

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA**



**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO GEÓLOGO**

**CARTOGRAFIA GEOLOGICA SEMI DETALLE DEL CUADRANGULO LA
ESPERANZA (3352- IV) ESCALA 1:50,000
UBICADO EN LA REGION AUTONOMA ATLANTICO SUR (RAAS)**

ELABORADO POR: BR. IVETH DEL CARMEN DÁVILA LORENTE.

TUTOR: ING. SONIA PÉREZ VEGA.

Contenido

Agradecimiento	i
Dedicatoria	ii
Resumen	iii
1. Introducción	1
1.1 Objetivo del Trabajo	2
1.1.1 Objetivo Generales	2
1.1.2 Objetivo Especifico	2
1.1.3 Justificación	3
1.2 Aspecto Geográfico	4
1.2.1 Localización del área de estudio	4
1.3 Caracterización Geográfica del Área de Estudio	4
1.3.1 Relieve	4
1.3.2 Drenaje	6
1.4 Acceso del Área de estudio	6
1.4.1 Medio terrestre	6
1.4.2 Medio Acuático	7
1.5 Metodología de estudio	7
1.5.1 Trabajo de Gabinete	7
1.5.2 Trabajo de campo	8
1.5.3 Análisis e interpretación de Campo	8
1.5.4 Elaboración de informe final	8
1.6 Antecedente	9
2. Geotectónica De Nicaragua	10
2.1 Geología Regional	12
2.1.1 Provincia de la Costa del Pacifico	12
2.1.2 Provincia de la Depresión o Graben	13
2.1.3 Provincia Del Norte	14
2.1.4 Provincia de los llanos de la Costa del Atlántico	14
2.1.5 Provincia Central	15
3. Geomorfología del Área de Estudio	18
3.1 Generalidades	18
3.1.2 Unidad de Origen Fluvial (F)	19
3.1.3 Unidad de Origen Volcánico (V)	21
3.1.4 Unidad de Origen Denudacionales (D)	22
4. Geología Local y Estratigrafía del Área De Estudio	25
4.1 Unidad Sedimentaria Rio Escondido Tecre(sh, ar, rxsi)	26
4.1.1 Localización	26
4.1.2 Litología	26
4.1.3 Contacto Espesor Edad	32
4.1.4 Unidad de Toba Rio Rama Terr (tul)	33
4.1.5 Localización	33
4.1.6 Litología	33
4.1.7 Contacto Espesor y Edad	38

4.1.8	Unidad Andesítica Rio Mico Terma(an.ba)	39
4.1.9	Localización	39
4.2	Litología	39
4.2.1	Contacto Espesor y Edad	45
4.2.2	Unidad de Suelo Aluvionales Residuales (Qalr)	46
4.2.3	Localización	46
5.	Geología Estructura	49
5.1	Sistema De Lineamiento N	49
5.1.1	Sistema De Lineamiento NW-SE	50
5.1.2	Sistema de Lineamiento NE-SW	51
5.1.3	Estructura Circular La Esperanza Caldera las Casas	52
6.	Geología Económica del Área de Estudio	54
7.	Geología Histórica	56
8.	Conclusiones	58
9.	Recomendaciones	59
10.	Bibliografía	60

Índice de figuras

<i>Figura 1</i>	<i>Mapa de localización.</i>	<i>Pág.</i> 5
<i>Figura 2</i>	<i>Esquema Geotectónico de Centro América</i>	11
<i>Figura 3</i>	<i>Mapa Geomorfológico</i>	24
<i>Figura 4</i>	<i>Columna Estratigráfica Generalizada del Área de Estudio</i>	25
<i>Figura 5</i>	<i>Columna Estratigráfica Unidad Rio Escondido</i>	28
<i>Figura 6</i>	<i>Mapa Geológico</i>	48
<i>Figura 7</i>	<i>Mapa estructural</i>	53

Índice de Fotografías

	<i>Pág.</i>
Foto 1	20
Foto 2	22
Foto 3	23
Foto 4	23
Foto 5	30
Foto 1a 1b	30
Foto 6	31
Foto 2a 2b	32
Foto 7	34
Foto 3a 3b	35
Foto 8	36
Foto 4a 4b	37
Foto 5a 5b	38
Foto 9	41
Foto 10	42
Foto 11	43
Foto 12	44
Foto 6a 6b	44
Foto 13	47
Foto 14	55

Agradecimiento.

Agradezco ante todo de manera especial a las personas que de una u otra manera colaboraron a que este momento emotivo en mi vida se haya hecho realidad.

Al ministerio de Energía y Minas Centro de investigaciones geológica. (MEM-CIG). De manera muy especial, a la Ing. Y tutora Sonia Pérez vegas por su apoyo incondicional e intachable que tuvo conmigo, por su tiempo, su consejo, y cada una de las observaciones que con cariño y paciencia dedico para que dicho trabajo fuera el mejor. Así mismo al Ing. Y coordinador del seminario Sr. Nelson Buitrago.

Al grupo y equipo de trabajo, por su tiempo y dedicación por su compañerismo y sus consejos profesionales haciendo mención de manera muy especial al Ing. Ezequiel Alvarado por su apoyo incondicional su tiempo y dedicación, al Bachiller Jimmy Meyer Sánchez, a la Ing. Patricia Cardenal Centeno, e Ing. Teresita Olivares Loaisiga.

Al Sr. y director del departamento de becas Lic. Álvaro Zambra, Lic. Gerardo Mendoza y Lic. William Castillo Ramos.

A la Sra. Rafaela del Carmen Rodríguez Vega por ser como mi madre durante el transcurso de mi carrera, por su amor y cariño por haberme abierto las puertas de su hogar cuando más lo necesite, por sus sabios consejos y por su valiosa amistad y comprensión.

Al Ing. Harold Ramos por su conocimiento compartido con mi persona, su amistad y cada uno de sus consejos en el trayecto de la carrera.

A la Lic. Ileana Patricia Velásquez Lorente por su ayuda incondicional y compartir cada uno de sus conocimientos profesionales.

A la familia Blandón Treminio por haberme abierto las puertas de su hogar en momentos difíciles de mi carrera en especial al Sr. Francisco Blandón paz, que desde el cielo nuestro sr. Jesucristo lo tenga en su santa gloria, por sus sabios consejos espirituales, por su amor y cariño y sobre todo su sinceridad.

A la Sra. Rosario Treminio por su amistad, Su cariño y comprensión sobre todo sus atenciones que sirvieron de mucho.

A mi amigo José David Blandón Treminio, por sus sabios consejos espirituales, y encaminarme por la senda y rectitud que es la palabra de Dios.

A la Lic. Anielka y Damaris Blandón por su respeto para conmigo y su valiosa amistad.

A la Sra. Julia Treminio mis más sinceros respeto para con ella y agradecimiento por ser tan especial.

A mi amiga Carolina Montano por su amistad y apoyo en el trabajo.

A mis Pastores José Manuel Dávila y Señora.

Al Grupo familiar y espiritual por sus oraciones y encaminarme en la senda del bien.

A mi cuñada y amiga Oneyda Talavera, por estar siempre pendiente de mí.

En especial al Lic. Asdrúbal Campos por su sabio consejo y orientación en el camino por la vida.

A mi amigo Saúl Antonio Alvares Centeno por compartir momentos difíciles en el transcurso de la carrera, así mismo a mi amiga Elba Espinoza por estar siempre brindándome su amistad.

Con mucho cariño a Norman Castillo Trejo, y de manera muy especial al Ing. colega y amigo Chester Cruz.

Y sin olvidar al conjunto de maestros de nuestra alma mater durante años de dedicación para transmitir el conocimiento adquirido. En especial; Ing. Glen Hodgson, Ing. Mario Chávez, Ing. Nelson Buitrago.

A los amigos que faltaron por mencionar mí más sincero respeto y agradecimientos a que este sueño tan anhelado se hiciera realidad.

Dedicatoria

Al Creador, Señor y dador de vida, nuestro padre celestial, al que ocupa mi espacio y mi tiempo, aunque no lo vemos pero lo sentimos.

Al uní siente y uní presente por darme la fuerza en los momentos más difícil de mi vida, el que guía mi camino y me da la fortaleza hasta este momento. Al que con su infinita misericordia permite que corone mi carrera.

A mis Padres: Sr. Rodolfo Antonio Dávila Monte y Sra. Josefa Lorente Gutiérrez, por darme la vida, y sus consejos sabio en el transcurso de mi caminar, por brindarme el apoyo e impulsarme a seguir adelante a ellos he dedicado este esfuerzo fruto de sacrificio, tiempo y dedicación para conmigo.

A mis hermanas Odylí Dávila Lorente, Maritza Velásquez Lorente, Anabel Dávila Lorente y mi hermano Rodolfo Antonio Dávila Lorente, por el apoyo incondicional que me brindaron en momento de dificultad.

A todo ellos mi amor, mi respeto y agradecimiento de lo más profundo de mi corazón, los quiero mucho que Dios lo Bendiga.

Resumen.

El presente trabajo geológico es llevado a cabo dentro del proyecto de la cartografía geológica elaborado con el apoyo del Centro de Investigaciones Geológicas, Dirección General de Minas (CIG - DGM).

Este estudio tiene como objetivo realizar un mapa geológico en la porción E de la hoja topográfica La Esperanza. Con el fin de determinar unidades lito estratigráficas del área de estudio.

Esta investigación fue determinada mediante la apertura de estudios relacionados a la fotointerpretación, de igual manera de la comprobación como base principal en el campo y contribución de la carta geológica en el área de la Región Autónoma Atlántico Sur (RAAS).

Como resultado de este levantamiento geológico se determinó que la zona de estudio está constituida por diferentes unidades lito estratigráficas descrita desde lo más antigua a lo más reciente, de lo cual se determinan: Unidad sedimentaria río escondido, Unidad de toba río Rama, Unidad andesítica río mico y finalmente Unidad de suelos aluvionales residuales.

Por otro lado la geología estructural está dada por estructuras de fallas regionalmente conocidas. Estructuralmente el sitio está definida por lineamientos de orientación de falla preferencialmente NE-SW. Correspondiente a la cordillera Isabela (Hodgson 1984), sobresaliendo así en la zona de estudio las siguientes fallas: falla Mataka Grande, Fátima, Vera Cruz, San Antonio y Cuatro Esquina. Y finalmente un segundo sistema de falla definida por lineamientos de orientación NW–SE constituida por fallas Santa fe, el Zapote y el Pavón.

1. INTRODUCCIÓN

El cartografiado geológico consiste primeramente en el análisis e interpretación de los procesos geológicos que han originado la configuración geomorfológica, la formación de diversas unidades litoestratigráficas y las estructuras geológicas (fallas, fracturas y calderas, etc.) que se encuentran afectándola directamente en una zona en particular. Todos estos aspectos finalmente son representados gráficamente en un mapa geológico, el cual es reforzado con elementos fundamentales tales como la columna estratigráfica y secciones de perfiles.

El presente estudio se realizó en la porción Este de la hoja topográfica La Esperanza con una superficie total de 266 Km², la cual es localizada en la Región Autónoma Atlántica Sur (RAAS). Actualmente en dicha área no se cuenta con la suficiente información geológica básica que revele el potencial económico de los depósitos tanto metálico como no metálico. Por ende esta investigación es de vital importancia tanto para los estudios posteriores como para el desarrollo socioeconómico de la zona.

Como resultado de esta investigación se obtendrá un mapa geológico a escala 1:50,000, que representara las diferentes unidades litoestratigráficas. Creando de igual manera un mapa geoestructural con los parámetros estructurales como: rumbo, buzamiento y desplazamiento. Y posterior se creó un mapa geomorfológico en base a la fointerpretación y observaciones en el campo.

Y finalmente el presente documento es parte del proceso investigativo correspondiente a la propuesta del seminario de graduación para optar al título de ingeniero geólogo y poder así cumplir con los reglamentos que dispone nuestra alma mater de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-MANAGUA).

1.1 OBJETIVOS DEL TRABAJO.

1.1.1 Objetivos General.

Realizar un mapeo geológico semidetalle a escala 1:50,000 del cuadrángulo La Esperanza serie (3352 - IV).

1.1.2 Objetivos Específicos.

- Asociar las diferentes unidades litoestratigráficas y establecerla sobre el mapa geológico.
- Elaborar mapa estructural clasificando los diferentes tipos de parámetros estructurales definidos como: fallas, fracturas, calderas etc.
- Realizar mapa geomorfológico dividiendo las diferentes unidades existentes en el área de estudio.
- Construir columnas y perfil estratigráfico que refleje con mayor claridad el comportamiento estructural del área de estudio.

1.1.3 Justificación.

El área del presente estudio se encuentra ubicado en la Región Autónoma Atlántica Sur (RAAS), la cual fue investigada por Hodgson en los años 1984 – 1987 a escala regional y cuyo objetivo fue mejorar el conocimiento referente a la génesis de los depósitos mineros y la aplicación de técnicas para minería artesanal.

Actualmente no se cuenta con información geológica detallada en el cuadrante Este de La Esperanza, motivo por el cual hace de esta zona de mucho interés para la elaboración de la cartografía geológica.

Con el presente trabajo se pretende actualizar el conocimiento geológico (litoestratigráficos, geoestructurales, geomorfológicos y petrográficos), proporcionando de esta manera datos valiosos para el desarrollo de futuras investigaciones científicas en la zona enfocada a la exploración de yacimiento mineral ya sea metálico y no metálico; para determinación de peligro geológico y mejoramiento de la perspectiva del uso sostenible del suelo tanto para el ordenamiento territorial como para desarrollo de la ganadería y la agricultura.

