

Indicadores Urbanos para medir el Desarrollo Urbano Sostenible. Caso Huancayo Metropolitano

Urban indicators for Sustainable Urban Development. Metropolitan case Huancayo

César Fortunato Martínez Vitor*

Resumen:

Este estudio se realiza tomando en consideración la tesis del mismo nombre(**), el artículo identifica cuales de los indicadores urbanos propuestos por el Observatorio del Medio Ambiente Urbano de Málaga, influyen en el desarrollo urbano de Huancayo Metropolitano, para tal propósito se han analizado entre otros temas, el rol que representan, la gestión de los recursos naturales, cohesión social y el desarrollo económico.

Se utilizaron indicadores de la cartografía evolutiva, fichas metodológicas del sistema integrado de indicadores urbanos, y el sistema de información censal. En cuanto al análisis se recurrió a contrastar las fichas metodológicas con los planes urbanos realizados entre los años 1961 al 2011, posteriormente se estimaron los niveles de desarrollo sostenible de territorios, y se utilizó el Biograma 2008 elaborado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Se considera de necesidad plantear un sistema nacional, regional y local, que promueva el Desarrollo sostenible, participar en el observatorio urbano de Latinoamérica, condiciones básicas para desarrollar y mejorar la gestión urbana integral del país.

Palabras clave: Indicadores urbanos, desarrollo sostenible, ciudad, gestión urbana .

Abstract:

This researching is based on the thesis of the same name (**), the article identifies which of urban indicators proposed by the Urban Environment Observator y Malaga influence urban development of Metropolitan Huancayo, for this purpose have been discussed among other topics, the role representing the management of natural resources, social cohesion and economic development.

Indicators of evolutionary mapping methodology, sheets of the integrated system of urban indicators and census information system were used. For analysis was used to contrast the methodology sheets with urban plans made between 1961 to 2011, then the level of sustainable development of territories were estimated, and Biograma 2008 prepared by the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture was used.

It is considered necessary to raise a national, regional and local systems, to promote sustainable development, to participate in the urban observatory in Latin America, basic conditions to develop and improve integrated urban management in our country.

Keywords: Urban indicators, sustainable development, city, urban management.

* Dr., MSc., Arq. Docente en la Universidad Nacional del Centro del Perú.-Huancayo Email: cesar_vitor@hotmail.com

** Tesis sustentada en la Escuela de Post Grado de la UNFV para optar el grado académico de Dr en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible



Gráfico 1. Planteamiento del problema
Fuente: Velásquez, (2003)

1 Introducción

Con la premisa que la gestión urbana en la ciudad de Huancayo no considera ni utiliza indicadores urbanos sistémicos, y que esta política ocasiona inadecuadas tomas de decisiones en proyectos de desarrollo urbano iniciamos el presente estudio.

64 Las diversas gestiones municipales no llegaron a cumplir las metas de los 17 planes urbanos formulados desde el año 1943 al 2006, lo que generó entre otros efectos: un crecimiento urbano sin control, una estructura física espacial desarticulada del centro a la periferia, la apropiación de las tierras de cultivo para los usos urbanos, insuficiente abastecimiento de los servicios básicos y equipamiento, y falta de conocimiento entre la población sobre los índices de calidad de vida urbana.

Desde la *Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro* de 1992⁽¹⁾ hasta la actualidad, la construcción y aplicación de indicadores de Desarrollo urbano sostenible en América Latina, se viene aplicando a países como Brasil, México, Argentina, Colombia, Chile, y otros. En nuestro país y específicamente Huancayo no se ha previsto normas específicas, de ahí la necesidad urgente de iniciar la implementación de esta herramienta de gestión y planeamiento e integrarnos al sistema de medición de los observatorios urbanos y propender al desarrollo sostenible.

Los principios, considerando las tres dimensiones que agrupan el contexto urbano, se explican a través de los indicadores urbanos (ver Gráf. 1), en síntesis la situación de la gestión del medio ambiente en el mundo para el año 1997, empieza a considerarse académicamente.

Los datos existentes se encuentran dispersos, originado una desarticulada recolección y análisis de la información, y está a la vez permite una inadecuada gestión de la información urbana que produce dos grandes efectos como son la espontánea actividades administrativas urbanas y la desarticulada formulación de políticas urbanas.

El programa Hábitat de las Naciones Unidas cuenta con un sub-programa, el Observatorio urbano, donde unas 353 ciudades del mundo vienen desarrollando nuevos indicadores urbanos y mejorándolos. En América Latina y el Caribe un poco menos que cuarenta ciudades tienen esa denominación. La república de Brasil ha logrado inscribir 15 ciudades, México 7 ciudades. Nuestro país no tiene ninguna ciudad inscrita. Por ese motivo consideramos importante proponer el uso de indicadores como un instrumento de gestión urbana.

