



Caracterización geomorfológica de una zona destinada para urbanizaciones residenciales en Santiago de Veraguas.

ALMANZA A.; APONTE O.; ARCIA E.; ARIAS Y.; CASTILLO M.*; MORENO R.; TREJOS M.; SUÁREZ O.; VALDÉS L., VERGARA D.

*Dirección para correspondencia: mariaelena_2684@hotmail.com

Resumen

Este trabajo presenta los resultados de investigación de una región en San Antonio, frente al Centro Regional de Veraguas de la Universidad Tecnológica de Panamá, en donde se encuentra una zona en etapa de desarrollo de una urbanización residencial. Como todo trabajo ingenieril, asentado directamente sobre un sustrato natural se debieron realizar estudios geológicos y geomorfológicos del área; por parte de la empresa responsable por la obra civil para conocer en detalles las características geotecturales de la misma. En el presente trabajo, estudiantes de III año de la carrera de Ingeniería Civil, se familiarizaron con los diferentes elementos geotectónicos requeridos para desarrollar este tipo de estudio y presentan los diferentes factores a considerar. Al respecto fueron fundamentales para este estudio diferentes fuentes de información, entre ellos mapas geológicos y geomorfológicos de la región, así como también a estudio de suelos y de fotografías aéreas. Visitas de campo, permitieron determinar los aspectos geológicos, la geomorfología, la vegetación, el tipo de suelo y los factores erosivos que se han producido en el terreno. Paralelamente, se realizaron muestreos de rocas, evidenciando la presencia de rocas ígneas extrusivas del tipo aglomerado. Los resultados de los estudios realizados evidenciaron que la región, presenta una litología perteneciente al Era Terciaria del Periodo Oligoceno-Mioceno, con accidentación irregular no pronunciada y evidencias de un sin número de fallas regionales y la configuración estructural se debe al cruce de tres fallas regionales, cuyas direcciones son: N 60° E, N 59° O y S 71° E, respectivamente.

Palabras claves: aerofotogramas, caracterización geomorfológica, urbanizaciones residenciales,

Abstract

Geomorphological characterization of a zone destined for residential urbanizations in Santiago de Veraguas.

This work presents the results of investigation of a region in San Antonio, as opposed to the Centro Regional de Veraguas of the Universidad Tecnológica de Panamá, in where is a zone in stage of development of a residential urbanization. Like all ingenieril work, seated directly on natural substrate geologic and geomorphologic studies of the area were due to make; on the part of the company responsible by the civil work to know in details the geotexturals characteristics for the same one. In the present work, students of III year of the carrier of Civil Engineering became familiar with the different geotectonic elements required to develop this type of study and present the different factors to consider. On the matter sources of intelligence were fundamental for this study different, among them geologic and geomorphologic maps of the region, as well as to study of grounds and aerial photographs. Visits of field, allowed to determine the geologic aspects, the geomorphology, the vegetation, the erosive type of ground and factors that have taken place in the land. Parallely, rock samplings were made, demonstrating the extrusivas igneous rock presence of the agglomerate type. The results of the made studies demonstrated that the region, presents a litology pertaining to the Tertiary Era of the Oligoceno-Mioceno Period, with not pronouncing irregular accidentación and evidences of without number of regional faults and a structural configuration must to the crossing of three regional faults, whose directions are: N 60° E, N 59° Or and S 71° E, respectively.

Keywords: aerial photographs, geomorphology a characterization, geologic characterization

Introducción

En el ámbito de la geomorfología el estudio de las formas se ha desarrollado tradicionalmente empleando múltiples herramientas (fotografías aéreas, mapas topográficos y geológicos, visitas de campo, para mencionar algunos) que permiten al interesado captar visualmente la globalidad del fenómeno, pero mediante las cuales no siempre es sencillo cuantificar sus características geotectónicas.