Con resultado de la ejecución en el proceso evaluativo se obtendrán las descripciones basadas principalmente en las observaciones in situ, las cuales concluirán en la elaboración de un informe y mapas propuestos en el trabajo. Y sobretodo se contribuirá a la actualización de la información

1.2 ASPECTO GEOGRÁFICO.

1.2.1 Localización del área de estudio

La Esperanza se encuentra ubicada en la Región Autónoma Atlántico Sur de Nicaragua situada a 8 km al Noreste de la ciudad Rama, a la zona se puede acceder sobre la carretera a Managua, la cual esta categorizada como semi urbana, (**Ver Figura. 1 Mapa de Localización**).

El área de estudio comprende 266 km² al E del cuadrángulo la Esperanza serie (3352 - IV) dentro de las coordenadas UTM NAD 27 (N 1346000- E 785000), (N136450-E 785000), (N136450-799100) y (N1346000-E799100).

Limitando con los siguientes municipios:

Norte: Wapí

Sur: Presilla

Este: San Rafael

Oeste: Kisilala II

1.3 CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio según INETER en el año 2000 se encuentra clasificada como una zona tropical con periodo seco marcado, comprende la zona Noroccidental. Del territorio, un área de 1,388.14km² esta zona presenta precipitaciones anuales menores a 2,400 mm temperatura de 25.4°.

1.3.1 Relieve.

La zona de estudio presenta terrenos de relieve muy variable, desde llanuras de inundación con pendientes de 60°, hasta el montañoso con pendientes mayores de 100°, al mismo tiempo tierras onduladas con pendientes menores de 80°.

Mapa de localización

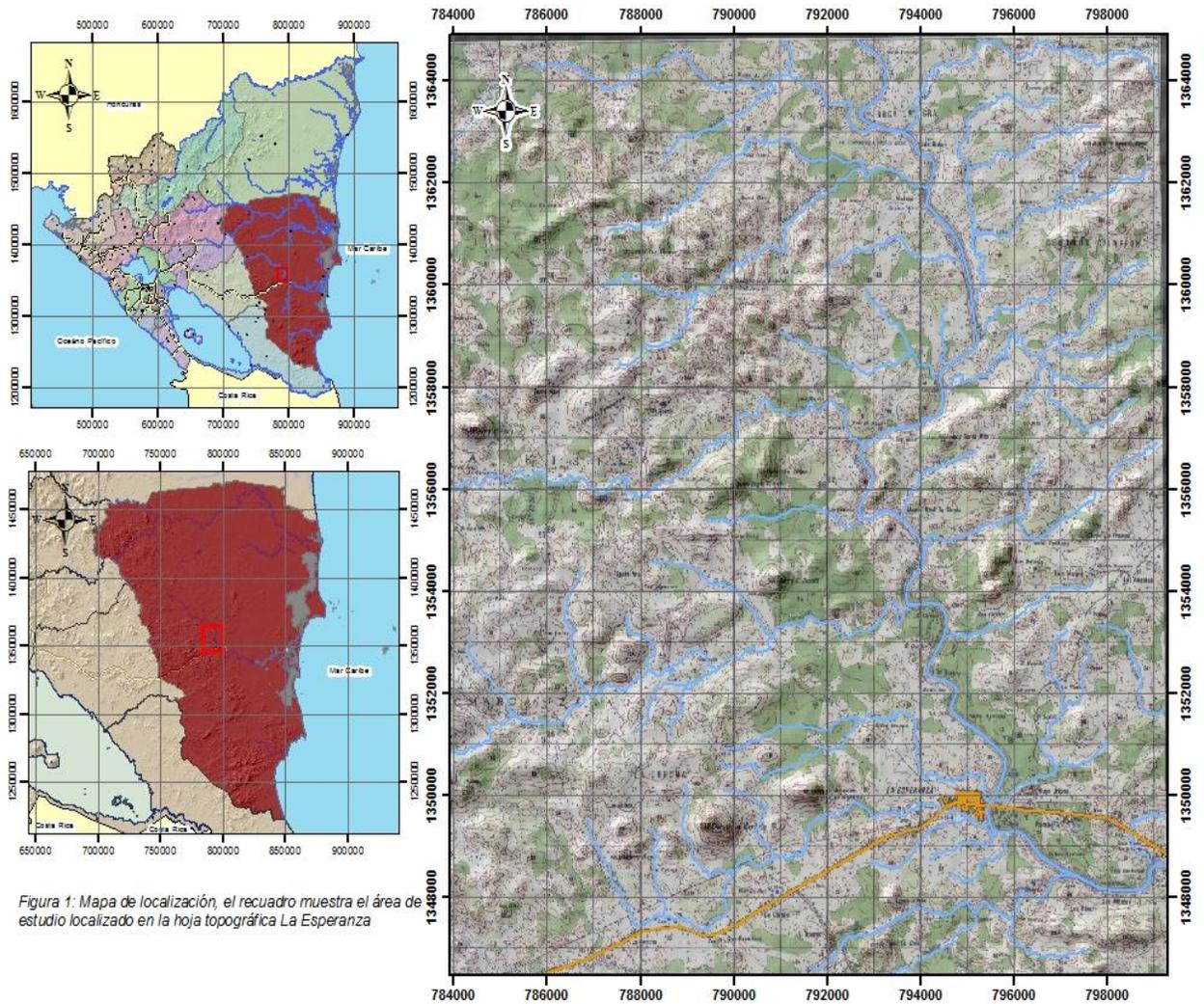


Figura 1: Mapa de localización, el recuadro muestra el área de estudio localizado en la hoja topográfica La Esperanza

1.3.2 Drenaje.

El patrón de drenaje es paralelo y a la vez se encuentra controlada por sistemas de fallas y fracturas que caracterizan a la zona de estudio, el principal río que drena es el río Siquia debidamente comprobado con dirección casi N-S, este mismo varía su curso producto a las fallas que lo interceptan. Por su localización, curso, extensión y desembocadura el río Siquia se encuentra en la cuenca N° 61 (Vertiente del Atlántico).

Por otro lado tenemos el río Mico el cual presenta un rumbo E-W. Estos dos ríos se interceptan entre las coordenadas (N 1343406 – E 797096).

1.4 ACCESO DEL AREA DE ESTUDIO.

El área de estudio es accesible por diversos medios de transporte terrestre y acuático.

1.4.1. Medio terrestre:

En vía terrestre es accesible por la carretera principal Panamericana Norte. Abarcando las rutas Managua, pasando por el empalme de San Benito, Las Banderas, Teustepe, Boaco, Tecolostote, Juigalpa, Santo Tomás, Muha, Villa Sandino, La Gateada, El Chilamate, La Batea, Muelle de los Bueyes, Cara de Mono, Presillita y finalmente la Esperanza. Estas vías de comunicación son transitables durante todo el año, ya que son carreteras pavimentadas en buen estado.

En el área también encontramos caminos secundarios (trocha), algunas veces en buen estado y otras veces de difícil acceso, algunos caminos como el de la comarca de Wapí, entrada a Nica Bambú, camino a la Corona y camino a Kisilala, son de difícil acceso, debido al mal estado de algunas vías. Siendo necesario el uso de bestias que fueron facilitadas por los pobladores del área de estudio en la zona de poco acceso.

1.4.2 Medio Acuático

Debido a la inaccesibilidad algunas veces por vía terrestre en el área fue necesario el uso de transporte acuático. Ingresando por el puente de la Esperanza hasta la bocana la Tigra sobre el río Siquia. Y desde este mismo puerto en recorrido al río Mico hasta la comarca el Recreo zona ubicada en la parte sur dentro del área de investigación.

Este transporte acuático es de uso personal de los pobladores de la zona en el cual las unidades de transporte han sido construidas por ellos mismos, lo cual fue de mucha importancia para poder visitar diversas comunidades. Y así poder mapear y llevar a cabo los objetivos propuestos en este trabajo.

1.5 METODOLOGIA DE ESTUDIO

El presente trabajo que se realizó fue dividido en tres fases principales que se describen a continuación.

1.5.1 Trabajo de Gabinete.

En esta fase se hizo una recopilación de los estudios previos que fueron realizados han hecho como: documentos escritos, informes, tesis y otros trabajos geológicos tales como: mapas topográficos, fotografías aéreas y estudios previos realizados en el área, los que sirvieron para identificar el ambiente geológico, que abarcaron el área de estudio. El mapa topográfico nos sirvió para proporcionar información física del terreno en cuanto a accesibilidad dentro área de estudio; así como para plasmar toda la información que se interpretó en las fotografías aéreas editadas por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) en los años (1971-1973) con serie de vuelo (4831-4829), (8033-8035) a escala 1:60,000. Con el fin de identificar elementos de interés como son las estructuras geológicas, fallas, fracturas, calderas, sistema de drenaje, etc. En el cual se ocupó un total de nueve fotografías aéreas, para realizar esta tarea se visitaron centros de documentación así como instituciones relacionadas con el tema de estudio. (BIBLIOTECA UNAN-MANAGUA, MEM, CIGEO E INETER).

1.5.2 Trabajo de Campo.

En esta segunda fase se hizo un reconocimiento de campo de los principales afloramiento en situ, con sus respectivas descripciones litológicas, geo estructurales, muestreo de rocas en diferentes puntos para análisis petrográficos, y mediciones, haciendo uso de instrumentos geológicos tales como: piqueta, brújula, cinta, lupa, GPS, regla, marcadores, etc. Se usó mapa guía basado en la interpretación de las fotografías aéreas la cual fue plasmada en la carta topográfica de la Esperanza, correlacionándola con la información obtenida en el campo.

1.5.3 Análisis e Interpretación de los Datos de Campo.

Una vez terminada la etapa de campo se procedió a analizar todos, los datos obtenidos, georeferenciando la porción E de la hoja topográfica la Esperanza en el Programa de ArcGis versión 9.2 como base para la elaboración de los mapas propuestos de forma digital. Así mismo se analizaron macroscópicamente y microscópicamente seis muestras tomadas de diferentes puntos de la zona de estudio obtenidas para tener una mejor idea de la litología que rige el área de estudio.

Por otro lado así pues con los datos previos, y con los datos recolectados y comprobados en el campo se procedió a confeccionar el informe final, en donde se crearon los objetivos propuestos en el área de estudio.

1.5.4 Elaboración de Informe Final.

Una vez que se interpretaron los datos obtenidos en el campo se procedió, a la caracterización petrográfica de rocas através de secciones delgadas elaboradas en el laboratorio de petrografía del centro de investigación Geocientífica (CIGEO).

Así mismo se hizo la interpretación geológica local de la zona de estudio en la cual se hizo uso de las anotaciones realizadas en la gira de campo afloramientos. Que se pudieron apreciar y poder así llegar finalmente a las conclusiones y recomendaciones del comportamiento geológico, del área en mención creando el informe final.

1.6 ANTECEDENTES

En la zona de estudio hasta este momento no se ha ejecutado una investigación geológica semidetallada, solo estudios de manera generales enfatizándose más en el reconocimiento de interés minero, principalmente el área de Kisilala parte NW de la hoja topográfico y parte sur de la zona de estudio. Reflejando así el cuadrante de Presillita, ubicado en la parte sur del área de estudio donde se encuentra el distrito minero Topacio. De igual manera estudios de geología de los alrededores a escala regional.

Los estudios más importantes que se lograron recopilar se describen a continuación:

- Resumen de la geología dentro del Geotransversal, en 1984, por Glen Hodgson Valrey, dicho informe consiste en la búsqueda y metodología adecuadas para la exploración geológica, basados en estudios básicos para el mejoramiento de las condiciones técnicas de la minería artesanal y génesis de los depósitos mineros. la geología de campo en el área de estudio a veces fue soportada por informaciones preliminares muchas veces de comunicación verbal lo que nos da indicio de poca veracidad en el área de estudio.
- Geología Regional de Nicaragua léxico estratigráfico de Nicaragua editado en el 2000 por Glen Hodgson Valrey. en donde describe en 1983, el levantamiento geológico del área central E y relata la edades de unidades que se desarrollaron en el área en mención, a largo del geotransversal Santo Tomas y Rama 1984-1987.
- Geología Histórica Regional e historia geológica estructural tectónica simplificada de Nicaragua y América central, 2002 por el Ing. Glen Hodgson Valrey, datan como los resultados del mapeo geológico contribuyo con el conocimiento geológico de un gran sector de la geotransversal abarcando el área este de la zona de estudio, considerada como pre Matagalpa, compuesta de rocas sedimentarias antiguas y rocas volcánicas dentro de la zona de estudio.

2. GEOTECTONICA DE NICARAGUA.

Centro América es una región tectónicamente compleja, como consecuencia de su ubicación, en una zona de convergencia de placas, la placa Cocos subduce por debajo de la placa Caribe. Así mismo, la interacción de otras placas hace aún más complicada la geodinámica de la región.

Centroamérica, se ubica en el margen occidental de la Placa Caribe, la que se encuentra limitada: al norte, por la placa Norteamericana a través de la Falla Polochic – Motagua y Fosa Caimán con rumbo E – W; Al este por la Fosa de Puerto Rico y las zona de subducción de las Antillas menores; Al sur por la placa Suramericano; Al oeste por la Fosa Mesoamericana. La placa de Cocos limita: Al norte con la Fosa Mesoamericana; Al este con el Centro de extensión de los Galápagos; Al sur por la Placa de Nazca; Al oeste por la Placa del Pacífico.

El Bloque Septentrional, denominado bloque Chortis de origen continental. Y Bloque Meridional, llamado también bloque Chorotega de origen oceánico. Forman el basamento de la región Centroamericana. Donde el Bloque Chortis, se desprendió del sur de México, (Pindell & Barret, 1990). Este presenta un basamento rocoso cristalino, que cubre la parte norte de Nicaragua, Honduras, El Salvador y Guatemala hasta la parte sur de la Falla Motagua.