2 Marco teórico

La guía de aplicación del Sistema Integrado de Indicadores Urbanos, el Observatorio de Medio

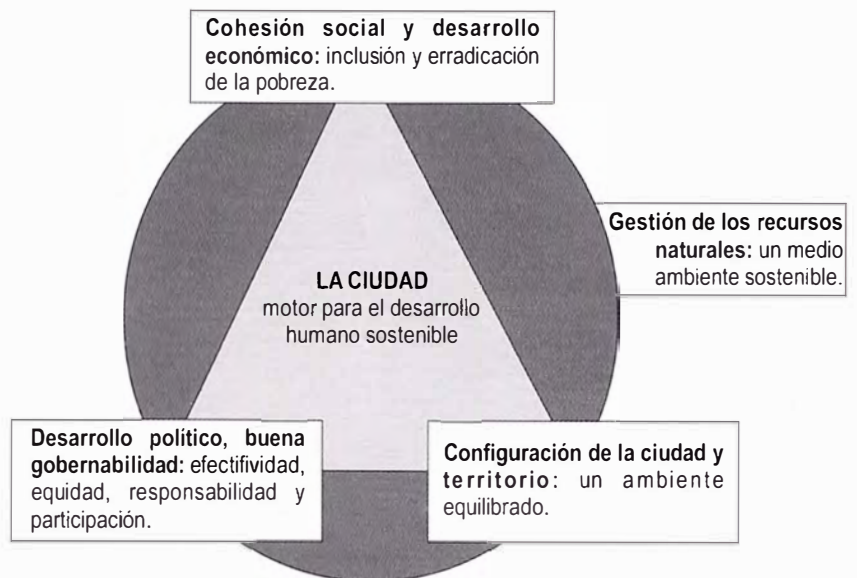


Gráfico N° 02: Dimensiones del desarrollo sostenible.

Fuente: Un-Hábitat. Oficina Regional para América Latina y el Caribe (2006). Guía de Aplicación: Sistema Integrado de Indicadores Urbanos, Observatorio de Medio Ambiente Urbano (OMAU). Ayuntamiento de Málaga

Ambiente Urbano (OMAU), representan y consolidan hasta la actualidad el sistema teórico que propone indicadores urbanos⁽²⁾.

Los indicadores propuestos consideran que la información oportuna es fundamental para monitorear las condiciones y tendencias urbanas, especialmente la pobreza urbana, con el objetivo de mejorar y afinar las políticas de desarrollo urbano. Un-Hábitat reconoce a los indicadores urbanos como un conjunto de instrumentos de gestión que permiten identificar la realidad urbana, y servir de base para la formulación de políticas, programas y proyectos que la mejoren de forma continuada y sostenible. Se utilizan las cuatro dimensiones del Desarrollo Sostenible:

- Cohesión social y desarrollo económico.
- Gestión de los recursos naturales.
- Desarrollo político y buena gobernabilidad.
- Configuración de la ciudad y territorio.

En estas 4 dimensiones se organizan los indicadores urbanos del sistema, según el Observatorio de Medio Ambiente Urbano (OMAU), que servirá de marco teórico para la evaluación del Desarrollo sostenible urbano de Huancayo Metropolitano ⁽³⁾ (ver Gráf. 2)

Se utilizó la teoría del Desarrollo como marco general que contiene el desarrollo sostenible y sus

indicadores del proyecto:

... Sostenemos que un periodo (o etapa) en la historia de la vida de un organismo es un proceso de desarrollo solo si va acompañado de la emergencia o submergencia de al menos una propiedad (o cualidad) genérica, ya sea composicional o estructural; se considera además que el cambio cualitativo en cuestión debe ser un evento o proceso interno, es decir, uno que involucre alguna actividad o función organística...

Catalogamos a la ciudad de Huancayo como un biosistema que en un proceso de casi medio siglo, ha cambiado sus propiedades cualitativas genéricas en su estructura y forma. Utilizando el concepto de sostenibilidad presentado por Gallopin en su aplicación al tema urbano

Fórmula 1

$P(b, t)$ el conjunto de propiedades genéricas de un biosistema b en el tiempo t .

s al estado b en el tiempo t y

s' a su estado b en un tiempo t' , donde $t' > t$.

Entonces el evento (o proceso) $\langle s, s' \rangle$ es un evento (o proceso) de desarrollo de b , si y solo si:

- $\langle s, s' \rangle$ no es directamente generado por algún agente o agentes ambientales; y
- $P(b, t) \neq P(b, t')$

Fuente: Mahner, M., & Bunge, M. (2000). Fundamentos de Biofilosofía. pp. 306–307. México: Siglo XXI Ed.

