

ISSN: 2007-2112

PUBLICACIÓN SEMESTRAL, AÑO 7,
NÚMERO 13 / 2015
REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
DE LA FACULTAD DEL HÁBITAT DE LA UASLP.
PRECIO EN MÉXICO: \$60.00
EN EL EXTRANJERO: 8.00 USD



H+D

HÁBITAT **MAS**
DISEÑO



DIRECTORIO

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Manuel F. Villar Rubio
Rector

David Vega Niño
Secretario general

Luz María Nieto Caraveo
Secretaría académica

Fernando Toro Vázquez
Secretario de investigación

Facultad del Hábitat
Anuar Abraham Kasis Ariceaga
Director

María Alejandra Cocco Alonso
Secretaría académica

María Elena González Sánchez
Coordinadora del posgrado de la Facultad
del Hábitat

Benjamín Fidel Alva Fuentes
Coordinador de Investigación de la Facultad
del Hábitat

Jorge Eduardo Salazar Juárez
Ismael Posadas Miranda García
Diseño editorial
CEDEM, Centro de Diseño Editorial
Multimedia, Facultad del Hábitat

Ruth Verónica Martínez Loera
Editora

Eulalia Arriaga Hernández
Redacción

H+D HÁBITAT MAS DISEÑO, año 7, número 13, Enero-Junio 2015, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Álvaro Obregón #64, Centro Histórico, C.P. 78000. San Luis Potosí, S.L.P. A través de la Facultad del Hábitat por medio del Instituto de Investigación y Posgrado del Hábitat. Con dirección en: Niño Artillero # 150, Zona Universitaria C.P. 78290. San Luis Potosí, S.L.P. Tel. 448-262481. <http://habitat.uaslp.mx>, Editora responsable: Ruth Verónica Martínez Loera. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2010-120716055100-102, ISSN: 2007-2112. Licitud de Título y Licitud de Contenido: 15577. Registrada en el Catálogo y Directorio LATINDEX ISSN-L 2007-2112 e indexada en: EBSCO México, Inc. S.A. de CV. Impresa en los Talleres Gráficos Universitarios, Av. Topacio esq. Blv. Río Española s/n, Fracc. Valle Dorado, C.P. 78399, San Luis Potosí, S.L.P. Distribuida por la Facultad del Hábitat con dirección en Niño Artillero # 150, Zona Universitaria C.P. 78290. San Luis Potosí, S.L.P. Éste número se terminó de imprimir el 27 de Diciembre de 2014 con un tiraje de 1000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a través de la Facultad del Hábitat.

COLABORADORES EN ESTE NÚMERO

Félix Beltrán Concepción
Juan Agustín Martínez Anguiano
Judith Del Carmen Garcés Carrillo
Carlos Alberto Fuentes Pérez
Julio Gerardo Lorenzo Palomera
José Luis González Cabrero
Jesús Osbaldo Cruz Sánchez
Jesús Sánchez Zavaleta
Ricardo Carrillo Maciel
Daniel Jiménez Anguiano

COMITÉ EDITORIAL Y DE ARBITRAJE

- **Dr. Félix Beltrán Concepción**
Universidad Autónoma Metropolitana
- **MAV. Carla de la Luz Santana Luna**
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
- **Dra. Luz del Carmen Vilchis Esquivel**
Universidad Nacional Autónoma de México
- **Dr. Pablo Chico Ponce de León**
Universidad Autónoma de Yucatán
- **Dra. Eugenia María Acevedo Salomao**
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- **Dr. Fernando García Santibáñez Saucedo**
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
- **Dra. Marcela Ibarra Mateos**
Universidad Iberoamericana Campus Puebla
- **Dra. Anajilda Mondaca Cota**
Universidad Autónoma de Culiacán
- **MC Magdalena Jaime Cepeda**
Universidad Autónoma de Coahuila
- **Mto. Jorge Aguillón Robles**
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
- **Mtro. Juan Manuel Lozano de Poo**
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
- **Mtro. Benjamín Fidel Alva Fuentes**
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