Por otro lado El Bloque Chortis, que está constituido principalmente por rocas metamórficas de edad Paleozoica - Mesozoica, principalmente filitas y esquistos de bajo grado de metamorfismo, ubicada en la parte basal; las que están sobreyacidas Por rocas sedimentarias del mesozoico y volcánico terciaria hasta el techo de la columna.

No obstante el Bloque Chorotega, presenta un basamento de origen oceánico, que abarca el sur de Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Constituido principalmente por rocas ígneas y sedimentarias. En la (figura 2) del esquema se puede observar con claridad la explicación de ambos bloques antes descritos.

Esquema geotectónico de centro América (Referencia tomada de Ing. Martín Pilato 2006) (FIG.2)



2.1 Geología Regional.

La configuración geológica de Nicaragua se originó aparentemente en el paleozoico y culmino con la intensa actividad volcánica, del principio del cuaternario. Durante este periodo la región de Nicaragua fue afectada por una serie de fenómenos muy característico pero estos acontecimientos no fueron iguales en todo la zona del país.

Estos eventos geológicos son las características empleadas de la sub división de Nicaragua en las diferentes provincias geológicas clasificándolas así; Según Mc Birney y William 1956 dividieron al país en cuatro unidades fisiográficas como las más importantes de Nicaragua, descritas a continuación.

- 1) Llanos de la Costa Atlántica
- 2) Terrenos elevados del interior del área Central
- 3) Depresión de Nicaragua
- 4) Llanos de la Costa del Pacifico

Así mismo en el año 1952 Hodgson la sub dividió en cinco provincias geológicas estructurales tomando en consideración la fisiografía y característica geológica estructural de lo cual se detallan:

2.1.1 Provincia de la Costa del Pacifico.

Está localizada en el margen del Pacifico de Nicaragua, en la parte occidental en el área de ante - arco del pacifico. Se extiende costa adentro hasta el graben, donde se localiza un arco volcánico activo. Esta cuenca contiene 2 km de sedimento (costa a fuera) comprendiendo sedimentos pelágicos y turbidíticos.

Los eventos geológicos estructurales comprenden una serie de rocas muy característica de las rocas que forman la provincia, los cuales son: anticlinales de Rivas, plegamientos de san Cayetano de la formación masachapa, plegamiento del ostional y de la Formación Brito.

Así mismo la provincia de la costa del pacifico comprende relieve moderado a abrupto cerros en formas de crestas angostas y largas, con fuertes inclinación hacia el norte. En esta provincia también se depositaron grandes espesores de rocas sedimentarias con edades que oscilan, desde el cretácico hasta el terciario superior, las cuales fueron interrumpidas varias veces con la deposición de materiales volcánicas e intrusiones ígneas.

2.1.2 Provincia de la Depresión o Graben.

La depresión del graben es uno de los elementos más impresionantes en la estructura de América Central, (Garayar 1972.).No obstante forma parte de la zona marginal del pacifico de América Central, la cual está caracterizada por presentar fosas de mar profundos y regiones de plataformas, también posee cadenas de arcos islas activas y rasgos tectónicos activos.

El graben está caracterizado por las estructura geológica jóvenes más prominentes en la geología como son: las fallas que han causado la formación del graben y que actualmente limitan la provincia, las numerosas estructuras volcánicas de la cordillera de los Marrabios, los grandes lagos y las lagunas volcánicas dispersas, estructuras (fallas) geológicas que se conocen en Nicaragua.

La provincia de la depresión de Nicaragua o graben está caracterizado por el predominio de las rocas volcánicos y depósitos sedimentarios del Pleistoceno reciente.

2.1.3 Provincia del Norte.

Abarca el área comprendida entre el límite sur del departamento de Nueva Segovia, parte del departamento de Jinotega y la frontera con Honduras. Esta provincia está asentada sobre un basamento de rocas metamórficas y a su vez intercalada con rocas plutónicas constituyendo la parte más baja de la corteza continental. (Dengo 1969.)

La provincia del Norte está caracterizada por el predominio de las rocas metamórficas conocidas con el nombre de esquistos de Nueva Segovia, (Del Giudice 1960), constituida mayormente por filitas, esquistos, meta sedimentos, cuarcita, y mármol con intercalaciones de rocas ígneas intrusivas conocida como Batolitos de Nueva Segovia (Garayar 1980). Señala la presencia de peridotita en el batolito de San Juan del Río Coco, Rocas sedimentarias y rocas extrusivas Estas rocas a excepto de las extrusivas son las más antiguas de Nicaragua y abarcan la era Paleozoica y Mesozoica (Guidice 1960.)

2.1.4. Provincia de Los Llanos de la Costa del Atlántico.

Rocas sedimentarias cuaternarias y volcánicas de edad terciaria constituyen esta provincia, y se encuentra ubicada a lo largo de la costa del caribe de Nicaragua en la denominada cuenca la Mosquitia.

Abarca el área comprendida entre el límite de la provincia del Norte, el río coco en el norte, río indio en el sur y el este el mar del Atlántico o cuenca de la Mosquitia.

Esta provincia está caracterizada por el predominio de las rocas sedimentarias recientes del Pleistoceno y cubre todo la extensión superficial de bajo. De los cuales se encuentran rocas sedimentarias antiguas del terciario que forman la gran cuenca de sedimentación de la Mosquitia en escala reducida, estos sedimentos afloran en el fondo del mar, razón por la cual muchas investigaciones petroleras se han llevado a cabo así como también hay algunas rocas volcánicas aisladas y sedimentos representados por grabas, arenas y arcillas.

2.1.5 Provincia Central.

La provincia Central está caracterizada por el predominio de las rocas volcánicas del terciario, que datan desde la época del Eoceno hasta el Plioceno y el Cuaternario volcánico, esta provincia se ha designado en tres grupos: El pre Matagalpa (sedimentos piroclásticos pre-terciarios) el Matagalpa (terciario inferior) y Coyoil (terciario superior).

El área de estudio se encuentra localizada en esta provincia, y abarca principalmente el grupo Pre-Matagalpa dividida a su vez en unidades que caracterizan a la zona.

Según estudios realizados por el Ing. Glen Hodgson en 1983 en el levantamiento geológico que realizó en el área Central y parte E de Santo Tomás y Rama en el año (1984 y 1987) encontró la presencia de rocas volcánicas alternadas entre rocas básicas, tobas y rocas sedimentarias, todo este conjunto fue denominado como Pre- Matagalpa (Hodgson 1984).

Este grupo se cree que aproximadamente coincide con el área total de Zelaya a lo largo de la trayectoria de Santo Tomás y el Rama. De igual manera dentro de las rocas volcánicas del área comprende: tobas de diferente facies eruptiva alternada con andesitas y basaltos, así como rocas sedimentarias clásticas químicas y rocas silicificadas.

Así mismo de acuerdo con investigaciones elaboradas por el (Ing. Hodgson 1984) el área investigada en la Provincia Central NE y E del Pre Matagalpa fueron agrupadas en ocho unidades litoestratigráficas (Hodgson 1982-1985.)

De las cuales se mencionan a continuación;

- Unidad sedimentaria Rio Escondido: Tetre
- Unidad toba Muelle de los Bueyes: Temb
- Capas Las Lajas :Tola
- Capas Aguas Zarcas :Toaz
- Sedimento de la Formación Matiguas :Tema
- Sedimento de la Formación Caracol :Teca
- Sedimentos de la Formación Rio Wilike: Terw
- Unidad Rio Rama: Terr

Posteriormente da el nombre a nuevas unidades.

- Unidad Río Mico: Terma
- Unidad Mosquetón :Tkmo
- Grupo Rio Saiz: Krs
- Unidad andesítica Basáltica la Batea: Teba

De estas unidades descubiertas por el autor se pudieron encontrar tres unidades relevantes que conforman el área de estudio incluyendo la unidad de los

cuaternarios residuales aluvional, Predominando así las unidades descritas a continuación de lo más antiguo a lo más reciente.

- a) Unidad sedimentaria rio escondido (Tecre): ubicada en la parte NW y centro del área de estudio.
- b) Unidad de toba rio rama (Terr): ubicada en la parte sur del área de estudio.
- c) Unidad andesítica rio mico (Terma): distribuido en la parte NE y SW del mapa geológico la Esperanza. Y finalmente
- d) Unidad cuaternaria aluvional residual (Qalr): Ubicado en la porción sur del área de estudio.

En comparación con el autor estas unidades están bien definidas con respecto a la litología que se encontró en la zona de estudio, A excepción de la unida Tecre donde se pudieron definir y dar un aporte acerca del descubrimiento de rocas sílicificada con presencia de fósiles que en su tiempo no fueron descubiertas. Esta unidad es descrita con mayor detalle con puntos de coordenadas a medida que se va desarrollando el informe más adelante específicamente en la clasificación de la unidad (Tecre).

Por otro lado la unidad Terr. En la parte sur del área de estudio en la comarca el recreo en las coordenadas (N1347300-E791400) el Ing. Hodgson 1984. Plantea haber encontrado rocas sedimentarias calcáreas, defiriendo con lo observado en el campo, se puede decir que lo que se encontró son tobas líticas de color liliáceas compuesto por minerales de plagioclasas y mica biotita, sin alteraciones de calcita, (Comunicación verbal con el autor).

3. GEOMORFOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La geomorfología está basada en las representaciones de las montañas determinadas por las formas topográficas, patrón de estructuras lineales y drenajes.

3.1 Generalidades.

De acuerdo a la geomorfología el área de estudio presenta zona relativamente baja. Estas unidades no varían en gran contraste en topografía, el cerro de mayor altitud es de 271 m denominado cerro la Corona, Las unidades presentan características similares en relación a los cerros ya que en su mayoría presentan pendientes relativamente suaves a onduladas.

A partir de los análisis e interpretaciones de fotografías aéreas topografía y observaciones de campo, la Esperanza se encuentra Categorizada en tres unidades geomorfológica, cada una dividida en sub unidades, tomando como base la clasificación geomorfológica propuesta por (van zoidan). Que en relación al área se identificaron tres unidades que se describen a continuación:

- 1) Unidad de origen fluvial (F)
 - *Sub unidad ambiente de pantano.*
- 2) Unidad de origen volcánico (v)
 - *Sub unidad de cerros volcánicos denudacionales y vestigios de calderas (V14).*
- 3) Unidad de origen denudacionales (D)
 - Sub unidad de altiplanicie (D6)
 - Sub unidad de pendientes y colinas erosionadas (D2)

3.1. 2 Unidad de origen Fluvial (F)

- Sub unidad de ambiente de pantano (F5)

Esta unidad se encuentra ocupando la mayor parte del área de estudio localizada desde el norte y centro del mapa geomorfológico culminando en la parte sur oeste, abarcando desde la comarca, las Brisas, el Carmen hasta la comarca el recreo en la parte sur.

De igual manera se caracteriza por presentar topografía de terrenos planos, con alturas que van desde 40 m a 61 m con pequeñas interrupciones de colinas con leves declives. No obstante se observó suelos arcillosos lateríticos de color rojo producto de la alteración de la hematita y óxido de hierro, que contienen las rocas.

Así mismo en la (foto 1) podemos observar con claridad los suelos y cerros que ya han sido mencionados con anterioridad, y que caracterizan a la zona de estudio. Donde los cerros que prevalecen alrededor dan la apariencia de cerros con pequeñas elevaciones de suave pendiente, en el flanco derecho e izquierdo con poca vegetación lo que ayuda a que estos se erosionen con mayor facilidad, la litología que representa esta unidad es diferencial ya que se encuentra ocupando la mayor parte en el área de estudio. En la parte norte marcada por rocas sedimentarias como areniscas rocas sílicificadas con fósiles y mayormente lutitas en la parte sur, se encuentra caracterizada por el predominio de variedad de tobas.

De manera que es de suma importancia observar que los sistemas de drenajes, meteorización, y erosión. Influyen en cuanto a la formación de dicha unidad geológica originándonos ambientes pantanosos en el área de estudio.



Foto 1 Geomorfología de Terreno plano con poca vegetación en coord. N 1350600 – E792840

3.1.3 Unidad de Origen Volcánico (V)

- Sub unidad de cerros volcánicos denudacionales y vestigios de calderas. (V14).

Esta unidad se encuentra localizada en la parte SW y SE del área de estudio del mapa geomorfológico destacándose en las siguientes localidades comarca: La Corona, Olaya y Los Ángeles.

El relieve de esta sub unidad está determinado por presentar pendientes moderadas suavemente disectadas, a abruptas, donde la topografía está determinada por cerros relativamente alto en toda la zona cuyos tamaños van desde 100m a 271m conformados por rocas volcánicas de basalto y andesitas de formas masivas.

Por otro lado continuando en la parte SE en el área de estudio se evidencio una estructura de caldera limitada por fallas de orientación NE – SW, estas estructuras influyen en el relieve de la sub unidad ya que cambian la geo forma que presenta el área de estudio. En el margen SW las alturas tienen un valor que van de 100 m hasta 271 m y en el margen SE donde se encuentra la caldera y es de la misma sub unidad, las curvas de nivel cambian a valores de 81 m con pendientes suaves, estos cambio significativo de curvas está condicionado por la estructura de fallas y calderas que rigen a la zona, sin olvidar la meteorización, erosión, sistemas de drenajes paralelos que influyen.

Ver (fotografía 2).



Foto 2 Geomorfología en forma de cerros volcánicos denudacionales compuestos por andesitas y basalto ubicados en coordenadas N 1355800 – E 787600.