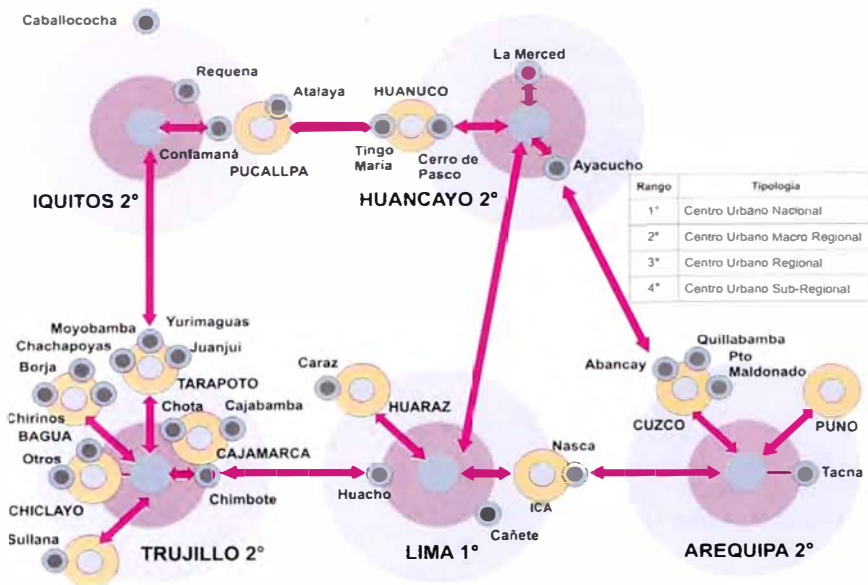


Gráfico 3. La población en el esquema nacional normativo a largo plazo
Fuente: Ministerio de Vivienda, Dirección General de Desarrollo Urbano, Dirección de Planeamiento, Sistema Normativo a largo plazo (1990)

Fórmula 2

$$V(SU_{t+1}) \geq V(SU_t)$$

Donde V es la función de valuación del estado o condición

(SU) del sistema urbano.

Fuente: McHarg, I. (2000). *Proyectar con la Naturaleza* (pp XIV). Barcelona: Gustavo Gili

66

Se considera como premisa de investigación que un sistema es sostenible cuando el “valor” neto del sistema o de su producto (no necesariamente en términos económicos) no disminuye en el tiempo t .

3 Metodología

Para elaborar la cartografía ambiental, se ha revisado documentos oficiales, del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Servicio Aerofotográfico Nacional (SAN), Instituto Geográfico Nacional (IGN), y de empresas privadas que suministran información satelital.

Se utilizaron programas de elaboración de imágenes tipo CAD y SIG, con el objeto de tener una comprobación rápida y georeferenciada de la situación territorial.

Para la construcción de la cartografía utilizada en esta investigación se requirió de procesos de análisis de idoneidad y superposición de imágenes.

Para la contrastación de indicadores urbanos en los planes urbanos de Huancayo Metropolitano, se utilizaron las memorias descriptivas y de gestión de cada administración, para ello se ha efectuado la búsqueda de archivos en las instancias locales, regionales, nacionales y privadas.

Se revisó con especial interés la memoria explicativa del Ing. Oswaldo Ruez Patiño⁽⁴⁾ y los siguientes 5 planes urbanos:

- Plan Regulador de Huancayo 1960 (Reactualización del Plan Regional 1954-1980), realizado por la Oficina Nacional de Planificación y Urbanismo (ONPU).
- Plan Director de la Ciudad de Huancayo 1976-1985, realizado por el Ministerio de Vivienda y Construcción.
- Plan Director de la Ciudad de Huancayo 1991 (Reajuste del Plan Director 1986-1995), realizado por la Municipalidad Provincial de Huancayo.
- Plan Director de la Ciudad de Huancayo 1996-2005, realizado por el Instituto Nacional de Desarrollo Urbano, INADUR.
- Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huancayo 2006-2011, realizado por la Municipalidad Provincial de Huancayo.

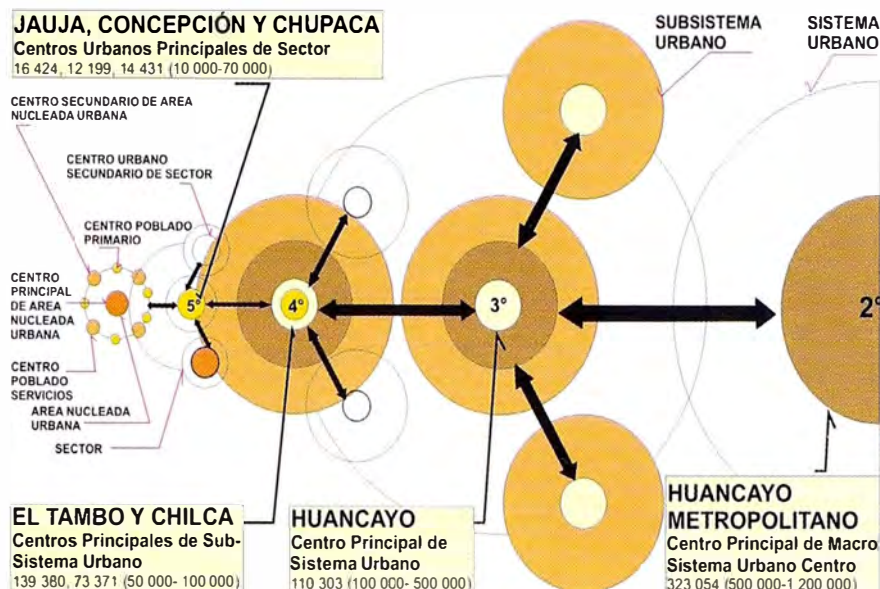


Gráfico 4. La muestra, macro sistema centro.

Fuente: Ministerio de vivienda, Dirección General de Planeamiento, Sistema Normativo a largo plazo (1990).

