitales son de los satélites Landsat 5 para el año 2007 y el Landsat 7 para el año 2017.

3.2.2. Etapa de obtención y procesamiento de Datos Poblacionales de los años 2007 y 2017

Para obtención de datos poblacionales del periodo de estudio, se accedió al portal web del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del Perú donde se encuentra disponible los informes finales de los censos realizados en los años 2007 y 2017.

Una vez realizado la recopilación de los datos poblacionales necesarios, estos fueron exportados y procesados haciendo uso del programa Excel, se realizó la clasificación y el cálculo del crecimiento poblacional en el distrito durante los periodos 2007 y 2017.

3.2.3. Etapa de procesamiento de las Imágenes Satelitales

3.2.3.1. Correcciones atmosféricas y radiométricas

La imagen procedente del satélite Landsat 5 TM se corrigió haciendo uso del software ENVI 5.3, dicha corrección radiométrica se hizo con la herramienta Radiometric Correction y para la corrección atmosférica se usó la herramienta FLAASH Atmospheric Correction.

Para la imagen procedente del satélite Landsat 7 ETM que presenta errores en los píxeles como franjas blancas que impiden un adecuado geo procesamiento, se utilizó el programa ENVI Classic + IDL, el cual nos ayuda a corregir el error de la calidad y resolución de los píxeles.

3.2.3.2. Clasificación Supervisada

Esta técnica consiste en la captura manual de “clases” que representan a cada uno de los objetos de estudio en las imágenes, mediante el reconocimiento de patrones para identificar píxeles: para ello se utilizó el método de “Máxima probabilidad” mediante la aplicación de la herramienta Clasificación del software ArcMap, que nos permitirá optimizar la clasificación dividiéndolo en 4 etapas como se describe a continuación (León F, 2018).

- a) Selección de clases a estudiar.
- b) Evaluación de las clases mediante la determinación de áreas de entrenamientos identificados en el Google Earth.
- c) Se creó las firmas espectrales producto de las áreas de entrenamiento.
- d) Clasificación de las imágenes con las clases definidas

3.2.4. Etapa de gabinete final

3.2.4.1. Elaboración de gráficas y mapas temáticos

Para la elaboración de gráficos dinámicos se utilizó el procesamiento de datos en Excel obteniendo graficas que nos ayudan en la visualización de los resultados de la población y su comportamiento en el periodo de estudio 2007-2017. Asimismo para la elaboración de mapas temáticos se utilizó el software ArcMap por su facilidad de manejo de sus herramientas en el análisis de imágenes de satélite; de esta manera nos ayudó a tener conclusiones y recomendaciones fáciles de interpretar.

4. Resultados y Discusión

4.1. Determinación del crecimiento poblacional

De la recopilación de datos de los informes censales correspondientes al periodo de estudio, se obtuvo como resultado que en el año 2007 el distrito de La Banda de Shilcayo contaba con una población de 29 111 habitantes y para el año 2017 esta población ascendió a 43 481 habitantes, presentando un crecimiento poblacional de 14 370 habitantes con una tasa de crecimiento de 0.49%, como se muestra en la **Tabla 1**.

Tabla 1

Determinación de la tasa de crecimiento del distrito de la Banda de Shilcayo entre los años 2007-2017.

Año	Población (Pob)	Diferencia (Pob)	Tasa de crecimiento (%)
2007	29 111	14 370	0.49
2017	43 481		

4.2. Identificación de la dispersión poblacional

Como resultado del desarrollo de la técnica de clasificación supervisada para la identificación de la dispersión poblacional se obtuvieron las siguientes clases como se muestra en la **Tabla 2**.

Tabla 2

Determinación de las áreas de entrenamiento a usar en la clasificación supervisada.

Área de Entrenamiento Clasificación Supervisada	Descripción	Año	
		2007	2017
Bosques	Constituido por áreas con abundante vegetación.	18 788 Ha	12 671 Ha
Pastos y Cultivos	Áreas verdes constituidas por pastos y zonas de cultivo de distintas variedades.	6 210 Ha	7 079 Ha
Aguas	Áreas constituido por cuerpos de aguas como ríos, quebradas, cochas, lagunas, etc.	223 Ha	324 Ha
Expansión Urbana	Se considera a las áreas construidas como viviendas, mercados, lozas deportivas, molinos, almacenes, etc.	658 Ha	963 Ha
Nubes/Sombras/Otros	Son áreas constituidas por nubes, las sombras generadas por las nubes y otros objetos.	776 Ha	5 618 Ha

A la clase de expansión urbana se le tomó para representar la dispersión que existió en los periodos de 2007 y 2017, el cual nos dio como resultado que en el año 2007 la población del distrito de La Banda de Shilcayo abarcaba un área equivalente a los 658 hectáreas como se puede observar en la Tabla 2, Tabla 3 y la Figura 1, este asentamiento se representó mediante sus viviendas, construcciones públicas (plazas, mercados, parques, campos deportivos), industrias molineras y de agregados.