A pesar de que los estudios morfométricos cuentan con una amplia tradición en geomorfología desde mediados del siglo XX, la mayor parte de los mismos, especialmente los estudios de redes de drenaje, se han tendido a centrar en la disposición planimétrica no considerándose la dimensión altimétrica (Pascual & Vásquez, 2005).

En la actualidad, la disponibilidad de modelos digitales de elevación (MDE) permite enfrentar análisis sistemáticos del territorio contemplando sus tres dimensiones, lo que sin duda mejora sustancialmente su comprensión geomorfológica.

La realización de un estudio de caracterización geológica y geomorfológica para la urbanización de residencias requiere diferentes métodos de investigación.

Los mapas geológicos presentan una valiosa información acerca de la orientación de los diferentes estratos o capas de rocas encontradas en la corteza terrestre, estos mapas representan en forma bidimensional tanto perfiles o cortes transversales; así como vistas de plantas que muestran elevaciones y depresiones existentes en el terreno.

Siendo así el presente trabajo tiene como objetivo fundamental determinar las características geológicas y geomorfológicas de un terreno para urbanizaciones residenciales en la Ciudad de Santiago de Veraguas.

Materiales y métodos

Métodos: la elaboración del proyecto se basó, fundamentalmente, en los mapas geológicos, geomorfológico, de suelo, el mosaico topográfico, fotografías aéreas.

Para el logro de los citados objetivos, se efectuó el estudio geológico-geomorfológico

de semidetalle mediante el fotoanálisis estereoscópico de aerofotogramas de escala aproximada 1:25.000 del año 1996.

Para determinar el contenido litológico y espesores de las distintas capas que conforman la cubierta sedimentaria moderna, se combinaron los datos obtenidos a través del mapa geológico y las visitas a campo.

Toma de muestras: Se visitó el área de estudio y a través de la tabla de caracterización petrográfica se identificó el material pétreo de la región.

Digitalización: con el propósito de determinar la accidentación del terreno en las diferentes curvas de nivel el Software *Autocad Land Development*.

Resultados y Discusión

La región seleccionada comprende una superficie de terreno de 10 há (ver Figura N° 1) y se encuentra en la comunidad de San Antonio, frente al Centro Regional de Veraguas de la Universidad tecnológica de Panamá, en donde se desarrolla una urbanización residencial.



Figura N° 1. Mapa de las curvas de nivel de la región de estudio.

Con el mosaico topográfico del Instituto Tommy Guardia (Fig. 2) obtuvimos las coordenadas geográficas del punto central del terreno, las cuales son las siguientes: 8°04'14" de latitud norte y 80°56'10" de longitud oeste.

De las visitas de campos realizadas a la región de estudio, observamos que ha enfrentado situaciones de inestabilidad promovidas por las acciones de erosión eólica, hídrica y por efectos de la gravedad, de esto ha resultado la formación de surcos y pequeñas cárcavas.



Figura N° 2. Mosaico topográfico de la región de estudio.

Asimismo, en las partes de mayor depresión del relieve se ha producido la acumulación de materiales transportados de los lugares más altos a los más bajos, formando acumulaciones de regolitos.

En lo que respecta al tipo de vegetación reinante en la región, parte de la información fue extraída del Atlas de Panamá para conocer más de la misma y sobre el clima del área.

GEOLOGÍA:

Geológicamente se trata de un sector muy homogéneo, formado como una

plataforma carbonática de la Era Terciaria del Período Oligoceno-Mioceno, en la que aparecen dos tipos de formaciones dominantes: las calcáreas y las dolomíticas. La monotonía litológica del sector se contraponen a las diferencias morfológicas del relieve debido a la muy desigual incisión que sobre la plataforma ha propiciado la red de barrancos y surcos.

En cuanto al ígneo extrusivo se encuentra el aglomerado – andesita que está constituido por fragmentaciones angulosas de rocas que se han formado a partir de erupciones volcánicas antiguas.

En la región se encuentran estructuras inclinadas con pendientes variables, y se evidencian un sin número de fallas regionales y la configuración estructural se debe al cruce de tres fallas regionales, cuyas direcciones son: N 60° E, N 59° O y S 71° E, respectivamente.