Se efectuó la contrastación de los indicadores obtenidos de los planes urbanos de Huancayo Metropolitano, con el sistema de indicadores urbanos OMAU, Un-Hábitat 2004, para ello se elaboraron de fichas metodológicas, y se revisaron los documentos respectivos.

La metodología utilizada para obtener el índice de desarrollo sostenible y la estimación del nivel de desarrollo sostenible de territorios, fue principalmente la del Biograma 2008, esta tiene dos referentes importantes: las fichas metodológicas del Sistema Integrado de Indicadores Urbanos del Observatorio de medio Ambiente Urbano (OMAU) de Málaga y los Indicadores Urbanos Estambul + 5-2001, y su complemento del 2004.

La secuencia analítica del proceso tuvo las siguientes etapas: determinación de las dimensiones de análisis, observaciones temporales, selección de indicadores, relaciones, concluyendo con los índices para estimar el nivel de desarrollo sostenible para territorios rurales (Biograma-versión 2008)⁽⁵⁾.

El biograma tiene la forma de una telaraña, donde el S³ (Indicador integrado de DS)- representa el estado de desarrollo sostenible de la unidad analizada, la primera de manera gráfica y el segundo de forma cuantitativa, simbolizando

ambos el estado de sostenibilidad del sistema. (Sepulveda, 2008)

El estudio utiliza información de las 4 ciudades de mayor población de la macro región Centro: Huancayo, Pucallpa, Huánuco, y Huaraz (ver Graf. 3 y 4).

4 Resultados

4.1 Resultados de la cartografía ambiental

El crecimiento tanto del área urbana, como de la población de Huancayo Metropolitano, y el decrecimiento en la densidad poblacional, se produjopor similares características, en el periodo estudiado la superficie creció 6 veces, la población 5.36 veces, y la densidad decreció a 0.8 veces. Otro hecho de relativa importancia es que área urbana de El Tambo supera al de Huancayo y Chilca. A diferencia de la población y superficie urbana, los cuales tienen un incremento sostenido en el tiempo, el aspecto de densidad poblacional viene disminuyendo.

En Huancayo metropolitano existe la tendencia a una ciudad extendida, observando contradicción con las reglamentaciones sobre densidad urbana de los diferentes Planes de Desarrollo Urbano, incluido el actual proyectado del 2006 al 2011 (ver Mapa 1 y Graf. 5).



Mapa 1: Evolución histórica de Huancayo Metropolitano 1954- 2007

Evolución histórica de Huancayo Metropolitano 1954- 2007

Elaboración: Propia, sobre imagen satelital y aerofotografía SAN, se delimitó perímetros urbanos

PLANES URBANOS - HUANCAYO (a)		MANUAL MVCS 2008 (b)		OMAU, UN - HABITAT 2004(c)	
CRECIMIENTO URBANO	Población	DEMOGRAFIA	Crecimiento Poblacional	TERRITORIO Y CIUDAD	Crecimiento poblacional
	Superficie		Densidad Poblacional		Densidad Poblacional
	Densidad Poblacional		Población Urbana por sexo		Usos del suelo
	Demanda de áreas para la Expansión Urbana		Distribución Espacial de la Población Urbana		Espacio Público
			Transporte		
TERRITORIO	Usos del suelo	FISICO - AMBIENTAL	Usos del suelo	RECURSOS NATURALES	Calidad del Aire
	Características de Edificación		Vialidad y Transporte		Calidad del Agua
			Equipamiento Urbano		Consumo per-cápita de Agua
			Servicios Públicos		Destino Residuos Sólidos
Contaminación en ríos	Recursos naturales		Cobertura vegetal		
	Zonas de Riesgo		Biodiversidad		
INFRAESTRUCTURA	Equipamiento Urbano	SOCIAL	Acceso a servicios básicos		COHESION SOCIAL Y DESARROLLO ECONOMICO
			Pobreza	Educación	
	Empleo		Salud		
	Nivel productivo		Servicios		
	Salud		Empleo y Des-Económico		
Vialidad y Transporte	Niveles Socio-económicos		Pobreza		
De servicios	Desarrollo Humano		Desarrollo Humano		
SOCIO-ECONOMICO	Demografía	ECONOMICO	Producción por Sectores	GOBERNABILIDAD	Efectividad Gubernamental
	Vivienda		Actividades Económicas		Ingresos Gobierno Local
	Precariedad Predial		Informalidad		Equidad de Género
	Actividades Económicas		Distribución Espacial de Actividades Económicas		Participación Ciudadana
	Comercio Formal				Asociaciones Cívicas

Cuadro 2. Comparación del manejo de variables y/o dimensiones en los niveles local, nacional e internacional.

Fuente: a) Planes Urbanos de la ciudad de Huancayo 1954-2011, b) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. INICAM. (2008), Manual para la elaboración de planes de desarrollo. c) Sistema de indicadores urbanos. OMAU-2006, UN-HABITAT 2004.