EQUIPO Y HERRAMIENTA DE LA TOPOGRAFÍA EN LA ANTIGÜEDAD

EQUIPMENT AND TOOLS TOPOGRAPHY IN ANCIENT TIMES

EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS TOPOGRAFIAEM TEMPOS ANTIGOS

JESÚS OSBALDO CRUZ SÁNCHEZ
JESÚS SÁNCHEZ ZAVALA
RICARDO CARRILLO MACIEL

Recibido: 01/05/2015
Dictaminado: 10/05/2015
Aceptado: 03/06/2015

Palavras chave

Filósofos, psicológicos, gráfico
diesner, o sono, as características

Resumen

Este trabajo está enfocado a describir las diversas herramientas utilizadas por el hombre para medir la tierra y se hace un recorrido histórico desde la Biblia hasta el siglo XIX. Por lo tanto, se considera que desde que el hombre se convirtió en sedentario tuvo la necesidad de medir sus propiedades y la tierra que poseía no fue la excepción, de tal forma que siempre ha habido conflictos por la misma y se ha valido de cuanto instrumento o herramienta tiene a la mano para conocer su extensión, aunque esta práctica está vinculada también al cobro de impuestos, al propietario da cierta certidumbre de conocer de cuánto es dueño y la configuración de la misma. Algunos autores atribuyen el conocimiento y desarrollo de la topografía a los romanos mientras que otros a los egipcios, aunque se han descubierto testimonios más antiguos que estas dos civilizaciones en diversas partes del mundo.

Keywords

Equipment, tools, topography

Abstract

This paper describes the various tools used by men to measure the land, with a historical tour from the Bible to the Nineteenth century. It is considered that since men became sedentary there has been a need to measure their properties. Land has not been an exception, although commonly resulting in conflict, equipment and tools have been used to know the extension of land, even when this practice is also linked to taxing, the

owner prefers to have the certainty of the length and configuration of his possessed land. Some authors attribute the knowledge and development of topography to the Romans, while others refer to the Egyptians, although more ancient testimonies than these two have been discovered in several parts of the world.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo descrever as várias ferramentas usadas pelo homem para medir a terra e um passeio histórico é feito a partir da Bíblia, até o século XIX. Portanto, considera-se que desde que o homem tornou-se sedentário teve a necessidade de medir suas propriedades e terras que possuía não foi exceção, por isso sempre houve conflitos sobre ele e tem usado como um instrumento ou ferramenta à disposição para atender a sua extensão, embora esta prática também está ligada à tributação, o proprietário dá alguma certeza de saber o quanto ele possui e configurá-lo. Alguns relatos atribuíram o conhecimento e desenvolvimento de agrimensura os romanos, enquanto outros egípcios, embora eles descobriam que as duas civilizações mais antigas em várias partes do mundo as contas.

PALAVRAS CLAVE

filósofos, psicológicos, gráfico Diesner, o sono, as características

ANTECEDENTES

Los registros históricos más antiguos sobre la topografía afirman que ésta se originó en el antiguo Egipto. Hereodoto dice que Sesostris cerca del año 1 400 A.C. mandó dividir las tierras para fines de cobro de impuestos, debido a las constantes inundaciones por parte del río Nilo que hacían desaparecer los lotes y para reponer los límites entre uno y otro se utilizaron *estiradores* (fig. 1), lo que hoy conocemos como topógrafos. A los estiradores se les llamaba así porque sus medidas las realizaban con una cuerda que tenían marcas bien definidas correspondientes a las unidades de medida convencionales de la época, (Brinker, 1982) esta cuerda tenía nudos a cierta distancia, básicamente a un codo de separación y cada cuerda tenía cinco codos de longitud.

Se estima que el hombre siempre ha tenido la necesidad de disponer de un sistema de medidas

para los intercambio y esas unidades comenzaron a emplearse hace aproximadamente unos 5 000 años A.C. y fueron los egipcios quienes tomaron el cuerpo humano como medida universal de longitud tal como los antebrazos, pies, manos, dedos y el codo, esta última es la distancia que hay desde el codo hasta la punta del dedo anular y fue la medida más utilizada durante la antigüedad, esta medida fue heredada tanto a los griegos como a los romanos y otras culturas del mundo hasta ese tiempo conocido (Vivancos, 2012). Posteriormente, cerca del año 3 000 A.C., se estableció en Egipto el codo real como patrón de medida cuya distancia era aproximadamente de 52.3 centímetros (Alcántara, 2011).