3.1.4 Unidad de origen denudacionales (D)

- *Sub unidad de altiplanicie (D6)*

Esta unidad es una de las pocas representativas en la zona de estudio, se encuentra localizada en la parte NW abarcando la comarca de buena vista, San Isidro, así mismo en la parte NE se extiende desde la comunidad de primavera, Buenos aires, hasta Cedro Calderón y culmina en la parte SE hasta San Marco.

De igual manera esta sub unidad morfológicamente está representada por un conjunto de pequeños cerros suavemente ondulados y disectadas con elevaciones menores. De cerros pequeños que van de 82 m a 100 m de altura. Y sistemas de drenajes dendríticos y paralelos compuesto litológicamente de tobas líticas y andesitas.

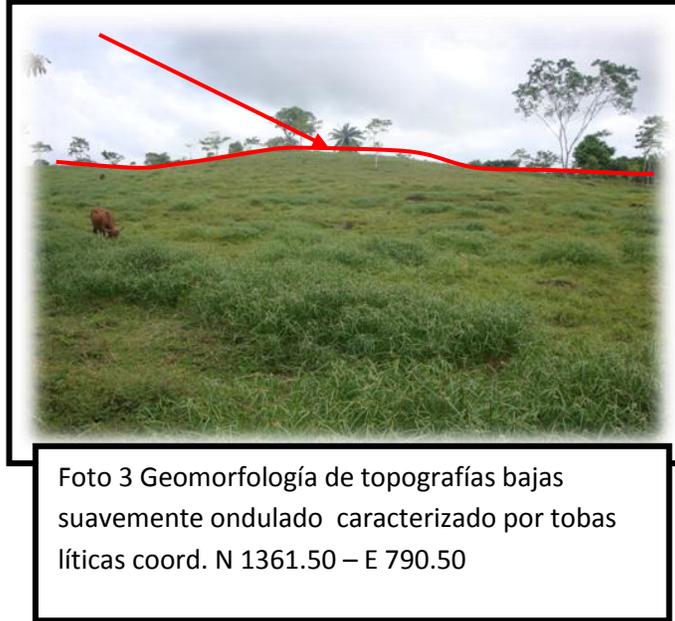


Foto 3 Geomorfología de topografías bajas suavemente ondulado caracterizado por tobas líticas coord. N 1361.50 – E 790.50

Su unidad de pendiente y colinas erosionadas (D2)

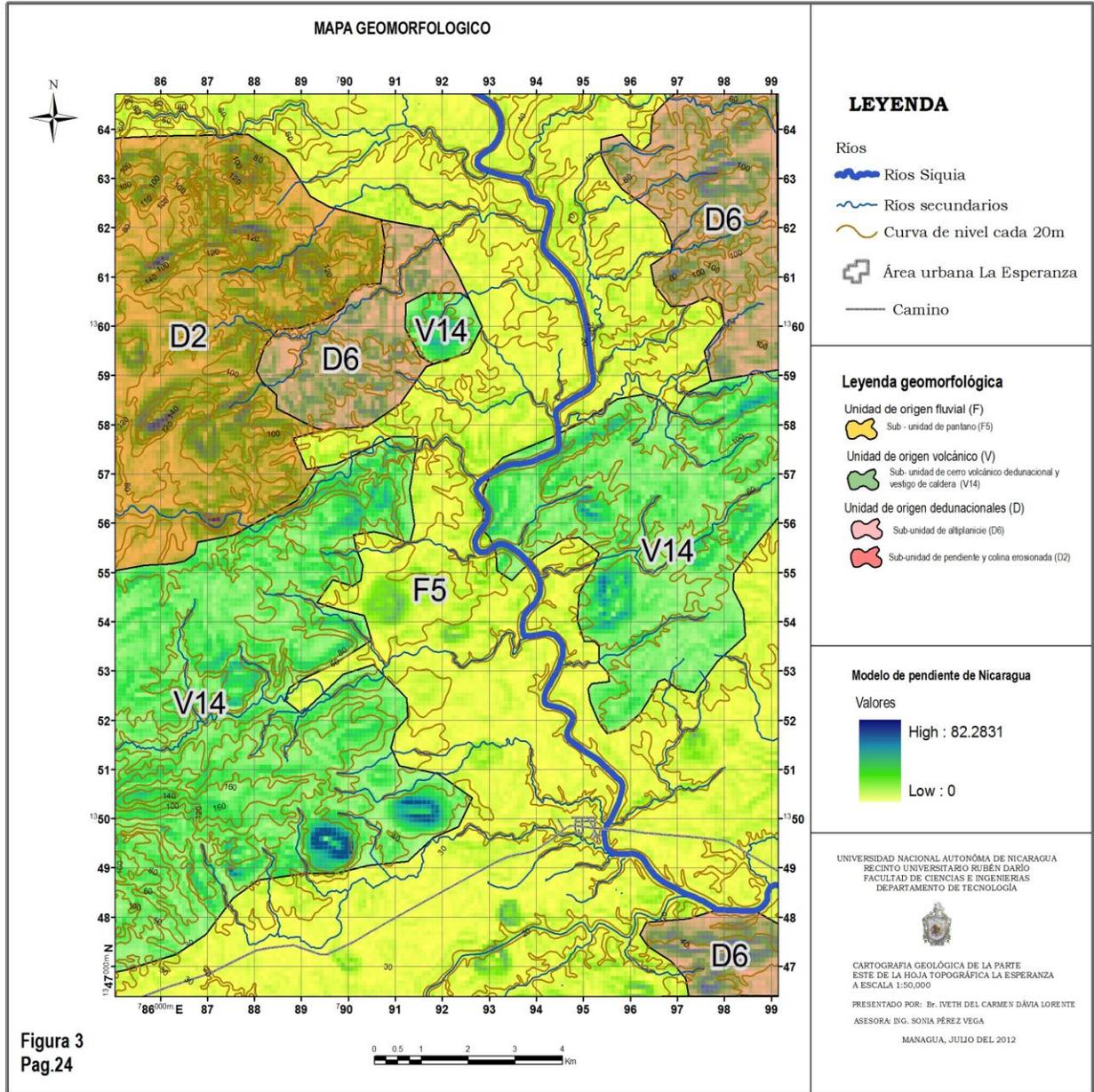
Los lugares más característico donde se encuentran distribuidos es la parte NW en la localidad de la casas, Santa fe y los encuentros, entre las coordenadas (N1361.500- E786.500) (N 1363.80- E 785.500).

Morfológicamente esta unidad está representada por presentar cerros de pendientes onduladas donde las curvas de nivel se encuentran separadas con pendientes suaves relativamente, debido a la erosión que caracteriza el área.



Foto 4 Geomorfología baja poco desarrollada erosionada litológicamente compuesta por lutitas en coord. (N1361.500- E786.500).

Mapa Geomorfológico Fig.3



4. GEOLOGÍA LOCAL Y ESTRATIGRAFÍA DEL AREA DE ESTUDIO.

Geológicamente el área de estudio se encuentra ubicada en la región central Sur de Nicaragua, la cual se caracteriza por el predominio de depósitos volcánicos de edad Terciario pertenecientes al Grupo pre Matagalpa e incluida dentro de las eras Mesozoica Superior, Cenozoica y Eoceno (Cretáceo-Terciario). Dicha unidades se encuentran representadas en la columna estratigráfica descrita de lo más antiguo a lo más reciente y definida por cuatro unidades litoestratigráficas.

Fig 4. Columna Estratigráfica Generalizada de las áreas de estudio

ERA	Periodo	Epoca	Grupo Formación Unidad	Litoligia	Espesor (m)	Descripción
CENOZOICA	CUATER-NARIO	Holoceno	Depositos Cuaternario	Qalr	10 -15	Suelo Lateritico- Abigarrado- Arcilloso- Nodular, de coloración rojizo a amarillento, con alteraciones de hematización y limonitización
	TERCIARIO	EOCENO	G. Pre - Matagalpa	Terma	110	Basalto- Andesita- Roca Silicificada.
MESOZOICA	CRETACEO			SUPERIOR	Terr	70
		Tcre			85	Roca Sedimentarias (Roca Silicificada, Arenisca Líticas, Arenisca Calcaria, Lutitas verdosa, rojizas, Conglomerado medio y Conglomerado calcareo).

Elaborado por: Bac. Iveth Del Carmen Dávila Lorente

4.1 UNIDAD SEDIMENTARIA RIO ESCONDIDO Tcre (sh, ar, y rxsi).

Se encuentra dentro de la unidad geomorfológica de terreno de relieve suave a moderados, con pequeñas deformaciones en forma de cerros agrupados y suaves flexiones.

4.1.1 Localización.

Esta unidad se encuentra localizada predominantemente en la parte Noroeste y centro del área de estudio. Cubre una extensión superficial aproximadamente de 89 Km². Comenzando desde la parte superior ubicada en el mapa la Esperanza, abarcando la comarca de la Brisas, hasta la parte inferior y centro de las comarcas de Buena Vista, Casa Blanca, Zaragoza y el Carmen.

4.1.2 Litología.

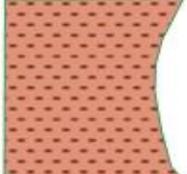
Esta unidad litoestratigráfica está constituida principalmente por rocas sedimentarias compuesta por: arenisca, lutita, conglomerado y rocas sílicificadas.

En la parte oeste del área de estudio en la comarca de Santa Isabel, San Antonio y Zaragoza ubicada en las coordenadas (N 1353.520 – E 790590) (N1351.100 - E 789.90) (N1354.00 - 790.30) (N 1353.40 - E 791.400) se observó la presencia de lutitas de fina estratificación, así mismo presenta alteración de óxido y clorita cuya coloración varían desde verde amarillento a marrón. Además se observaron pequeños rodados de bloques de rocas sílicificadas. Esta roca se encuentra aflorando en forma masiva ubicado en las coordenadas (N 1354.080-E 790.240) y (N 1354054- E 790250) con espesor de 1.20 m a 1.5 m de altura por 3 m de ancho.

Por otro lado se mapeo a lo largo del río Siquia donde se observó afloramientos de roca sedimentaria, el cual se levantó una columna estratigráfica aflorando en la ladera oeste del río, específicamente en las coordenadas (N1357994 – E 794427).encontrándose la parte superior de la columna después de una pequeña capa de suelo arenisca de coloración anaranjado a café de mediana granulometría con clastos de rocas de pequeños diámetros y minerales de cuarzo.

Así también se observó la secuencia de lutitas arcillosa de color rojiza de granulometría fina deleznable, seguida de conglomerado calcáreo de granulometría media compuesto posiblemente de clastos mediano de roca basáltica, a andesítica, finalizando en la parte inferior de la columna conglomerado con presencia de clastos variados desde 0.2 mm a 1 cm dando apariencia que en un tiempo geológico fue una terraza irregular. (fig.5).

Fig. 5 COLUMNA ESTRATIGRÁFICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA		Trabajo: Seminario de Graduación.	
Elaborado por: Br. Iveth del Carmen Dávila Lorente Ing. Sonia Pérez Vega Ing. Yadira Patricia Cardenal Centeno Ing. Teresita Olivares Loasiga Ext. Jimmy Meyer Sanchez		Dibujo: Ing. Sonia Pérez Vega	
		Columna Estratigrafica Unidad Rio Escondido.	
		Coord: N1357994 - E794427	
		Escala: 1:50 1cm=0.5m	
Espesor (m)	LITOLOGÍA.	DESCRIPCIÓN.	
0.3m		Suelo de color rojizo, arcilloso, con rodado de roca andesítica, basáltica y roca silicificada.	
1m		Arenisca litica de color anaranjado - café, con granulometría media, se encontró clasto de roca de pequeño diámetro, dentro de una matriz de arenas, compuesta principalmente por fragmentos de rocas y minerales de cuarzo.	
1.50m		Lutita arcillosa de color rojiza, granulometría fina, delesnable, estratificada.	
3m		Conglomerado calcareo de mediana granulometría en una matriz arenosa de color gris verdosa, y en cierta parte de coloración rojiza compuesto principalmente por clasto de tamaño variado desde 0.5m a 0.2m de composición andesita, basalto, roca silicificada	
4m		Conglomerado de granulometría variada desde 1m a 0.3m, en algunos casos se observa matriz arcillosa de color café oscuro, la composición de los clasto es de andesita, basalto con presencia angulosa a bolar.	

En este mismo recorrido encontramos otro afloramiento donde se observaron arenisca calcárea de color amarillento con minerales de cuarzo en coord. (N1363140–E 792931), (N 1362847 – E 79316), al mismo tiempo en la trayectoria desde la comarca Monte Rosa hacia las Brisa en la porción sur del río la Tigra, y Loma Los Ángeles en coord. (N 1363390 – E 790150), aflora lutitas de color verdosa de fina estratificación, la misma que se ha venido describiendo con anterioridad.

Del mismo modo en el área de estudio específicamente en el cerro Buena vista y santa Isabel, en coordenadas (N1354829 – E 789943), (N1355070 – E 789745), (N 135282 – E 79103); se observó roca sílicificada con presencia fosilífera de gasterópodos (Fillum Molusco) del tipo helicoidal (Foto 5). La fosilización de estos animales se debe posiblemente a la penetración de los ácidos silícicos en las cavidades de las rocas quedando cementados y atrapados.

Además la evidencia faunística en la zona de estudio nos permite definir el área como una depresión lagunar situada entre la falla Mataka grande y Santa fe con dirección (NW-SE) y (NE-SW).

Estructuras que posiblemente en un tiempo determinado dieron lugar a la formación de esta laguna.