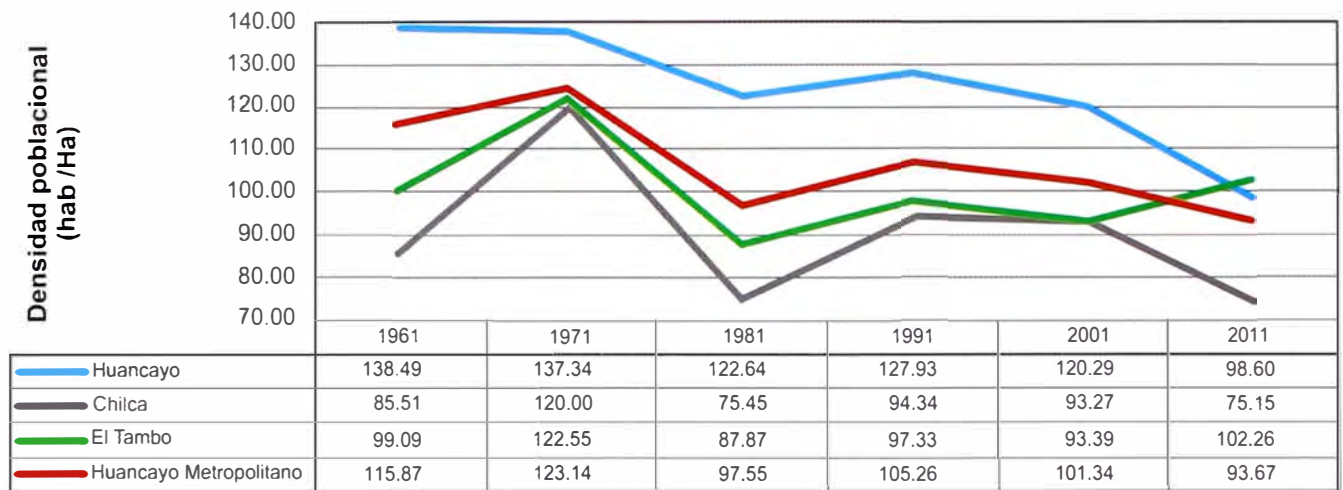


Gráfico N° 05: Densidad urbana para análisis de sostenibilidad periódica- Biograma 1961, 1971, 1981, 1991, 2001 y 2011
Fuente: INEI - IGN

4.2 Resultados de contrastación de indicadores urbanos en los planes urbanos de Huancayo Metropolitano

Al compararse los documentos de planificación -los planes urbanos de la ciudad de Huancayo, el manual INICAM, y el sistema de Indicadores Urbanos OMAU-2006, UN-HABITAT 2004 - se encontraron diferencias en los indicadores.

Se puede afirmar que solamente se han utilizado un 33.3% en relación de los 42 indicadores de OMAU-HÁBITAT, y un 50% de los 28 indicadores del manual MVCS 2008. Estos promedios logran calificar solamente 14 indicadores de los planes urbanos, de los cuales, solo 1 (7 %), aplica, los 13 indicadores, restantes (93%) presentan información con fallas metodológicas en su obtención, de acuerdo a la metodología UN-HÁBITAT y/o consignar datos no confiables. (Ver cuadro 1, Graf. 6 y 7).

4.3 Estimación del nivel de desarrollo sostenible de territorios. Biograma 2008

El área urbana de Huancayo metropolitano presenta variedad en el Índice Integrado de desarrollo sostenible por decenios 1961 - 2011:

- 1961, sistema crítico (0.37).
- 1971, sistema crítico (0.30), menor crecimiento

- 1981, sistema crítico (0.32).
- 1991, sistema inestable (0.40).
- 2001, sistema inestable (0.50).
- 2011, sistema estable (0.69), mayor crecimiento.

El biograma nos facilita la comparación visual, compárese las áreas marcadas en colores, a mayor crecimiento mayor área.(ver Graf. 8).

Es importante señalar también que la velocidad de crecimiento de Huancayo, a pesar de no ser óptima mantiene un crecimiento a partir de 1990, bastante alto y sostenido, en comparación con el resto de ciudades. Similar tipo de crecimiento se registró en El Tambo, solo que a partir del año 1981.

6 Conclusiones

En la dimensión configuración de la ciudad y territorio, se obtuvo el valor $p = 0.063 > 0.05$, podemos afirmar con un 95% de confianza, que los indicadores urbanos de configuración de la ciudad y el territorio no influyen en el desarrollo sostenible urbano de Huancayo metropolitano.

En la dimensión cohesión social y desarrollo económico, se obtuvo el valor $p = 0.009 < 0.05$, podemos afirmar con un 95% de confianza, que los indicadores urbanos de cohesión social y desarrollo

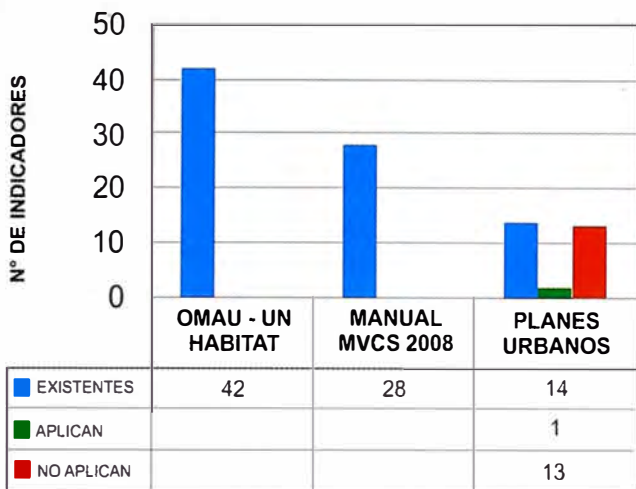


Gráfico 6. Evaluación de los indicadores utilizados en los planes urbanos de Huancayo metropolitano.

económico influyen en el desarrollo sostenible urbano de Huancayo Metropolitano.