Para el año 2017 la dispersión poblacional se expresa con la clase de expansión urbana nuevamente donde se observa que el área de asentamiento que hubo en el año 2007 aumentó de 658 ha a 963 ha como se puede observar en la Tabla 2, Tabla 3 y la Figura 1. Este aumento en la expansión poblacional se representó con la aparición de nuevas construcciones para viviendas como la ampliación de los Asentamientos Humanos e invasiones, nuevas construcciones públicas como plazas, lozas deportivas, parques y el aumento de las industrias molineras y agregados.

4.3. Resultado Final

El distrito de La Banda de Shilcayo experimentó un crecimiento poblacional con el aumento de 14 370 habitantes en un periodo de 10 años y su dispersión fue de 305 ha durante el mismo periodo, donde se muestra que para el año 2007 la población total era de 29 111 habitantes abarcado un área de 658 ha del área total del distrito y esto aumento para el 2017 a una población de 43 481 habitantes abarcado un área de 963 ha como se puede observar en la **Tabla 3**.

Tabla 3
Crecimiento poblacional del distrito de La Banda de Shilcayo con relación a la dispersión población en los años 2007 y 2017.

Año	Crecimiento Poblacional		Dispersión Poblacional	
	Población (Pob)	Diferencia (Pob)	Expansión Urbana (Ha)	Diferencia (Ha)
2007	29 111	14 370	658	305
2017	43 481		963	