En síntesis de estas rocas encontradas en la zona de estudio se determinó un análisis específico a detalle haciendo interpretaciones microscópicas dando como resultado los siguientes:



Foto 5 Cerro Santa Isabel Roca sílicificada con fósiles de clasificación Gasterópodo en coord.

N 1354829 – E 789943

De acuerdo con el análisis microscópico se pudo determinar que es una roca sedimentaria silíceas con fósiles, así mismo se observó que la roca presenta fenocristales distribuidos de manera irregular, con una textura dentada, con minerales de cuarzo de forma prismática cortas, anhedrales, bastantes redondeadas y corroídas por la matriz.

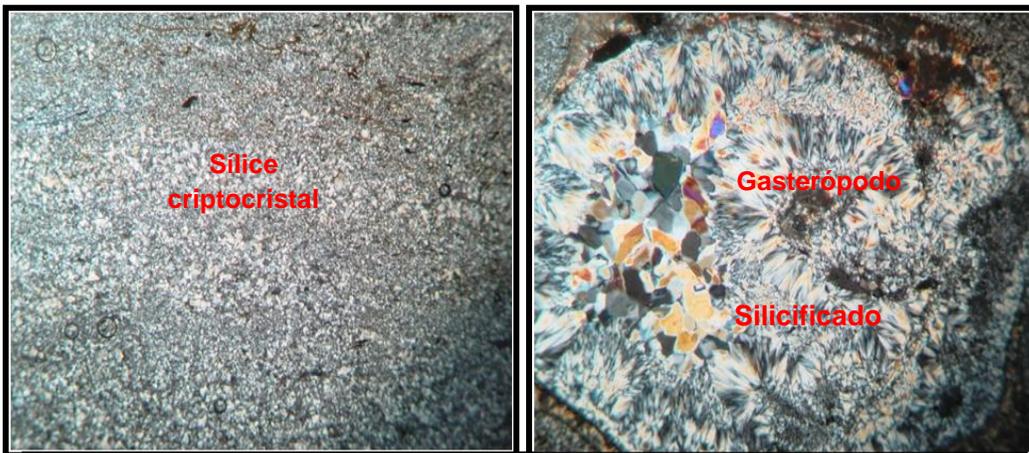


Foto 1a. Roca Silicificada de textura dentada criptocrystalina, constituyendo el 75% de la muestra. Nicles cruzados.

Foto 1b. Fósil silicificada, constituyendo el 25% de la muestra. Nicles cruzados.

Sin embargo en esta misma unidad se encontró afloramiento de arenisca color gris verdusco a lo ancho de la quebrada Mataka grande. Compuesto por minerales en su mayoría de cuarzo, micas inmersas en una matriz de óxido de hierro, con fuerte proceso de carbonitización. Ubicado en coord. (N 1363204 – E 791988), (N 1361644 – E 791742) y (N1361484 - E 791177). (Ver foto 6)

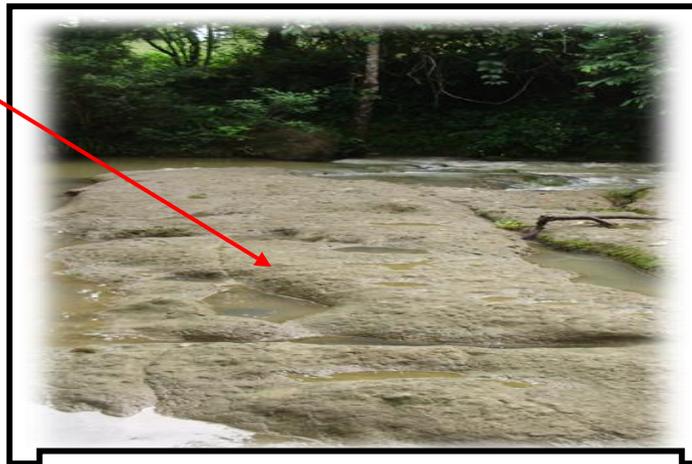


Foto 6 Arenisca calcaría en las coord. N 1362170 - E 792845 con rumbo E-W y buzan 38°SW

Con rumbo E-W, antes bien de acuerdo con la interpretación de sección delgada microscópica se determinó que es una roca tobácea de origen volcánico, difiriendo con lo interpretado en el laboratorio, determino que esta roca es una roca de origen sedimentario ya que en su mayoría la roca está compuesta por un 40 % de cuarzo aproximadamente, así mismo en la interpretación macroscópica se observó mayor predominio de minerales de cuarzo y micas como minerales secundarios.

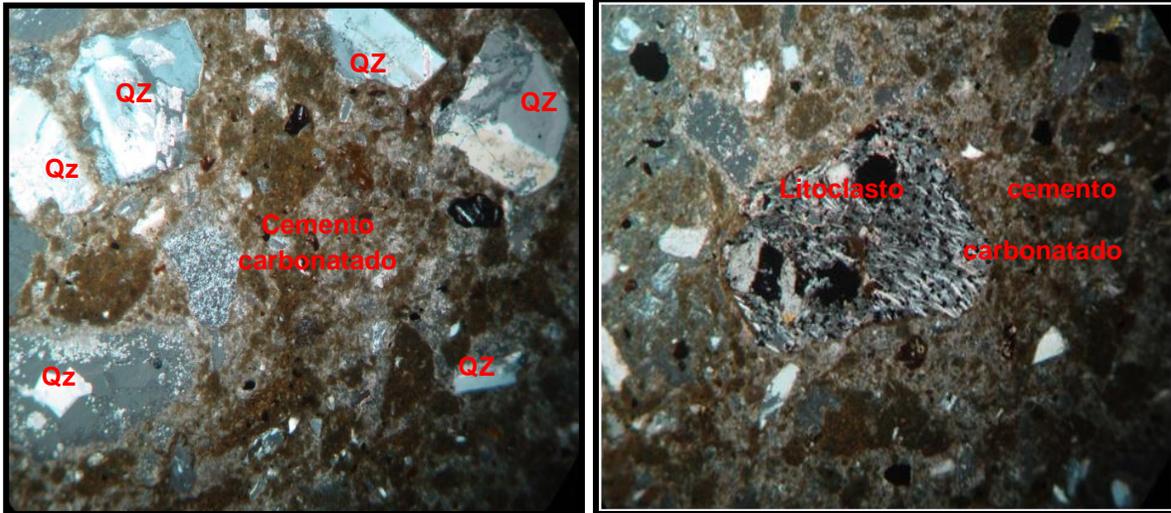


Foto 2a. textura cristalolitoclastica, mostrando mayor proporción de cristales, seguidos por la cantidad de líticos accidentales. Nicoles cruzados.

Foto 2b litoclastos de composición andesítica, inmerso en un segmento constituido por una mezcla de carbonatos. Nicoles cruzados.

4.1.3 Contacto, Espesor y Edad.

La unidad de estudio se presenta discordantemente en la parte E y SW con la unidad Terma, a su vez en la porción SE, se encuentra discordante con la unidad de depósitos cuaternarios aluvional- residual. El espesor calculado en el documento es de 85 m.s.n.m. La edad relativa es de Cretáceo – Eoceno (Pre-Eoceno) Hodgson 1984.

4.1.4 UNIDAD DE TOBA RIO RAMA Terr (tul.)

Pertenece geomorfológicamente a la unidad de Terreno de topografía baja, de suave pendiente y erosionada.

4.1.5 Localización.

Esta unidad se encuentra localizada en la parte sur del área de estudio, cubriendo una extensión superficial aproximadamente de 59Km². La unidad comienza desde los Ángeles, San Vicente, Isla San Rafael, extendiéndose mayormente hacia el SW, el recreo, Buenos aires, y San Francisco.

4.1.6 Litología

La unidad está compuesta litológicamente por variedad de toba, desde toba lítica de flujo cloritizada de color verdoso, tobas rojizas, y tobas vítreas piro clástica de caídas de erupciones violentas, de textura vítrea donde la abundancia de vidrio fue notoria con mayor facilidad a la hora de describir la muestra macroscópicamente.

La gran cantidad de vidrio que presenta esta roca, nos da un indicio de un enfriamiento rápido originando poca cristalización de minerales, entre los más representativos y observados en la muestra se describió la biotita, y plagioclasas así mismo se observó líticos angulosos a sub anguloso que varían en tamaño de 3mm a 1cm estos clastos son de composición basáltica a andesita.

De igual manera se encontraron afloramientos en situs en forma de bloques expuestos en las coordenadas (N1348222 – E798830.) estos bloques oscila entre 3m a 5 m de diámetro ubicada en el flanco sur a lo largo del rio Siquia exactamente ubicado en la isla san Rafael. Así pues también esta misma roca predomina en coordenada (N 1348068 – E 796711). El cual aflora en situ con rumbo N75° E y buzán 85°NW, presentando las mismas características de las rocas antes descritas. Cabe señalar que en esta zona raras veces se encontraron afloramientos representativos para determinar rumbo e inclinaciones ya que el

área de estudio es de difícil acceso y existe poca representación de afloramiento, en la fotografía se puede apreciar con mayor claridad lo que se recalcó con anterioridad.



Esta misma roca se sometió a estudios microscópicos más detallada determinando lo siguiente:

De acuerdo con el análisis petrográfico se pudo determinar como una roca tobácea vitriocristalolítica de composición dacítica, en el cual se puede observar que los fenocristales constituyen el 30% de los componentes de la roca total distribuyéndose de manera irregular en toda la muestra de la roca y está representada principalmente por minerales de plagioclasas y biotita.

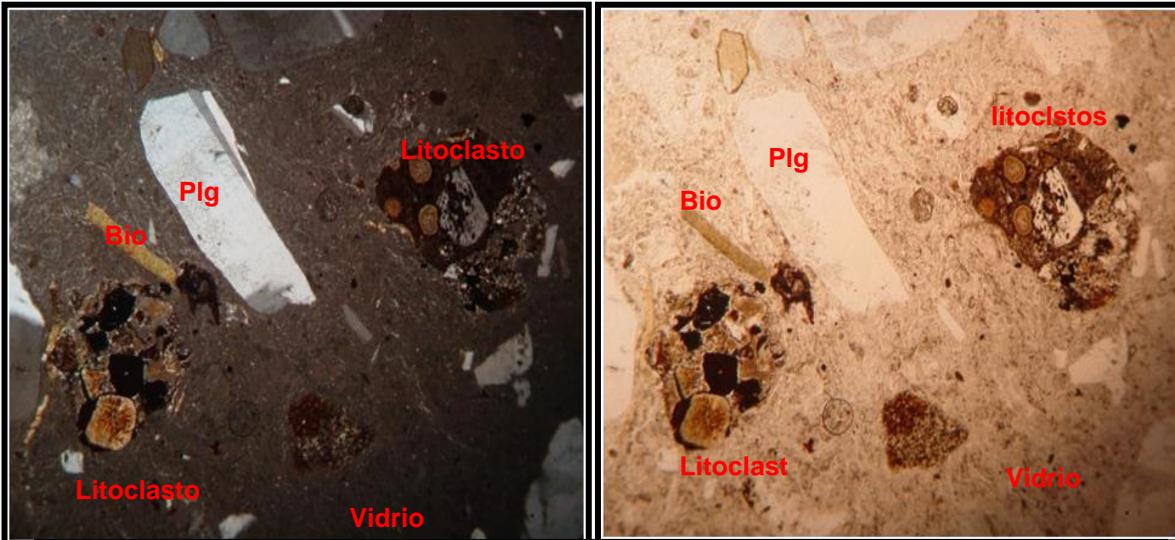


Foto 3a. Textura Vitrolítica, en la que se observa predominio de vidrio, seguido por cristales y en menor proporción líticos accidentales. Nícoles cruzados.

Foto 3b. Cemento con textura vitrofírica, mostrando vidrio volcánico en lugar de cristales. Nícoles Paralelos.

Observándose también, Cristalosclastos constituyendo el 32% de la roca total, estos se distribuyen de manera irregular en toda ella. En cuanto a la composición mineralógica se pudo observar minerales de Plagioclasas representando el 10% de volumen de los cristalosclastos, con forma prismática alargada de subhedrales a anhedrales, en su mayoría maclados y zonadas, de composición media tipo andesina, bastantes frescas, no alteradas.

De igual manera se determinó el predominio de micas tipo Biotita, constituyendo el 2% de los componentes de la roca total, distribuidos también de manera irregular en toda la muestra de la roca, presentando formas alargadas y delgadas tipo tabletas, de color café oscuro. Compuesto por una matriz de vidrio.

Por otro lado dentro de esta misma unidad se pudo observar Tobas Líticas verdosa producto de la alteración de la clorita. El Origen se debe a flujo piroclasto, en el cual se pudo observar en situ (ver foto 8). Así también se apreció elementos largos elongados de líticos orientados lo que nos da indicio de un flujo arrastrado Sobre la superficie llevando consigo agregados de fragmentos de rocas preexistentes en una determinada dirección. Por consiguiente en coord. (N1352155 – E796665) la roca se encuentra compuesta por minerales de plagioclasas y cuarzo, con alteraciones de clorita y pequeño clastos de color Verdoso, rojizo y marrón, los clastos varían de 2 a 3 mm, el predominio de clastos en la roca oscilan entre el 45 % - 60%; Cementado dentro de una matriz de color verdosa con abundante carbonato de calcio, y de poca compactación.