En la dimensión gestión de recursos naturales, se obtuvo como el valor $p = 0.003 < 0.05$, podemos afirmar con un 95% de confianza, que los indicadores urbanos de gestión de los recursos naturales influyen en el desarrollo sostenible urbano de Huancayo Metropolitano.

El Sistema Integrado de Indicadores Urbanos, Observatorio de Medio Ambiente Urbano (OMAU), está constituido por cuatro dimensiones, las tres primeras fueron trabajadas de acuerdo a la metodología propuesta, no se llegó a desarrollar la dimensión de gobernabilidad por carecer de información pertinente en el horizonte de estudio. Esta dimensión por sus características temporales, y diferentes formas de almacenar información debería ser materia de un estudio detallado y de carácter interdisciplinario.

La aplicación de los 87 indicadores urbanos del Sistema Integrado de Indicadores Urbanos, Observatorio de Medio Ambiente Urbano (OMAU), de los 42 indicadores urbanos de United Nations Human Settlements Programme UN-HÁBITAT 2004, y los 47 indicadores urbanos del manual para la elaboración de planes de desarrollo urbano del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). De este conjunto de indicadores en los

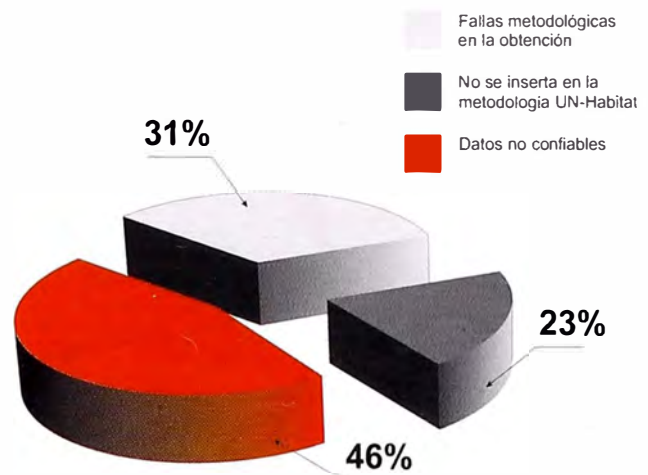


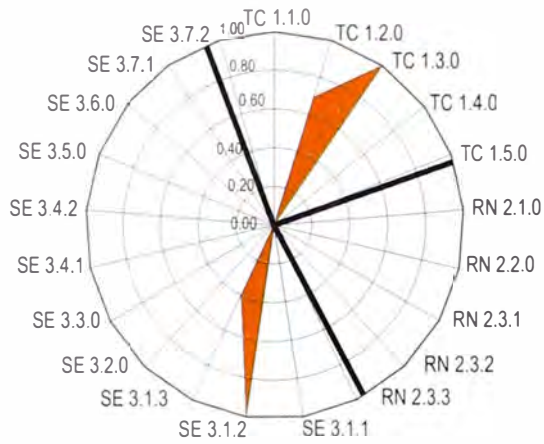
Gráfico 7. Causas por las que los indicadores procesados no se analizaron.

planes urbanos de Huancayo Metropolitano solo se aplicaron 21 indicadores, de los cuales 15 son indicadores originarios, y 6 de ellos derivados, o producto de intersecciones o simplificaciones, equivalentes al 24.13 % en relación al OMAU, 50% en relación a UN-HÁBITAT 2004 y 44.68% en relación al MVCS.

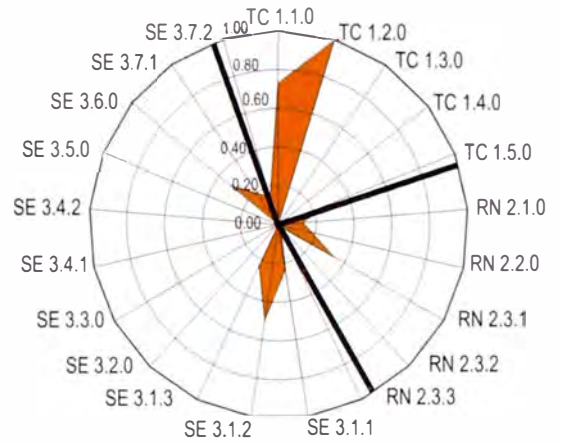
Se validó un conjunto de instrumentos de gestión que permiten identificar la realidad urbana, al implementar dos metodologías preliminares; la cartográfica aplicada a los años 1954-2007 que calculó la densidad y ocupación del suelo urbano y la contrastación de los indicadores trabajados en los planes urbanos desde 1960-2011 que verificó la aplicabilidad de la información de los planes urbanos existentes, que otorgan precedentes a la demostración de la hipótesis, se obtiene en el primero el refuerzo de la situación crítica que atraviesa la dimensión configuración de la ciudad y el territorio en Huancayo Metropolitano, y el segundo que indica que no hay referencia de indicadores válidos en los planes urbanos.