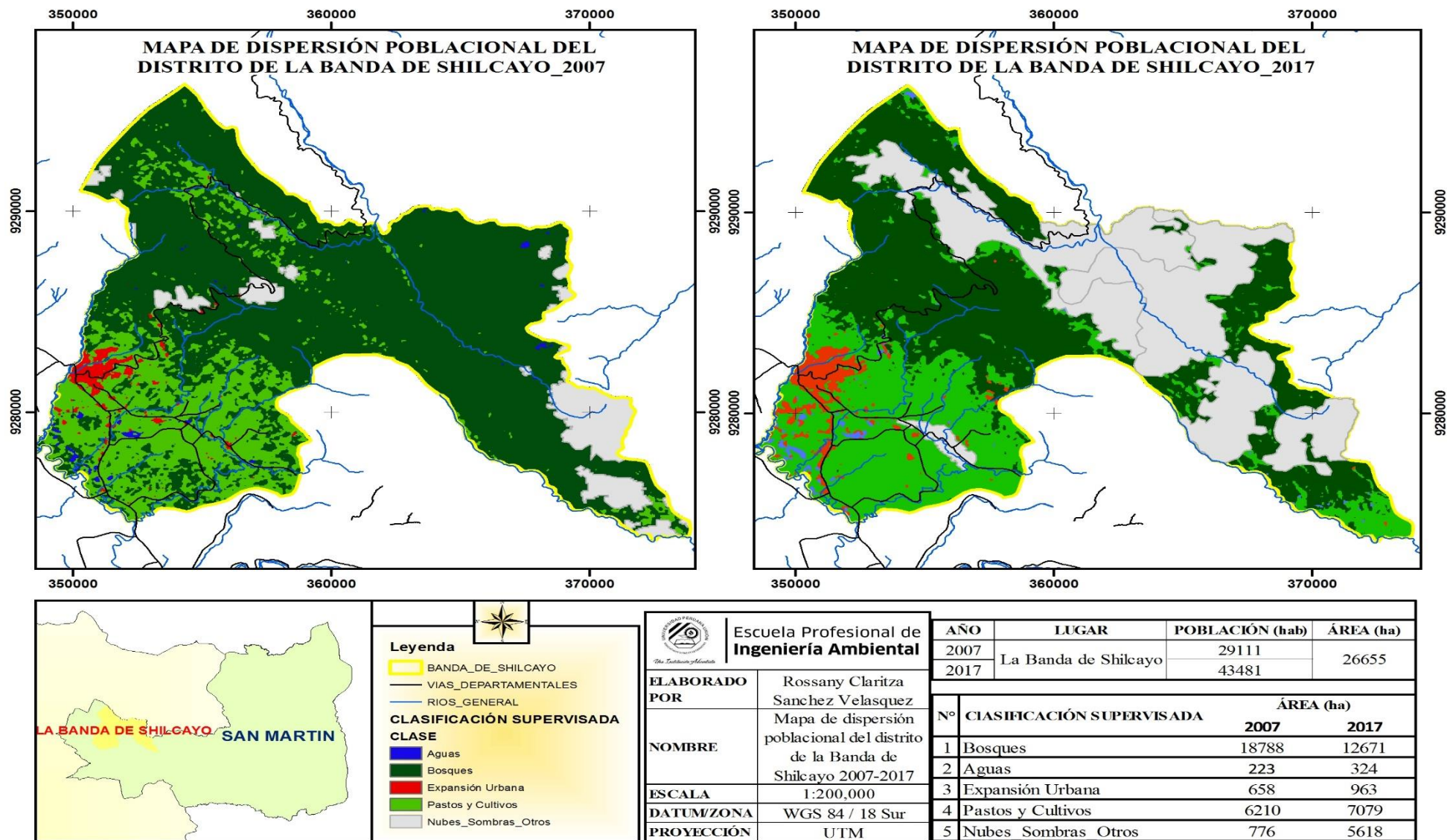


Figura 1 Mapa de comparación de la dispersión poblacional del distrito de La Banda de Shilcayo 2007-2017-Elaboración Propia.

4.4. Discusión

En el año 2007 el distrito de La Banda de Shilcayo contaba con una población de 29 111 habitantes y la dispersión poblacional abarcaba un área de 658 ha referente al área total del distrito que equivale a 26 655 ha. En cuanto al año 2017, la población que presentaba el distrito era de 43 481 habitantes y la dispersión poblacional abarcaba un área de 963 ha. Teniendo una diferencia de crecimiento entre el periodo de estudio de 14 370 habitantes con una tasa de crecimiento de 0.49%.

Los resultados se respaldan con la información del censo 2017, que menciona, que en la provincia de San Martín el comportamiento de la población fue creciente, donde la provincia contaba con el 22% de la población total del departamento y el distrito de la Banda de Shilcayo representaba al 18% de población de la provincia (MPSM, 2012).

Entonces podemos decir que el crecimiento poblacional tiene una relación directa con la dispersión poblacional debido a que, cuanto más aumente la población en un determinado lugar, esto requerirá que se pueda acceder a una vivienda, servicios básicos, educación, recreación, entre otros, ampliando el territorio de delimitación urbanística con construcción de más viviendas, nuevos colegios, hospitales, centros de recreación, áreas públicas, entre otros; dando como resultado una dispersión poblacional extensa, aumentando así las áreas de pasto para el ganado y áreas de cultivo para la alimentación y comercialización, disminuyendo las áreas verdes como los bosques y cuerpos de aguas naturales.

Además el incremento de la población se puede relacionar al alto índice de fecundidad que presentan la población femenina y también se puede atribuir al incremento de grupos migratorios que van en busca de mejores condiciones de vida, estabilidad económica, laboral y emocional.

En el censo del 2007 el departamento de San Martín contaba con 728 808 habitantes, lo que demostró un crecimiento poblacional en más de dos tercios en comparación con el año de 1990 que presenta una población de 483 428 habitantes aproximadamente, todo esto

producto de migraciones de otras regiones impulsados por las oportunidades de negocios principalmente (Carranza et al., 2012). Esto demuestra que el departamento San Martín tiene una relación directa con la migración, crecimiento poblacional y la deforestación; reflejando las necesidades que tiene la población de acceder a los servicios básicos, educación, salud, saneamiento, energía eléctrica, justicia y seguridad, entre otros (BCRP, 2008).

5. Conclusiones

Al finalizar el desarrollo de la presente investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- El distrito de La Banda de Shilcayo experimentó un gran aumento de su población con una diferencia de 14 370 habitantes con una tasa de crecimiento de 0.49% en 10 años, pasando así de tener 29 111 habitantes en el año 2007 a tener 43 481 habitantes para el año 2017.
- Las áreas que abarcó la expansión urbana según la clasificación supervisada que se desarrolló, dio como resultado que para el año 2007 la expansión comprendía de un área de 658 ha y para el año 2017 la expansión se incrementó abarcando un área de 963 ha, teniendo como diferencia a 305 ha desde el 2007 al 2017.
- Existe una relación directa entre el crecimiento y la dispersión poblacional, debido a que, cuando un lugar presenta un aumento en su población estos presentan diversas necesidades y demanda de servicios, haciendo que el lugar donde se encuentran no se abastezca y tengan que buscar nuevos lugares para acentuarse, generando una dispersión urbanística.
- Estudiar el crecimiento poblacional de manera numérica y visualizar de manera geográfica la dispersión poblacional que este genera nos ayudará a comprender los daños ambientales que se están produciendo y los probables problemas ambientales que se pueden desarrollar.
- Además al tener conocimiento de toda esta información nos puede servir para planificar y gestionar diversos proyectos en pro de mejorar la calidad de vida, el cuidado del medio ambiente y el crecimiento sostenible.
- Las imágenes satelitales tanto como los softwares de procesamiento de información son una herramienta muy importante para realizar diversos estudios en el área ambiental, ya que en la actualidad se está impulsando mucho el uso de la tecnología para estudios ambientales.