En el estudio petrográfico de campo permitió la caracterización de los principales tipos de rocas, que con ayuda de la tabla de caracterización hemos podido identificar y cuyos resultados de análisis se presentan en el cuadro a continuación y cuya fotografías se presentan en la figura n° 3:

Cuadro N° 1: Caracterización petrográfica de muestras de la región objeto de estudio

Característica	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Color	Gris Oscuro	Gris Oscuro	Gris Claro Oscuro
Granulometría	Media Gruesa, Granos Subédricos, inequigranular.	Finísima, euédrico, equigranular.	Finísima, inequigranular. Subédrico
Dureza	Fácilmente rayable por el acero.	Rayable por el acero	Difícilmente rayada por el acero
Estructura	Maciza	Maciza	Maciza
Grados de alteración	Bastante Alterada		Bastante Alterada
Otras observaciones	Líneas de intemperización, no tiene plano y posee cristales		
Tipo de roca:	Sedimentar	Sedimentar	Sedimentar
Nombre de la roca:	Caliza	Dolomita	Calcita



Figura N° 3. Fotografías de las muestras de rocas caracterizadas petrográficamente.

GEOMORFOLOGIA:

La configuración estructural del área del proyecto se debe al cruce de tres fallas regionales como hemos mencionado y a la cercanía de la Cordillera Central. Esto produce trazos tectolineales, grietas y lineamientos indefinidos.

El terreno además, presenta un drenaje poco profundo, el cual se clasifica como quebrada, una imagen se presenta en la figura 4.



Figura Nº 4. Fotografía de la corriente de agua que atraviesa la región.

Por las características manifiestas, se puede decir que esta zona tiene un origen fluvial, que representa un valle de relleno, fácilmente erosionable por los agentes de intemperización física.

EROSIÓN:

El tipo de erosión que se ha producido en este suelo va de pequeña a moderada. La erosión observada se le atribuye a la sumatoria de los efectos causados por la gravedad, la acción eólica que predomina en la región y a la presencia de las corrientes de agua, principalmente durante la estación lluviosa.

El terreno ha sufrido erosión debido a pequeñas corrientes de agua, puesto que al lugar llega una pequeña quebrada, que arrastra cantidades de sedimentos y de detritos, como se observa en la figura 5.



Figura Nº 5. Fotografía representativa de la erosión del suelo.

SUELO:

El tipo de suelo que predomina en la región, pertenece a una Categoría IV, el cual posee una capacidad agrológica, capaz de ser arable muy severamente y hay que presentar limitaciones en cuanto a la selección de plantas a plantar o que en todo caso requerirá de un manejo muy cuidadoso y apropiado.

El material de origen del suelo es Ft (terrazas fluviales); este tipo de suelo se desarrolló en el Período Cámbrico, y presenta una pedregosidad tipo O, lo cual indica una ausencia de piedras o en todo caso su presencia es muy moderada, como se observa en la figura 6.



Figura Nº 6. Fotografía de la representación del suelo superficial, después de la remoción de la vegetación.

CLIMA:

La Estación Meteorológica de Santiago, localizada en el Aeropuerto Rubén Cantú, es la más cercana al área del proyecto y la misma opera desde el mes de mayo de 1955 y se encuentra a 08° 05' de latitud norte y a 8° 58' de longitud oeste.

La precipitación es el término general que define el agua procedente de la atmósfera que cae sobre la superficie del globo terrestre.

En los trópicos, la precipitación atmosférica consiste casi en su totalidad de lluvias y constituye el elemento climático más variable de todos. Otras características de lluvias, tales como su distribución estacional y diurna, intensidad, duración y frecuencia de días con lluvia presentan también diferencias importantes.

Según datos proporcionados por la Estación Meteorológica, la precipitación anual promedio en el área es de 3000 mm de agua.