Los planes urbanos formulados para la ciudad de Huancayo, son instrumentos normativos y de regularización periódica, sin embargo no han contribuido al desarrollo de políticas de desarrollo sostenible, pertenecen a documentos rectores, y los profesionales ni la gerencia correspondiente han asumido con responsabilidad su uso.

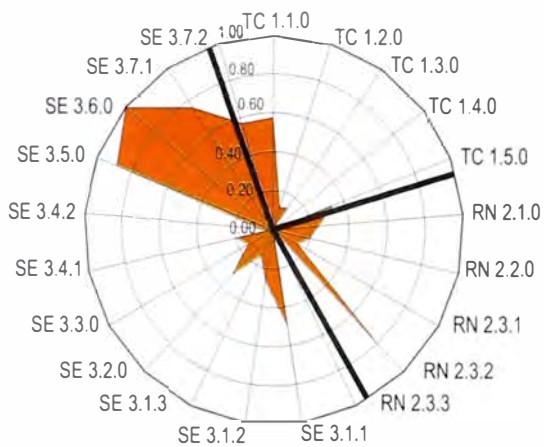
HUANCAYO METROPOLITANO: BIOGRAMA 1961



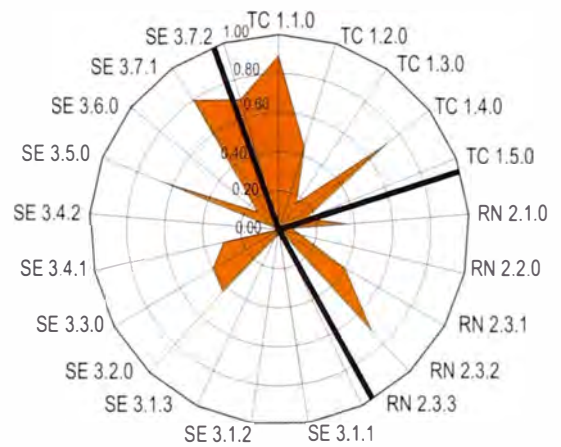
HUANCAYO METROPOLITANO: BIOGRAMA 1971



HUANCAYO METROPOLITANO: BIOGRAMA 1981

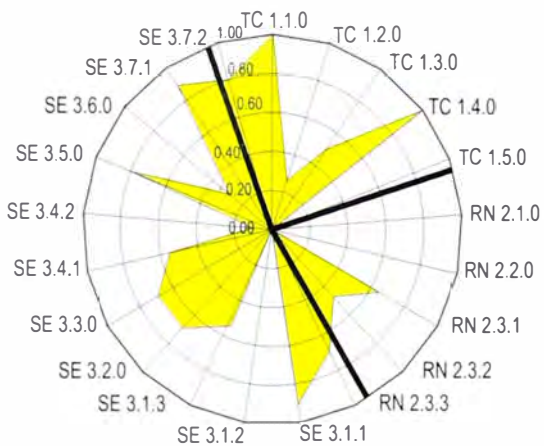


HUANCAYO METROPOLITANO: BIOGRAMA 1991



72

HUANCAYO METROPOLITANO: BIOGRAMA 2001



HUANCAYO METROPOLITANO: BIOGRAMA 2111

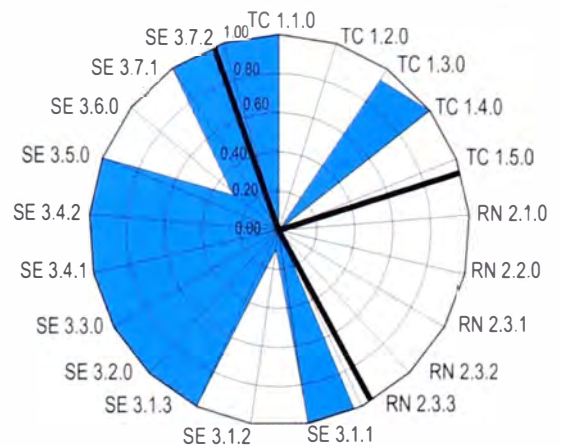


Gráfico 8 Biograma Huancayo Metropolitano. Índice integrado de desarrollo sostenible, 1961, 1971, 1981, 1991, 2001 y 2011.