Por otro lado, en Grecia cerca del año 120 A.C., Herón destaca en la topografía y se le atribuyen algunos tratados de interés para los ingenieros, entre los que se encuentra el llamado dioptra, del cual relacionó los métodos de medición de un terreno, el trazo de un plano y los cálculos respectivos, además, se le considera a este instrumento de medición como uno de los primeros empleados en la topografía de los cuales se tiene noticia (Brinker, 1982).

En varios pasajes del Antiguo Testamento de la Biblia se hace mención a actividades que describen el trabajo que realiza un topógrafo, estos relatos inician en el cuarto libro del Pentateuco, es decir, Números, particularmente en el capítulo 35 verso 5 (35:5) se considera a Moisés haberlo dicho después de recibir una orden "Y luego mediréis fuera de la ciudad al lado oriente dos mil codos, al

Fig. 1.

Estiradores egipcios

Fuente: Disponible en: http://www.providencelandgroup.com/assets/images/Egyptian_Surveying.jpg [En línea]

Rescatado el 6 de febrero

de 2015



lado del sur dos mil codos, al lado del occidente dos mil codos, al lado del norte dos mil codos, y la ciudad estará en medio; esto tendrán por los ejidos de las ciudades". Por su parte, en Deuteronomio 21:2, se hace mención a que los principales personajes de la ciudad saldrán a medir: *"Entonces los ancianos y tus jueces saldrán y medirán la distancia hasta las ciudades que están alrededor del muerto"* esta práctica se sigue llevando a cabo hasta nuestros días, ya que es la autoridad o los tatamandones como se les conoce a los ancianos quienes realizan esta actividad.

También en la Biblia pero dentro de los libros Proféticos se encuentra el de Ezequiel el cual se escribió aproximadamente entre los años 593 al 571 A.C. Concretamente en la cita 40:3 se percibe la impresión de tener una baliza y una cinta para realizar el trabajo *"Y me llevó allí, y he aquí un varón, cuyo aspecto era como aspecto de bronce, y tenía un cordel de lino en su mano, y una caña de medir; y él estaba a la puerta"*, en el versículo 5 del mismo libro describe las medidas de la caña de medir *"Y he aquí, un muro fuera de la Casa; y la caña de medir que aquel varón tenía en la mano, era de seis codos, de a codo y palmo y midió la anchura del edificio de una caña, y la altura, de otra caña"*. Más adelante, en el versículo 47 del mismo libro, describe que se está realizando un levantamiento a cinta y se toman los datos del mismo como se hace actualmente: *"Y se puso a medir el patio interior. La longitud era de 100 codos y la anchura de 100 codos"*.

En el libro de Amós 7:7, se describe claramente una plomada de albañil *"Me enseñó también así: He aquí, el Señor estaba sobre un muro edificado a plomada de albañil, y tenía en su mano una plomada de albañil"* se sabe que la plomada también es un instrumento empleado en la topografía actualmente, aunque no precisamente la de albañil.

En el libro de Zacarías escrito aproximadamente entre los años 520 al 518 A.C., en el capítulo 2:1-2 dice: *"Alcé mis ojos, y miré y he aquí un varón que tenía en su mano un cordel de medir...y le dije: ¿a dónde vas? Y él me respondió: a medir Jerusalén, para ver cuanta es su anchura y cuánta su longitud"*. En este relato se entiende que se trata de un levantamiento catastral por las dimensiones del mismo utilizando para ello únicamente un cordel de medir o una cinta en su equivalente actual.

Para terminar con los relatos de la Biblia, en el Nuevo Testamento en Apocalipsis 2:15, el apóstol Juan alrededor del año 95 D.C., hace mención a una visión comentando que *"El que hablaba conmigo tenía una caña de medir, de oro, para medir la ciudad, sus puertas y su muros"* (SBU, 2006).