Las temperaturas medias más bajas de la provincia, son del orden de los 22° C en

las tierras altas de la cordillera, y las temperaturas medias más altas cerca de los 27° C, en las tierras bajas.

La temperatura media anual del aire superficial en el área se ubica generalmente entre los 30° y 24° C (Panamá, 2005).

VEGETACIÓN:

La intensa intervención antrópica y de maquinarias y equipos ha generado una zona de pobre valor ecológico y poca diversidad biológica como se aprecia en la figura N° 7.



Figura N° 7. Fotografía representativa de la vegetación inicial que tenía el terreno.

El área donde se va a realizar el proyecto residencial, es un área de cultivo, sabana y vegetación secundaria pionera. Estas son extensas zonas que abarcan diferentes condiciones climáticas y edáficas, sometidas a actividades agropecuarias con intensidad variable.

Se incluyen dentro de esa clasificación sabanas antropogénicas mantenidas por el fuego, cultivos anuales, semipermanentes y permanentes, pastos naturales y artificiales y terrenos abandonados con vegetación secundaria pionera al momento de iniciar los trabajos ingenieriles.

En el área se encuentran bosques de montes-bajos. Se presentan algunos árboles (mango y espavé) cerca a la zona del proyecto.

Debido al movimiento de tierra que se efectúa en este terreno donde se realizará el proyecto, se removió la capa vegetal que cubre la superficie, al igual que las pequeñas especies arbóreas existentes y a la cual nos referimos en el presente estudio. Esta remoción de la capa vegetal puede ocasionar posible sedimentación del drenaje de escorrentía y posible pérdida del suelo.

Conclusiones

Los resultados presentados evidencian la utilidad de la metodología propuesta para realizar estudios geomorfológicos y ofrece

una manera de contrastar características morfológicas de forma objetiva.

El análisis petrográfico de las muestras permite establecer una litología de las rocas, mediante la que se puede clasificar como sedimentares y la presencia de un extrusivo ígneo aglomerado.

Asimismo, la utilización de herramientas como las utilizadas en este estudio, permiten realizar, con gran sencillez, rapidez y seguridad, múltiples análisis de las formas, estableciendo características morfológicas como la aquí se han realizado.

Observamos a través de la digitalización de curvas de nivel y aerofotografías que la composición topográfica de la región presentaba una superficie poco accidentada, en la que las elevaciones varían entre 80 y 90 m sobre el nivel del mar.

La realización de este trabajo nos ha dado una mejor idea de los procesos a realizar a la hora de construir una barrida, como lo son el estudio geomorfológico los cuales nos ayudaran a saber si la proyección de una estructura será estable.

La información de vegetación y clima son factores que afectan la geomorfología de un área por lo que para los proyectos residenciales son de gran importancia estos estudios.

Agradecimientos

Agradecemos al Profesor Huang Chun Quan, al Ing. Nieto supervisor del proyecto residencial y al personal de la Oficina de Castro del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Región Veraguas; por todas las informaciones y asesorías brindadas.

Referencias Bibliográficas

- DOS SANTOS, I. & BACCARO, C.A.D.(2004). "Caracterização geomorfológica da bacia do Rio Tijuco". **Caminhos de Geografia** 1(11) 1-21.
- PANAMA, Gerencia de Hidrometeorología de ETESA. Disponible en: <http://www.hidromet.com.pa/sp/InicioFrm.htm>. Citado: 18/11/2005
- PANAMÁ, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Dirección de Catastro. Mapa Geológico y Geomorfológico. Escala 1:25000
- PANAMÁ, Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. **Aerofotogramas 1996 – Santiago de Veraguas.**

PARDO PASCUAL, J. E.& PALOMAR VÁSQUEZ, J. Metodología para la caracterización geomorfológica de los barrancos del sur Menoría mediante perfiles transversales. Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en: http://www.upv.es/cgf/PDFs/vallado1_pardo_palomar.pdf#search='caracterizaci%C3%B3n%20geomorfol%C3%B3gica'. Citado 15 de Nov. 2005