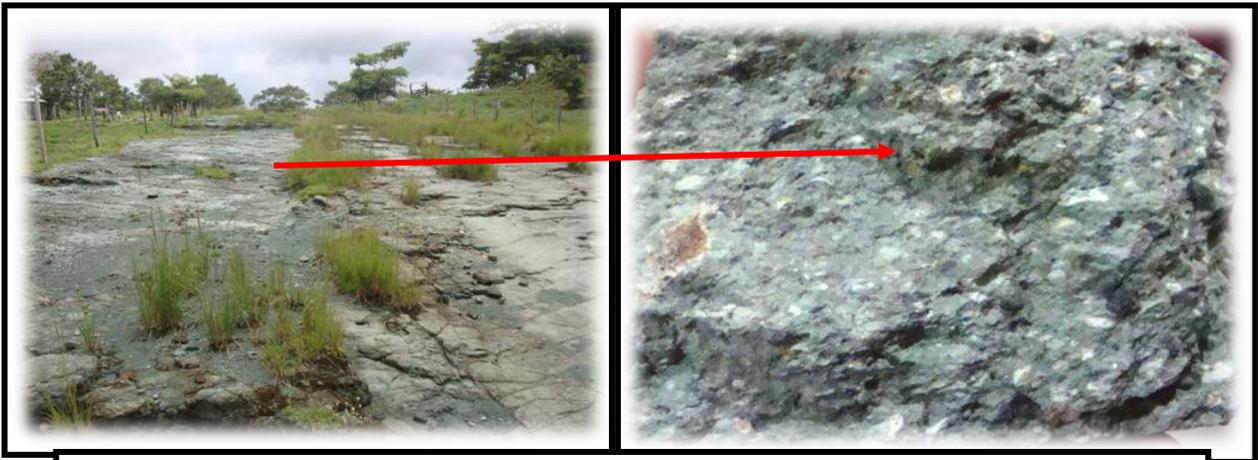


Foto 8 Toba Lítica Verdosa con pequeñas fracturas en diferentes direcciones En coord.

(N 1352155– E 796665)

Al mismo tiempo en las Coord. (N1351694 – E796457) se observó esta misma roca, de coloración verdosa aflorando en situ con rumbo N55°E, buzando 20° SE la roca es masiva, con minerales de cuarzo y plagioclasas con alteraciones de hematita, oxido de manganeso y carbonato calcio, distribuyéndose en toda el área de estudio, generalmente esta roca tienen las mismas característica antes descritas. En coord. (N 1352821 – E 794400), con rumbo N 55°E y buza 5° SE, (N 1354188 – E 798196) E-W con inclinaciones de 10° SW.

Microscópicamente se hizo un estudio detallado el cual se determina como una roca ígnea tobácea de composición dacítica alterada, el cual presenta una textura cristalolitoclastica. De cristales en formas anhedrales bastantes redondeadas de tamaño hasta de 1 mm y bordes corroídos por el cemento, Así mismo presenta litoclastos constituyendo el 30% en toda la muestra, de formas sub angulares, de composición andesítica, en una matriz verdosa debido a la alteración tipo cloritización. El material cementante se encuentra en un 20% de la roca totalmente sustituida por un fuerte proceso de cloritización y carbonitización. (Fotografía 4a y 4b.)

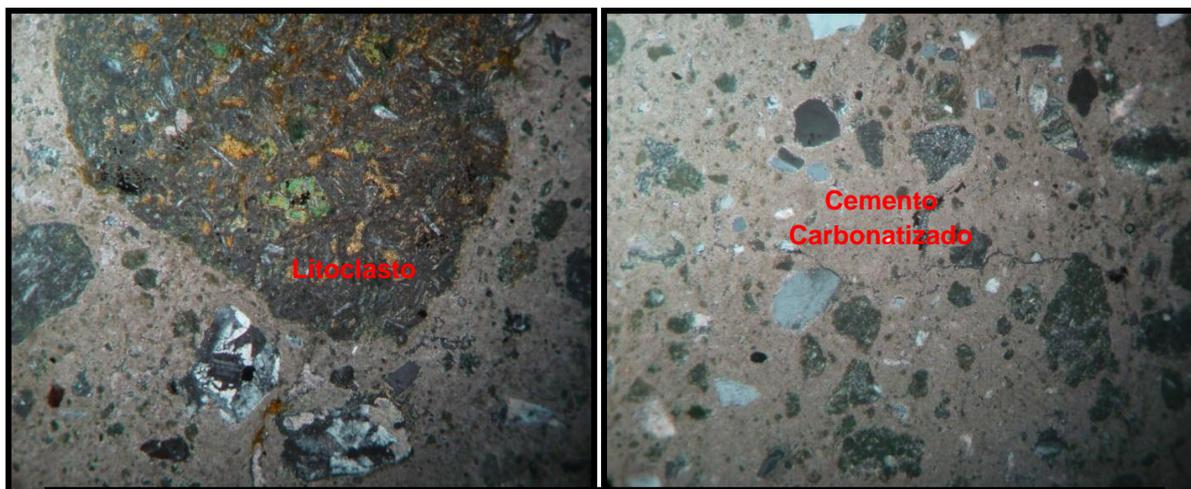


Foto 4a. Textura Cristalolitoclastica, en la que se observa predominio de cristales, seguido por la cantidad de líticos accidentales, así mismo alteración tipo cloritización. Nicoles cruzados.

Foto 4b. Cemento mostrando alteración tipo carbonitización. Nicoles cruzados.

De manera que siguiendo la secuencia de variedad de tobas, se determinó tobas color rojizo en menor grado en la zona de estudio. Esta roca de acuerdo a la interpretación macroscópica se puede decir que presenta una textura clástica, de matriz alterada. Con abundante líticos ferruginosos y de cristales con poco vidrio alterado tanto en los líticos como en la matriz.

En base a la interpretación microscópica se determinó como una toba de composición dacítica meteorizada, con presencia de caolín en forma de venillas enrejadas en varias direcciones, con clastos de color rojizo predominante de la alteración de óxido de hierro ubicada en las Coord. (N 1353298 – E797478).

Constituida por el 40% de litoclastos de forma sub angulares, de composición andesítica con microfenocristales de plagioclasas y una matriz carbonitizada y hematizada. No obstante está misma está compuesta por el 20% de cemento en la roca total y óxido de hierro de color pardo, con polvo metálico producto de la desvitrificación del vidrio.

La roca en general presenta un fuerte proceso de hematización lo que le da una coloración parda, así también venillas rellenas de calcita.

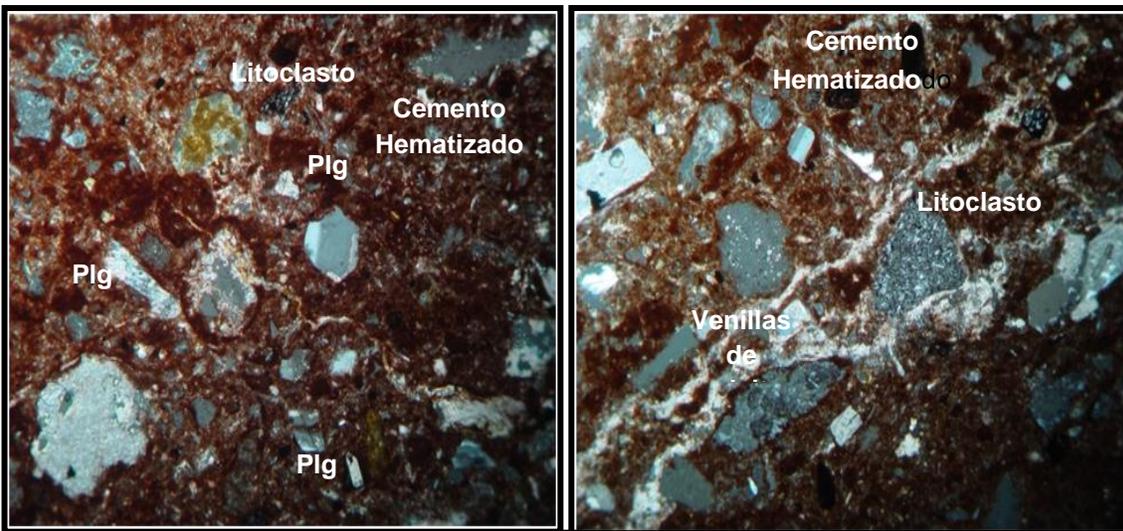


Foto 5a. Textura Clástica, con presencia de venillas de cuarzo y minerales de plagioclasas. Nícoles cruzados.

Foto 5b. Litoclastos de composición andesíticos inmersos en un cemento hematizado. Nícoles cruzados.

4.1.7 Contacto, Espesor y Edad.

Esta unidad de estudio se encuentra discordante en la parte N y W con la unidad Terma y al N con la unidad de depósitos Cuaternario aluvional residual. El espesor relativo señalado en el documento es de 70 m.s.n.m. La edad es de Cretáceo – Eoceno (Pre-Eoceno) (Hodgson 1984).

4.1.8 UNIDAD ANDESITICA RIO MICO Terma: (an, ba.)

4.1.9 Localización.

Esta unidad se encuentra localizada en la porción NE y SW del área de estudio, es una de las unidades de mayor amplitud esparciéndose hacia el W del cuadrante La Esperanza esta cubre una extensión superficial de 104 km² relativamente en su totalidad.

En la parte NE del área de estudio se extiende desde el cerro Buenos Aires pasando por el centro Calderón, culminando en las cuatro esquinas en la porción sur.

4.2 Litología.

Dentro de la clasificación de esta unidad, litológicamente el área, está caracterizado por el predominio de rocas andesíticas y basálticas, con intercalaciones de tobas líticas.

En la parte NE de dicha unidad específicamente en el cerro Buenos Aires ubicado en las coordenadas (N1362711-E 798233) y con una altura de 153 m.s.n.m. está compuesto en su totalidad por roca basáltica de textura afanítica, con minerales mayormente de plagioclasas y piroxeno, de color gris oscuro masivo con abundante alteración de hematita.

No obstante dentro de esta misma unidad en la parte S se encuentra aflorando en situ el cerro San Antonio ubicado en las coordenadas (N1354600-E795600), Con una altura de 100 m. s .n. m. Compuesto de basalto. El cual presenta las mismas características que el cerro Buenos Aires. Esta misma roca se encuentra aflorando en toda la zona de estudio especificando siempre la parte Nor este.

Por otro lado se evidencio poco afloramiento de roca. En su mayoría meteorizadas, produciendo suelos rojizos en coord. (N 1354718 – E 797295.)

Así mismo en la falda del cerro la Trampa en las coord. (N1355100-E798200) se encontró rodado de basalto analizada en muestra macroscópica, El cual presenta coloración gris oscuro, con minerales de plagioclasas y piroxeno, de igual manera alteraciones de limonita originando suelos de color rojo producto del óxido de hierro. Generalmente esta unidad se encuentra formando un relieve de pendiente suave a onduladas. En las Coord. (N1357001–E 796580), característico de roca predominantemente basáltica el cual aflora en situ con rumbo N70° E inclinándose 86°NW de color negro, de textura afanítica, con abundante alteración, de óxido de hierro.

Este tipo de roca se ubica en diferentes puntos de la zona de estudio en coordenadas. (N 1362633 – E 798027), (N 1355164 – E 797189.) Del mismo modo siempre en dirección NE se pudo apreciar roca andesítica encontrándose en forma de bloque ensitu, redondeado a subredondeado, Con un diámetro aproximado de 1.5 m a 2 m, compuesta por minerales de cuarzo y plagioclasas, de matriz fina y textura afanítica, de color gris azulado, ubicado en las coord. (N1362230-E 798380.) (N1362180–E798750). En estas últimas coordenadas se observa andesita sílicificada. (Ver Foto 9).



Foto 9 Roca andesítica gris verdosa de textura afanítica, con minerales de cuarzo en las coord. (N 1356132 – E 797003).

Por otro lado, dentro de esta misma unidad en la parte SW, también se pudo observar el predominio de basaltos, aflorando en el cerro Olaya. Ubicado entre las coord. (N 1348930 – E 787500), actualmente este cerro es explotado como banco de préstamo de material para revestimiento de carretera, este se encuentra en forma de bloque, determinándose pigmentación verdosa, marrón, rojiza, óxido de hierro y minerales de cuarzo y feldespato, de textura afanítica. De igual manera en otros puntos se observó el mismo tipo de roca basáltica con igual característica antes descritas en coord. (N 1350762 – E 788538).

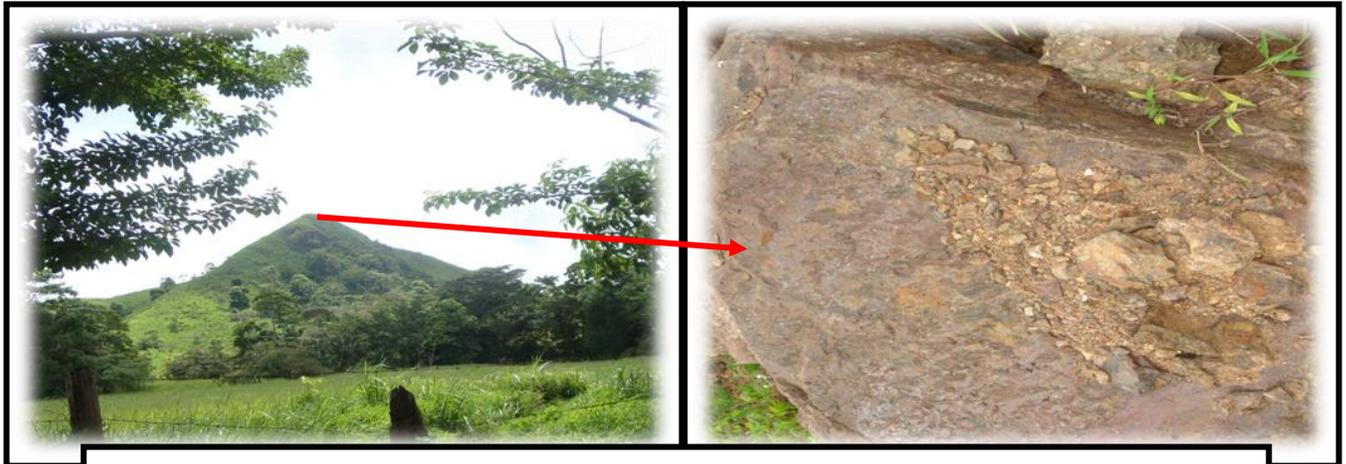


Foto 10 Roca andesítica gris verdosa de textura afanítica, con minerales de cuarzo en las coord. N 1356132 – E 797003.