- El análisis de las imágenes satelitales mediante un Sistema de Información Geográfica nos permite acceder a una amplia gama de información sin necesidad de recurrir al campo o demandar de grandes inversiones y esfuerzo humano.
- Es importante tener en cuenta el uso de imágenes satelitales de mayor precisión para poder tener información más relevante que nos permitan tener levantamientos de información sin escalas de estudios muy amplios.

6. Referencias

- Álvarez, C., Cuzco R., M., & Peralta Q., F. (2016). Índice de dispersión poblacional distrital (IDP) para la estimación de necesidades de recursos humanos en salud del primer nivel de atención. Instituto de Investigación Estadístico, Social y Económico-Dirección de Gestión del Trabajo de la Dirección General de Gestión del Desarrollo de Recursos Humanos – Ministerio de Salud del Perú. doi:doi:10.15381/anales.v76i1.10969
- BCRP. (Enero de 2008). Informe Económico y Social Región San Martín. Encuentro Económico-Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). Recuperado el 11 de Noviembre de 2019, de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros->
- Carranza, L., Gallardo, J., & Vidal, R. (Abril de 2012). Las barreras al crecimiento económico en San Martín. Serie estudios regionales -Banco Interamericano de Desarrollo, BID; Consorcio de Investigación Económica y Social, CIES; Universidad de San Martín de Porres, USMP. Recuperado el 11 de Noviembre de 2019, de http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4B722E353414E61A05257
- INEGI. (2014). Sistema de Información Geográfica. Instituto Nacional De Estadística y Geografía. Recuperado el 20 de Mayo de 2020, de <https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/internet/sistemainformaciongeografica.pdf>
- INEI. (2017). Características de la Población. Perú: Perfil Sociodemográfico-Instituto Nacional. Recuperado el 11 de Noviembre de 2019, de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/cap
- León, F. (Abril de 2018). Aplicación De Imágenes Satelitales En Procesos Físico – Urbanos. Caso De Estudio: Crecimiento Urbanístico De Quito (Ecuador) Año 1991 A 2000. Revista Geociencias & Geodatos, 1-6. Recuperado el 20 de Mayo de 2020, de <https://www.researchgate.net/publication/303820364>
- Mieza, M., Kovac, F., & Martínez, D. (Agosto de 2012). Imágenes satelitales y aéreas en aplicaciones sitio específicas: Avances de la agricultura por ambientes en la reion semiárida pampeana. (A. Corró, & E. Ghiromi, Edits.) ResearchGate, 10. Recuperado el 19 de Mayo de 2020, de <https://www.researchgate.net/publication/318710942>
- MPSM. (2012). Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Tarapoto y Núcleos Urbanos de Morales y La Banda de Shilcayo. Ministerio De Vivienda, Construcción Y Saneamiento - Municipalidad Provincial De San Martin (MPSM). Recuperado el 11 de Noviembre de 2019, de http://www.mpsm.gob.pe/architrans/Edicion_Final_Pdu/Resumen_Ejecutivo/

- Naciones Unidas. (2014). La situación demográfica en el mundo 2014. Departamento de Asuntos Económicos y sociales-Informe conciso, 9. Recuperado el 09 de Noviembre de 2019, de <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/trends/Concise%20>
- Naciones Unidas. (2019). Informe de la ONU: Creciendo a un ritmo menor. United Nations Department of Public Information. Recuperado el 09 de Noviembre de 2019, de https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_PressRelease_ES.pdf
- Raffino, M. (2020). Crecimiento Poblacional. Concepto. De. Recuperado el 19 de Mayo de 2020, de <https://concepto.de/crecimiento-poblacional/#ixzz6MvfV3x2w>
- Rodríguez C., O. E., & Arredondo B., H. A. (2005). Manual para el Manejo y Procesamiento de Imágenes Satelitales Obtenidas del Sensor Remoto MODIS de la NASA, Aplicado en estudios de Ingeniería Civil. Pontificia Universidad Javeriana-Facultad de Ingeniería. Recuperado el 20 de Mayo de 2020, de <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis123.pdf>
- Valenanit. (2009). Impacto del crecimiento poblacional en el medio ambiente. Valenanit. Recuperado el 19 de Mayo de 2020, de <https://valenanit.webnode.com.co/ecologia/crecimiento-poblacional-humano/impacto-del-crecimiento-poblacional-en-el-medio-ambiente/>
- Webb, R. (Mayo de 2012). Pobreza y Dispersión Poblacional. Proyecto Mediano CIES PM01-2008/Universidad San Martín de Porres. Recuperado el 20 de Mayo de 2020, de http://cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/pobreza_y_dispersion_poblacional.pdf