Mientras esto sucedía en Asia Menor, por otro lado en Italia, los romanos gracias a su mente práctica utilizaron ampliamente la topografía, uno de los escritos más conocidos sobre el tema fue el de Frontinus y aunque el manuscrito original se perdió, se han conservado partes copiadas de su trabajo. Este ingeniero romano que vivió en el siglo I de nuestra era fue el pionero en la materia al igual que los griegos Tales de Mileto y Anaximandro, los primeros autores de las cartas geográficas y observaciones astronómicas, a lo que se sumó Hiparco con la teoría de los meridianos convergentes.

PRIMERAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LA TOPOGRAFÍA

Los instrumentos de medición y demás herramientas, surgen de la necesidad de facilitar el trabajo. Muchos de estos instrumentos se siguen utilizando actualmente aunque con sus respectivas adecuaciones a los tiempos considerados modernos, ya que este término es muy subjetivo, debido a que la humanidad siempre ha sido moderna.

Antes de que se fabricaran instrumentos de medición tal y como se conocen actualmente, existían otros inventados básicamente por los romanos, entre ellos destacan la groma, el cual consistía en dos brazos perpendiculares de los cuales se suspendían plomadas y que pivotaban excéntricamente sobre un mástil, su uso básico era para establecer ángulos rectos (Schmidt, 1983). *La dioptra* consistía fundamentalmente en una aliada de pínulas que podían desplazarse sobre un limbo graduado, y con ella se podían calcular distancias por métodos indirectos; además de medir ángulos horizontales, verticales y servir como nivel rudimentario (Pastrana, 2010).

La *linterna* fue un instrumento sencillo pero potente y preciso, consistía en un mono pie vertical bien aplomado y un brazo horizontal gradua-

do que podía girar y posicionarse en el vertical (Congreso Europeo, 2004).

El *corobate* fue quizá el más utilizado y Vitruvio lo describe como una regla recta aproximadamente de 20 pies de largo en cuyos extremos posee unos brazos transversales que de igual medida fijados a los extremos de la regla formando un ángulo recto; entre la regla y los brazos hay unos travesaños sujetos por medio de espigas que tienen unas líneas trazadas en vertical, con toda exactitud; además, lleva unos hilos de plomo suspendidos en cada una de las partes de la regla; cuando la regla está en su correcta posición si los hilos de plomo rozan de manera idéntica el *corobate* está perfectamente nivelado (Vitruvio, 1987); después de la explicación anterior, puede considerarse que el *corobate* es el primer antecedente del teodolito ya que utilizan elementos similares tanto para medir como para verificar su plomo (Fig. 2). Por otro lado, se dice que un ingeniero debe primeramente reconocer el terreno de manera visual y realizar un estudio de los puntos u objetos que merezcan su atención, ya sea que sobre salgan por su altura o por su importancia en el lugar como monumentos, edificios públicos, etc. (Díaz, 1868).

Aunque también se dice que la primera herramienta del ingeniero es la trigonometría, ya que ésta le permite realizar trazos simples para plasmar en un papel lo que se llama planimetría, esto sirve cuando no se requiere configurar tantos detalles sino únicamente la forma y extensión del terreno (Díaz, 1868). Un apoyo de la trigonometría es el dibujo a mano alzada, el cual es vital realizar antes de utilizar los instrumentos de medición.

Aun hasta finales del siglo xx se habían hecho pocos cambios tanto en los instrumentos de medición como en sus nombres que reciben por la actividad realizada, por ejemplo, para la obtención de longitudes, la medición se realizaba con cuerdas graduadas por nudos, actualmente se realiza con una cinta graduada y quien lleva a cabo esta actividad se le conoce como cadenero (Pastrana, 2010).