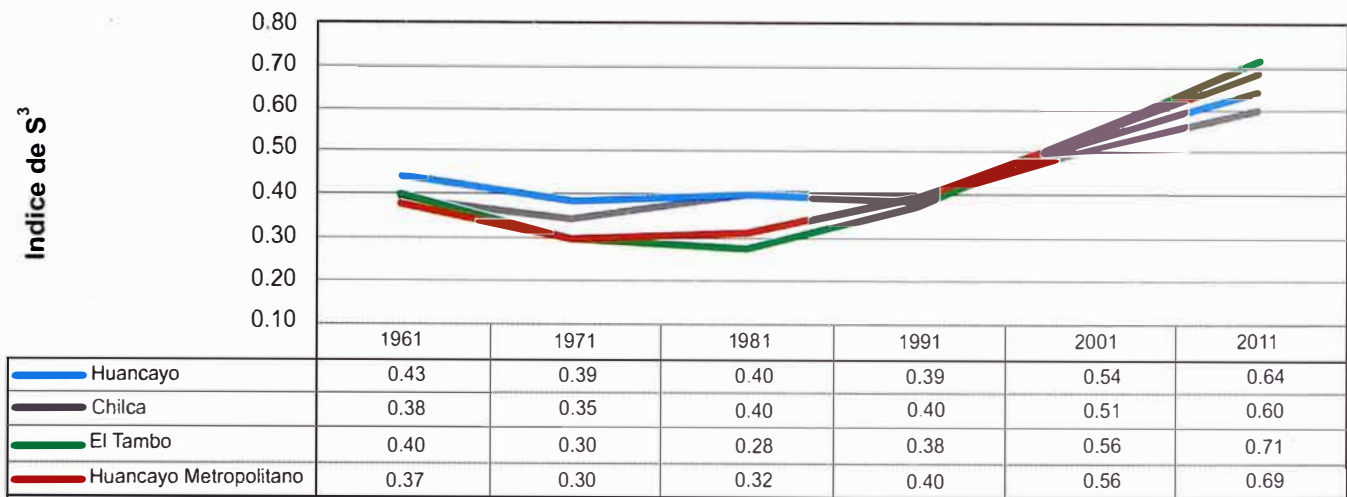


Gráfico 9. Biograma Huancayo Metropolitano. Índice integrado de desarrollo sostenible, 1961, 1971, 1981, 1991, 2001 y 2011.

7 Notas bibliográficas

- (1) Perú firmó los acuerdos el 12/06/92, ratificándose el 07/06/93, en este último documento se hace mención a un programa de acción para el siglo XXI, llamado Programa 21 o Agenda 21. Es en este documento donde presentan las recomendaciones para la aplicación de los principios de la Declaración de Rio de Janeiro.
- (2) Desde 1976 la primera conferencia de las Naciones Unidas sobre asentamientos humanos (Hábitat I).
- (3) Esta investigación considera que Huancayo Metropolitano es la conurbación de tres distritos de la provincia de Huancayo: El Tambo, Chilca y Huancayo distrito.
- (4) En 1945 el Ing. Oswaldo Ráez Patiño elaboró el Primer Plan Regulador de la ciudad de Huancayo, tuvo una vigencia de 10 años aproximadamente.
- (5) El proyecto Biograma fue elaborado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Su aplicación es recomendado por diversas escuelas de urbanismo, ha sido aplicado y corregido periódicamente por más de una década en América del Sur.
- (6) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). Plan Nacional de Desarrollo Urbano "Perú: Territorio Para Todos" Lineamientos de Política 2006 2015. (pp. 49 - 50). Lima: MVCS

8 Bibliografía

- Gallopín, G. (2006). Los Indicadores de Desarrollo Sostenible: Aspectos Conceptuales Metodológicos. Ponencia para el seminario de expertos sobre indicadores de sostenibilidad, formulación y seguimiento de políticas. Santiago de Chile: Fodepal.
- Mahner, M., & Bunge, M. (2000). Fundamentos de Biofilosofía. México D.F.: Siglo XXI
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). Plan Nacional de Desarrollo Urbano "Perú: Territorio Para Todos" Lineamientos de Política 2006 2015. Lima: MVCS.
- Programa de Indicadores Urbanos del Centro de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos & Programa de Gestión Urbana para América Latina y el Caribe (2001). Indicadores Urbanos Estambul + 5, (Guía y Ficha de Encuesta. CNUAH - PGU - ALC). (pp. 3 - 4). Quito: Autor. [Versión electrónica]. Recuperado el 24 de abril de 2008, de http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=142&Itemid
- Sepúlveda, S.; Chavarría, H. y Rojas, P. (2008). Metodología para estimar el nivel de desarrollo Sostenible de los territorios, El Biograma 2008. IICA. San José: IICA. [Versión electrónica].

Recuperado el 24 de abril de 2008, de <http://www.iica.int/ESP/ORGANIZACION/LTGC/DESRURAL/Publicaciones%20Desarrollo%20Rural/BIOGRAMA%202008.pdf>

74

UN-HÁBITAT. Oficina Regional para América Latina y el Caribe (ROLAC). (2006). Guía de Aplicación: Sistema Integrado de Indicadores Urbanos, Observatorio de Medio Ambiente Urbano (OMAU), Ayuntamiento de Málaga. [Versión electrónica]. Recuperado el 24 de abril de 2008, de www.unhabitat.-rolac.org

Velásquez L. (2003). Propuesta de Una Metodología de Planificación para el Desarrollo Urbano Sostenible y Diseño de un Sistema de Evaluación de la Sostenibilidad de Ciudades Medianas de América Latina. Tesis Doctoral en Planificación Urbana. (pp220). Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España. [Versión electrónica]. Recuperado el 24 de abril de 2008, de <http://www.tdx.cat/TDX-0630104-141737>