Dentro de esta misma unidad y siempre en dirección SW específicamente En el cerro la corona ubicado en coord. (N 1349500 – E 789530) encontramos aflorando roca andesita masiva, compacta resistente a la erosión y meteorización de color gris clara afanítica presentando venillas hematizadas y minerales de feldespatos y piroxeno, este cerro es uno de los de mayor altitud con 271m de altura (ver foto 11). Este tipo de roca se encuentra aflorando en diferentes puntos de coordenadas (N1349500 – E 789530), (N1363180 – E 798750), (N1348960 – E 799170), (N1356453 – E 796714), (N1348770- E 788880) y en coord. (N1351915 – E 788258). Lo cual presenta las mismas características de las rocas antes mencionadas y descrita.

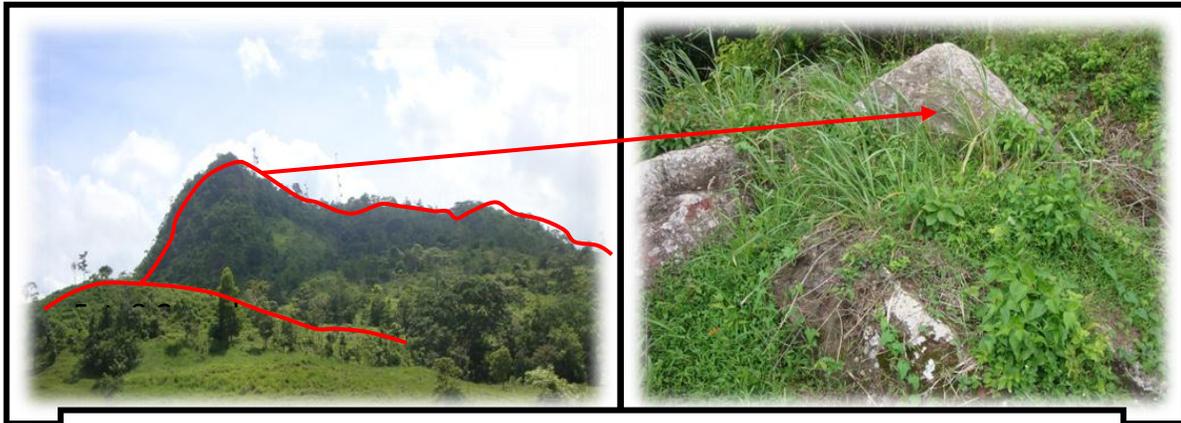


Foto 11 Cerro Olaya compuesto de basalto Hematizada en coord. (N134893 – E 787500).

Así también dentro de esta unidad se encuentran intercalaciones de tobas en menor escala, entre las rocas basálticas y andesíticas. Formando cerros de pendiente suave a moderados en las coordenadas (N1362900 – E 799280), esta toba se caracteriza por presentar líticos, de coloración liliácea y clastos de color rojizo así también se observó minerales de cuarzo y micas. De matriz fina bien compacta masiva. No obstante presenta alteraciones de óxido de hierro esta misma se observó en varios puntos de coordenadas coord. (N 1363018 – E7988770), (N1355733 – E 797182), (N1349916 – E 788679).

Además también la unida Terma ubicada en dirección SW del área de estudio se encuentra sobre yaciendo discordantemente la unidad Tcre. Lo que nos da indicio que en un tiempo determinado las erupciones volcánicas se asocia a erupciones violenta alcanzando aproximadamente 4 km en dirección N de la unidad Tcre, litológicamente la roca encontrada son basaltos y andesitas, de textura afanítica masiva, compacta con minerales de piroxeno y plagioclasas ubicada específicamente en loma la tembladera y cerro azul (Ver foto 12) ubicado en coordenadas (N1357500- E788500), (N1357900 – 785900E). Lo cual se recolecto muestra que posteriormente se sometió a estudio detallado en secciones delgadas en el centro de investigaciones Geocientífica (CIGEO) UNAN-MANAGUA. Dando como resultado lo siguiente: según la interpretación.



Foto 12 Roca basáltica de textura afanítica
(N1357800-E788700)

La roca macroscópicamente presenta textura afanítica, masiva compacta de coloración gris oscuro, con minerales de plagioclasas, piroxeno y alteraciones de óxido de hierro.

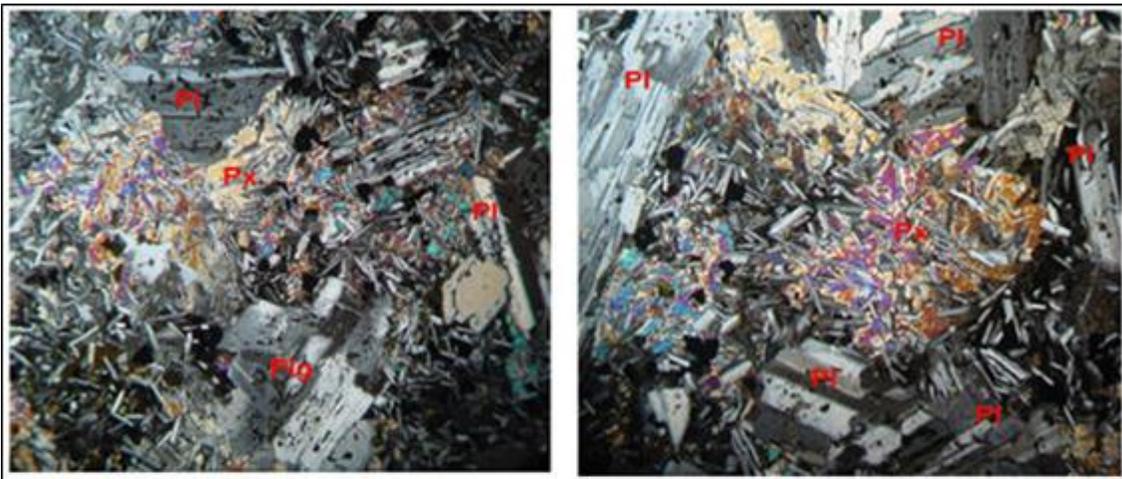


Foto 6a. Textura holocristalina, en la que se observa fenocristales de plagioclasa tipo labradorita tipo labradorita, rodeada total o parcialmente por microfenocristales de clinopiroxeno tipo augita.

Foto 6b. Textura hialopilitica mostrando microlito de plagioclasa dispuesto en varia direcciones.

Microscópicamente la roca está determinada como una roca ígnea extrusiva volcánica dando origen a una roca basáltica compuesta por fenocristales representados por minerales de plagioclasas, cálcicas tipo labradorita las cuales constituyen el 30% de los componentes de la roca total y se encuentran distribuidos de manera regular por toda la roca, predominando aquellos con formas prismáticas alargadas que varían de euhedricos a subhedricos, generalmente maclados y cloritizada.

De textura holocristalino intergranular cristalizado por microlitos y minerales de piroxeno tipo Augita. Con matriz fina y plagioclasas. conformando el 40% en toda la roca así mismo las plagioclasas se presenta de forma prismáticas alargadas, las cuales se encuentran inmersas en vidrio volcánico totalmente o parcialmente desvitrificado y cloritizado. Los minerales accesorios constituyen cerca del 10% de toda la muestra y están representados principalmente por minerales metálicos que en su mayoría pueden corresponder a magnetita con formas subhedrales a euhedrales.

4.2.1 Contacto, Espesor y Edad.

Esta unidad está limitada en la parte N en contacto discordante con las unidades Tcre, que a su vez se encuentra en contacto discordante al NW con la misma unidad, en la porción S en contacto discordante con la unidad Terr, e interrumpidas con depósitos cuaternarios residuales. Con un espesor relativo de 110 m.s.n.m, y su edad es de terciario inferior.

4.2.2 UNIDAD DE SUELOS ALUVIONALES RESIDUALES. (Qalr).

4.2.3 Localización:

Esta unidad se encuentra ubicada en la porción S, inferior en la comarca la Esperanza atravesando el río Siquia, predominando mayormente en flanco oeste de dicho río. Cubre una extensión de 13 Km². Con un espesor total de 10 a 15 m aproximadamente.

Dentro del área de estudio existe una combinación de suelos aluvionales y residuales, donde los suelos aluvional son transportados y depositados hacia las parte más bajas (foto 13) entre alturas que van de 20 – 40 m. A demás también se encuentra expuesto en los lechos de los ríos

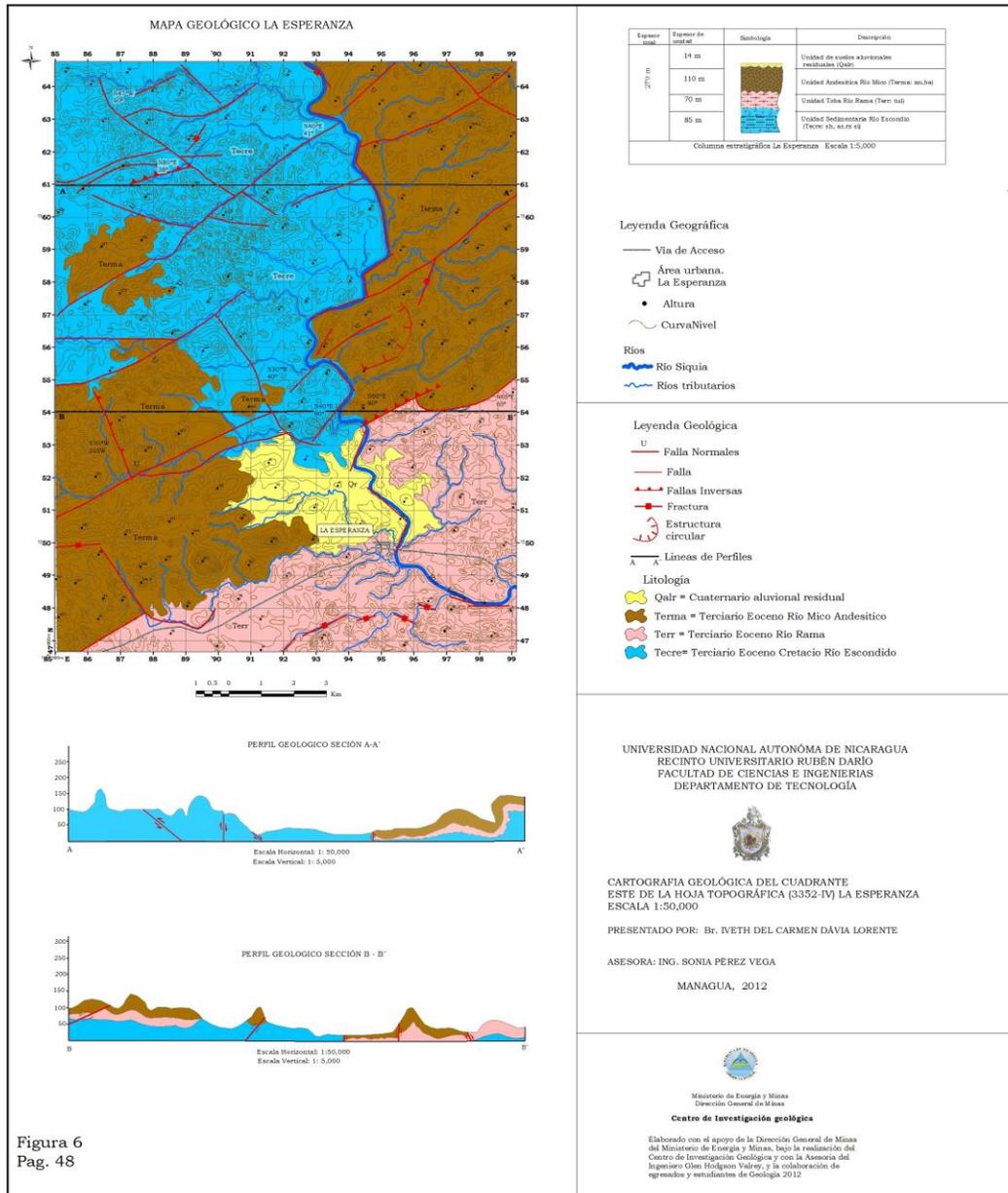
Por otro lado en las partes más bajas se encuentran el suelo residual lateríticos, estos suelos son formados por la meteorización química y procesos exógenos que infieren en el ambiente, Así mismo la coloración que caracterizan estos suelos es producto al alto contenido en la roca de hierro y aluminio.

Esta unidad se encuentra en contactos discordantes con todas las unidades presentes en el área de estudio, en el N con la unidad Tcre, al S con la unidad Terr, al E y W con la unidad Terma, presenta un espesor relativo de 14m en su totalidad. Por otro lado en esta unidad no se observó terrazas aluvionales, solamente espesores de suelos de 1 a 5 m aproximadamente.



**Foto13 suelos Aluvional residual
arrastrados por las corrientes con
espesores de 5m localizado en las
coordenadas (N 135352- E 7905900)**

Mapa Geológico Fig. 6



5 .GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Las deformaciones tectónicas o comportamientos estructurales en el área de trabajo, están asociadas a las actividades tectónicas desarrolladas de esfuerzos extensionales característico de las fallas Normales y compresionales de las fallas inversas.