Durante mucho tiempo se utilizó el teodolito, aunque su antecedente fue el círculo re-petidor,

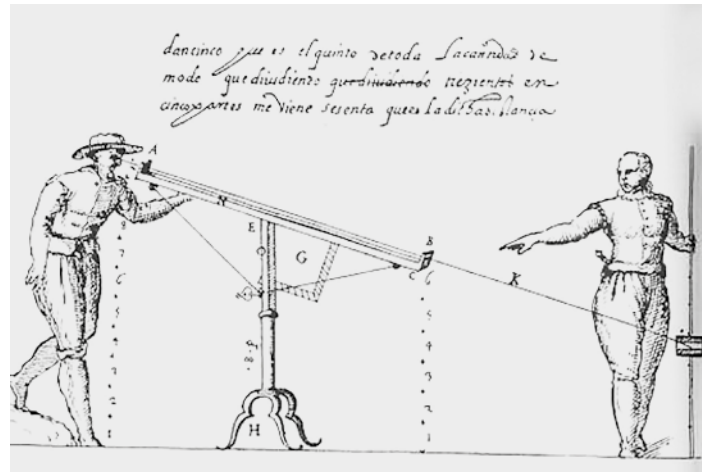


Fig. 2.

Fig. Corobate

Fuente Disponible en: http://dicter.usal.es/DICTER_images/borneo_1.jpg [En línea]

Rescatado el 6 de febrero de 2015

la diferencia entre ambos, es que el teodolito tiene un anteojo superior provisto de un mecanismo que le permite girar de manera perpendicular al plano del limbo que se verifica alrededor de un eje paralelo a él. Otro instrumento utilizado fue el goniómetro o *escuadra de agrimensor*, aunque con usos limitados, el cual consistía en un cilindro o en un prisma ortogonal de 0.1 a 0.15 metros de altura y de 0.08 o 0.10 de diámetro, provisto de otro cilindro hueco que sirve para fijarlo a una estaca o a un tripié. Otro tipo de goniómetro que se empleaba en la medición de terrenos pequeños era el grafómetro (Fig. 3).

No se puede hablar de topografía sin mencionar la brújula, las cuales, para la época las mejores eran las que están sostenidas por tres o cuatro pies provistos de tornillos y tienen además dos niveles en posición rectangular sobre la

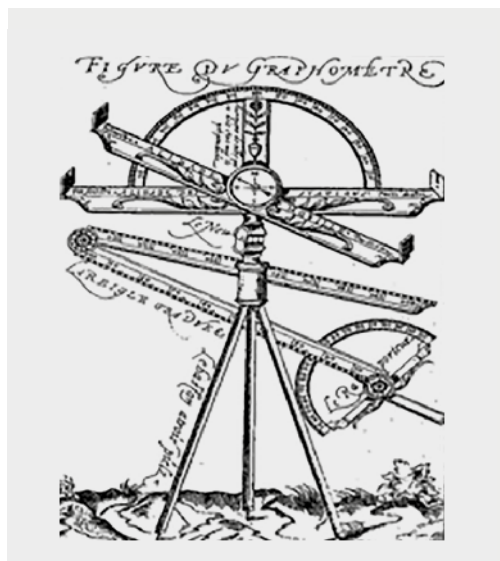


Fig. 3.

Grafómetro

Fuente: Disponible en: <http://www.marcocapurro.org/>

[mappe/0121grafometro.jpg](http://www.marcocapurro.org/mappe/0121grafometro.jpg) [en línea] Rescatado el 6 de febrero de 2015

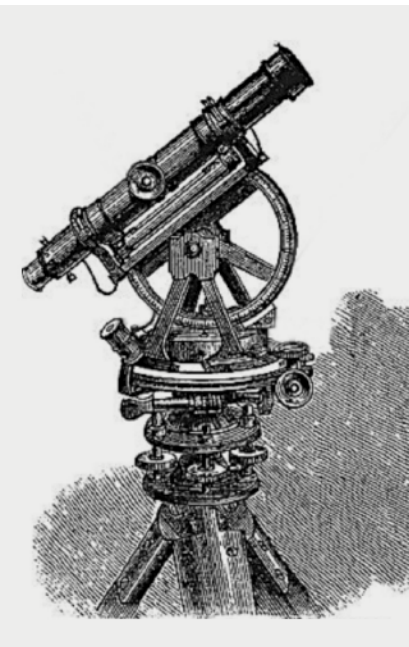


Fig. 4.

Fig. Teodolito del siglo XIX

Fuente: Disponible en:
http://comps.canstockphoto.com/can-stock-photo_csp7139444.jpg [En línea]
 Rescatado el 6 de febrero de 2015

caja para situarla horizontalmente. Otro grupo de instrumentos son el telémetro y se le denomina así a los instrumentos que sirven para medir distancias, sin necesidad de la aplicación material de una unidad longitudinal sobre el terreno; estos instrumentos eran conocidos con el nombre de *stadia* y era la combinación de un telescopio, una brújula y una regla de tres o cuatro metros de longitud. Para medir distancias cortas se empleaba el *viámetro* o *troquiámetro*, conocido actualmente como odómetro (Díaz, 1868).

Por último, el instrumento más utilizado es el teodolito, el término se le atribuye a Leonard Digges y proviene de voces griegas son *theo*: mirar y *hodos*: camino y se considera al astrónomo danés Roemer como el fabricante del primer teodolito cerca del año 1690, el cual fue perfeccionado por los ingleses Shore Adams y Ramsden a finales del siglo XVIII. Más adelante ya en el siglo XIX, el alemán Richenbach construyó el primer teodolito repetidor, cuya forma y mecanismo aún se conservan (Ballesteros, 1998). Tal y como sucede actualmente, los fabricantes de este equipo han hecho modificaciones al mismo para brindarle un mejor funcionamiento; entre las marcas sobresalen la de origen inglés Troughton & Simms, que para el siglo XIX era la mejor (Díaz, 1868) (Fig. 4).

Todo lo que se ha dicho respecto a los instrumentos del siglo XIX, se aplica también a las exploraciones que un viajero instruido, práctico y laborioso hace en regiones poco conocidas. Siempre que sea posible debe el explorador recorrer más de una vez cada sendero, cerrando por medio de grandes polígonos, las líneas de su reconocimiento, o terminándolas en puntos de posición bien conocida, como ciudades de importancia, montañas notables, etc., o mejor todavía en puntos que fije astronómicamente.

MEDICIÓN DE ÁNGULOS

Un reconocimiento previo del terreno, y el estudio detenido de las localidades dan mucha luz sobre la elección de los puntos que bien por su situación en alturas o por su importancia como monumentos, edificios públicos, límites, etc., merezcan la atención del ingeniero (Díaz, 1868), esta observación está influenciada directamente por

el ojo experto de quien realiza el trabajo y no puede dejarse al azar o en personas poco calificadas, de ello dependerá la reducción de posibles errores de medición.

Las necesidades que originan la topografía, fundamentalmente la obtención de datos en el terreno que sirven para proyectar las obras de ingeniería, no han cambiado en mucho a través del tiempo, los métodos de medición y de cálculo están basados en el empleo de la geometría y la trigonometría. Por lo tanto, para medir un ángulo se necesitan tres vértices y obtener los grados que existen entre las líneas imaginarias que los unen, que funcionan como brazos del ángulo (Pastrana, 2010). Aunque a veces la triangulación sola es suficiente para hacer la planimetría de un terreno sin necesidad de otras operaciones secundarias, al menos cuando no se lleva la mira de configurar los detalles interiores sino únicamente de hallar la forma y extensión del conjunto, casos muy frecuentes en la práctica (Díaz, 1868).

DE LA AGRIMENSURA A LA TOPOGRAFÍA

La agrimensura es la medida del campo, y esto a través del tiempo ha sido de vital importancia para el desarrollo de los pueblos, en primer lugar la necesidad de cuantificar la superficie de la tierra tuvo sus orígenes en dos causas fundamentales, primero, la tierra produce bienes y esto la convierte en un bien susceptible y segundo: para que esta superficie sea más productiva y pueda controlarse, necesita ser regada, por lo tanto, el agua que hace más productiva la tierra es un bien valioso principalmente en los lugares donde no existe en abundancia.

Más adelante, se suma otra ciencia a la agrimensura, esta es la planimetría, la cual es la medida de dos dimensiones, largo y ancho, esto es fundamental para conferir un valor extra a la tierra para el cobro de impuestos, a mayor cantidad de terreno más son los impuestos fijados por la superficie de producción.

Después de la planimetría se sumó la altimetría y en conjunto formaron lo que actualmente se conoce como topografía (Pastrana, 2010). Si bien, en la última decena del siglo XX tuvo grandes avances, ahora con el uso de satélites y equipo de

alta precisión, es posible realizar trabajos que en tiempos pasados requerían de mucho trabajo y esfuerzo para llevarse a cabo. Hoy, basta hacer uso de la tecnología que se tiene a la mano para reducir los tiempos de realización, comenzando con la estación total, la cual vino a sustituir al teodolito, dejando atrás el uso incluso de la libreta de tránsito, ya que este aparato tiene la capacidad de ser conectado a una computadora (portátil o de escritorio) y transferir los datos obtenidos hasta verlos plasmados en un papel. Aunque cabe resaltar que la topografía tiene sus limitaciones, comenzando porque no considera la curvatura de la tierra, por lo tanto, se puede decir que la topografía termina donde inicia la geodesia.

CONCLUSIONES

La topografía tuvo sus orígenes en la agrimensura por la necesidad de medir los terrenos lo que convirtió ese espacio bien delimitado en un bien que generaba impuestos. Con el desarrollo de nuevas técnicas y la perfección de las herramientas, la topografía se convirtió en un aliado de los propietarios, reyes, emperadores, etc., de grandes extensiones de terreno y con ella también permitió su enriquecimiento lícito con el cobro de impuestos. De tal modo, que ha permitido mediar soluciones por problemas de linderos.

La topografía actual tiene los mismos principios que la que se realizó en el lejano Egipto, aunque los avances tecnológicos le han permitido realizar los mismos trabajos en menos tiempo y con mayor exactitud.

Referencias

- Alcántara García, D. A. (2011). *Topografía y sus aplicaciones*. México: Grupo editorial Patria S.A. de C.V.
- Ballesteros Tena, N. (1998). *Topografía*. México: Ed. Limusa Editores S.A. de C.V.
- Brinker C., R. y Wolf C., P. (1982). *Topografía moderna*. México: Ed. Harla S.A. de C.V. 6ª edición.
- Congreso Europeo de las Obras Públicas Romanas. (2004). ISBN 85-7721-550-2.
- Corobate. Disponible en: http://dicter.usal.es/DICTER_images/borneo_1.jpg [En línea] Rescatado el 6 de febrero de 2015.
- Díaz Covarrubias, F. (1868). *Tratado de topografía y geodesia, con los primeros elementos de astronomía práctica. Tomo I. Topografía*. México: Imprenta del Gobierno del Palacio a cargo de José María Sandoval.
- Estiradores Egipcios. Disponible en: http://www.providencelandgroup.com/assets/images/Egyptian_Surveying.jpg [En línea] Rescatado el 6 de febrero de 2015.
- Grafómetro. Disponible en: <http://www.marcocapurro.org/mappe/0121grafometro.jpg> [En línea] Rescatado el 6 de febrero de 2015.
- Pastrana Salcedo, T. (2010). *Ingeniería hidráulica en México siglo XVI*. Instituto Politécnico Nacional. Museo Nacional del Virreinato. México: Plaza y Valdés S.A. de C.V.
- Sbu. Sociedades Bíblicas Unidas. Antigua versión de Casiodoro de Reina (1569) revisada por Cipriano de Valera (1602). Revisión de 1960. Brasil 2006.
- Schmidt Milton, O. y Rayner William, H. 1983. *Fundamentos de topografía*. México: Compañía Editorial Continental S.A. de C.V.
- Teodolito. Disponible en: http://comps.canstockphoto.com/can-stock-photo_csp7139444.jpg [En línea] Rescatado el 6 de febrero de 2015.
- Vitruvio Polión, M. L. (1988). *Los diez libros de arquitectura*. Madrid: Ediciones Akal S.A. de C.V.
- Vivancos Mulero, M.E. *Estudio de los nombres de las medidas agrarias antiguas de la región de Murcia*. Disponible en: http://www.regmurcia.com/docs/murgetana/N122/N122_012.pdf [En línea] Rescatado el 9 de febrero de 2015.