En el campo estas fallas son difíciles de identificar como consecuencia de la meteorización y algunas veces de la cobertura vegetal. Los rasgos estructurales característicos en el área han sido definido mediante la interpretación de fotografías aéreas, expresiones morfológicas discontinuidad topográfica y lo más importantes observaciones en el campo.

Los principales elementos estructurales, del área de estudio están reflejado por fallas con orientaciones NE-SW, NW-SE y en menor magnitud fallas N-S. Al mismo tiempo las fallas NE se caracterizan por ser fallas recientes, las cuales desplazan a las fallas NW.

No obstante las fallas N-S en el área de estudio se encuentran marcada por una sola falla que es descrita con mayor detalle en las descripciones.

Por otro lado tenemos el sistema de falla NW- SE, estas a su vez son menos predominantes en el área de estudio y la mayoría se caracterizan por ser fallas de carácter normal de esfuerzo extensionales.

A continuación se describen las fallas más representativas del área de estudio.

5.1 SISTEMA DE LINEAMIENTO N-S.

Río Siquia: Por su localización, curso extensión y desembocadura esta falla se encuentra localizada en la cuenca N°61 (vertiente del Atlántico). A lo largo de la hoja topográfica del área de estudio, presenta un rumbo casi N-S inclinándose el bloque derecho en el punto donde corta el perfil A-A” Ya que este varia su curso producto a las diferentes fallas que lo interceden a lo largo y ancho del mismo. De cierto modo localizada en las coordenadas (N 1361000 – E 794600). Afectando a la unidad Tcre en la parte NW y unidad Terma en la parte NE.

5.1.1 SISTEMA DE LINEAMIENTO NW-SE.

Estructuralmente la zona de estudio del cuadrángulo la Esperanza está, presentando un sistema de fallas normales y en menor grado fallas inversas, de acuerdo a la interpretación en el perfil A-A" compuesto por un conjunto de fallas normales e inversas, se observa la presencia de una topografía escalonada dando la impresión de una estructura de fosa o depresión lagunar, donde se asume que en un tiempo yacieron fósiles cubierto por sílice.

Del mismo modo en el perfil B-B". En la parte NE especificando en la falla San Antonio de carácter inversa y falla Cuatro esquinas de carácter Normal nos refleja la presencia de un Horst que posiblemente se formó en un tiempo determinado, de acuerdo al movimiento de estas estructuras. Que a continuación son descritas.

Falla El Pavón: Se encuentra ubicada en las coordenadas iniciales (N1352000 – E787200) y culmina en las coordenadas (N1354700 – E 786200) encontrada en el perfil B-B" con rumbo de N 20° W, buzando 25° SW con una longitud lineal de 2.8km afectando la unidad Terma, el cual se puede observar que el bloque que asciende es el derecho.

Falla El Zapote: Se encuentra ubicado en las coord. N1353000 - E 793100, en el perfil B-B," es una falla normal de esfuerzo extensional y presenta un rumbo de N 30° W y una inclinación de 40° SW con una longitud de 5.5 km donde el bloque izquierdo es el ascendente. Esta falla afecta a la unidad Tcre, y corta el Cerro el Zapote.

Falla Santa Fe: Inicia en las coordenadas N 1360080 –E 791800 y se pierde en las coordenadas N1364300–E 786400 se caracteriza por ser una falla con desplazamiento vertical Normal con fuerzas extensionales con una longitud de 6.65 km lineales, con un rumbo de N 47° W buzando 90° el bloque que sube es el izquierdo, así mismo este desplaza a la falla local Fátima 350m siendo a su vez cortada por la falla Mataka grande 200m aproximadamente.

5.1.2 SISTEMA DE LINEAMIENTO NE-SW.

En el área de estudio este sistema de fallas es la más predominante afectando todas las unidades existentes, siendo la mayoría de forma regional y algunas de carácter local, Entre las más representativa y reflejada en el mapa geológico, tenemos:

Falla Mataka Grande: Es una falla regional de carácter normal, comprobada en el campo, ubicada en las coordenadas N1356990- E 785000 continuando al SW de la hoja topográfica la esperanza esta se pierde en las coordenadas N 1365000 – E 795600, ubicada en el perfil A-A", tiene un rumbo de N 40° E y se inclina 41° SE subiendo el bloque izquierdo, con una longitud de 13.5km lineales, afectando la unidad río Escondido (Tcre) y la unidad río Mico (Terma).

Falla Fátima: Esta falla se puede observar en el perfil geológico A – A" ubicada en las coordenadas N1361000 – E787200 y termina en la coordenada N1361900 - E 790100, es una falla con desplazamiento vertical, de carácter , inversa produciendo fuerzas compresionales, a su vez esta tiene una longitud de 3.25km lineales, con un rumbo N 80° E y se inclina 38° SE en el perfil puede observarse con claridad que el bloque NW es el ascendente y es desplazado a su vez por la falla Santa Fe, afectando así a la unida Río Escondido (Tcre).

Falla Veracruz: Se encuentra ubicada en las coordenadas iniciales N1353100 – E 792800 y termina en las coordenadas N1354500 - E794100, ubicada en el perfil B-B" subiendo el bloque izquierdo caracterizada por ser una falla normal, esta tiene un rumbo de N 40° E, buzando 90°, se encuentra a lo largo del río Siquia y sirve como contacto tectónico a las unidades Tcre y Terma.

Falla San Antonio: Es de tipo local se encuentra ubicada entre las coordenadas (N 135350 – E 794300) y culmina en las coordenadas N 1354600 – E 796500 se caracteriza por ser una falla inversa con rumbo N60°E con una inclinación de 90° de desplazamiento vertical, tiene una longitud 2.5Km lineales, atravesando al cerro San Antonio de composición Basáltica en el mismo se observa que el flanco derecho se encuentra levantado, esta falla se encuentra afectando a las unidades, Terr y Terma.

Falla Cuatro Esquina: Es de tipo local, normal, nace en las coordenadas N 1354000 – E 797000 y se pierde en las coordenadas N 1355200 – E 799300, presenta un rumbo N 65°E y buza 65°SE. Con una longitud de 2.5Km, el bloque ascendente es el izquierdo está a la vez limita con las unidades Terr y Terma.

5.1.3 ESTRUCTURA CIRCULAR DE LA ESPERANZA: CALDERA LAS CASAS.

Por medio de la fotointerpretación, de la fotografía aérea se pudo localizar una estructura circular en el área de trabajo ubicada en la parte sur de la unidad Terma, afectada por fallas normales que tienen una dirección NE. Por la forma en que se observan geomorfológicamente se puede decir que se encuentran colapsadas, y erosionadas ya que esta se reflejan de forma de semicircunferencia o herradura, cambiando totalmente su forma original, Debidos a los factores la caldera ubicada en la unidad Terma está compuestas por cerros de la pita, la luz, y Santa Rita.

Litológicamente compuesta por basalto y andesita. Lo cual origina a la unidad Terma en la parte NE y SW del área de estudio.

Mapa Estructural Fig.7

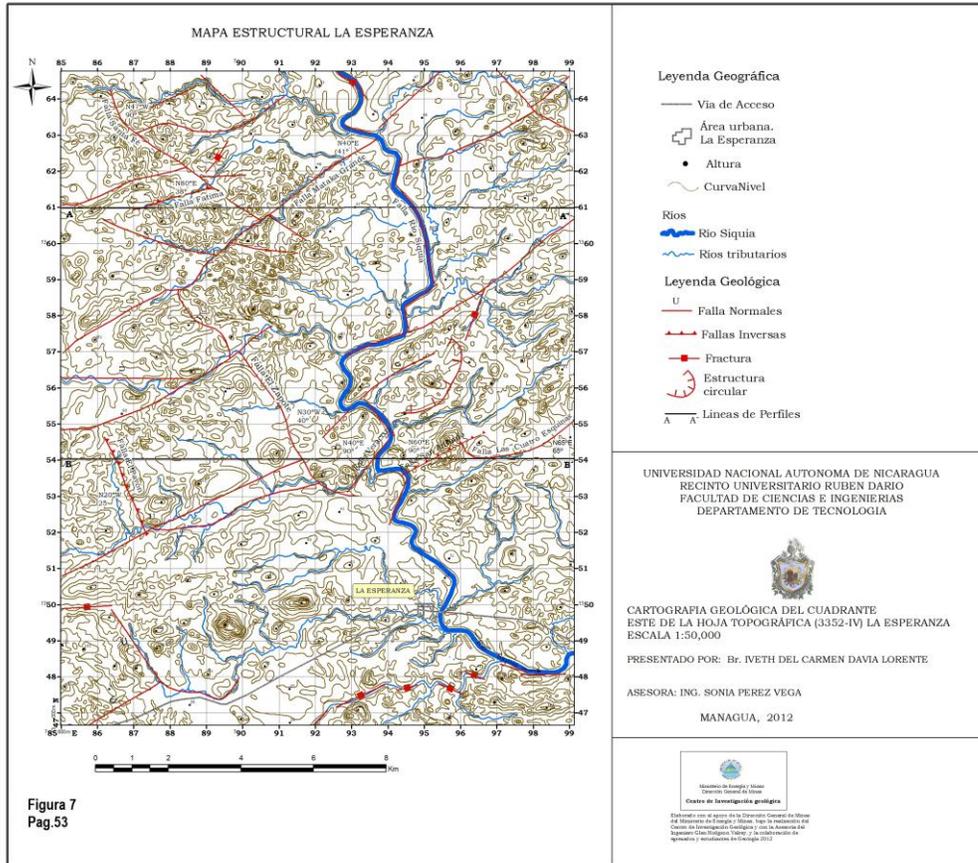


Figura 7
Pag.53

6 GEOLOGÍA ECONÓMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Dentro del área de estudio se localizan varios depósitos de material rentable para la explotación, representando un ingreso económico para la familia de la localidad y su propio beneficio en comarcas aledañas a la zona del área de estudio.

Los depósitos del área son de origen volcánico y sedimentarios, con respecto a los materiales volcánicos estos son aptos y utilizados para el revestimiento de caminos, en las zonas rurales así como banco de préstamos de material dentro de estos se destacan: El cerro la Corona, compuesto por andesita cuyo material es una roca masiva, compacta y resistente a la erosión y a la meteorización este a su vez se encuentra ubicado en las coordenadas UTM (N1349500 - E789530) con una altura de 271m.s.n.m.

Así mismo el cerro Olaya característico de material basáltico básico afanítica, masivo, también apto para compactación y construcción de carretera ya que este material puede ser usado como pedrín y obras afines, su resistencia y compactación pueden usarse para la elaboración de gaviones y estabilidad de laderas.

Este conjunto de cerros que han sido estudiados son los más relevantes y representativos en cuanto a materiales aptos para obras civiles e ingenieriles, perteneciente a la unidad andesítica río Mico.

Por otro lado a lo largo y ancho del río Siquia y río Mico en las coordenadas UTM (N1347700 – E795300) se puede observar la extracción de arena en medio del ríos, para uso económico de la población, ya que esto es extraído de manera artesanal con palas, y botes construido por los mismos pobladores. (Ver Foto14).



Foto 14 Pobladores de la comarca la Esperanza sacando arena del centro del rio Mico en las coordenadas UTM. (N 1347700 – E 795300).

Debido a que la zona es de carácter pantanoso y llano, las aguas se encuentran, someras las que dan beneficio para el cultivo agrícola donde los suelos son fértiles y se producen con mayor facilidad dentro de estos cultivos se encuentran los más relevantes: El banano, la yuca, malanga, ayotes, maíz, frijoles, naranjas, en fin un sin número de cultivos que benefician a la población tanto en lo económico como para uso personal.

7 GEOLOGÍA HISTÓRICA.

La antigua geografía antes de la deposición de los materiales del Grupo Pre Matagalpa, se aduce que fue una superficie levantada con lagunas o plataformas continentales abarcando desde la cuenca de la Mosquitia al sur de honduras y cubriendo la parte central de Nicaragua, esta superficie estaba bordeadas en la parte meridional, por mares abiertos o cuencas esto según el mapa paleográfico interpretado por Mills y julio Garayar (1972).

El área de estudio se encuentra dentro de la zona central donde ocurrieron estos eventos geológicos descritos, abarcando el grupo Pre-Matagalpa, se caracteriza por ser de suaves pendientes debido a una intensa erosión. Donde la superficie estuvo conformada por materiales volcánicos y sedimentarios depositados en fases de aguas someras o lacustres.

Los depósitos de rocas sedimentarias, se encuentran dentro de la región de estudio donde una vez más se evidencia la existencia de estas rocas sobre un posible ambiente lacustre. De igual manera se van desarrollando las actividades volcánicas que dan origen al grupo pre Matagalpa presididos posiblemente de levantamientos epirogenicos y fallamientos.

Dentro del área de estudio se evidencias una etapas de eventos volcánicos; originado por centro de emisión de caldera, Alineado dentro de la zona de fallamientos local y ubicado en la parte NE inferior del área de estudio esta se caracteriza por presentar rocas del tipo basalto y andesitas lo Cual nos da indicio de que fue un evento de erupciones pasivas, originando así a la unidad Terma así pues, esta unidad se encuentra de manera discordante con la unidad Terr.

La unidad Terr es Característico de diferenciaciones de toba, tanto de caída como de flujo, lo que explica que en un determinado tiempo este evento origino erupción violenta, siendo primero la actividad violenta posteriormente a la erupción Pasivas

Se sabe que dentro de la geología regional de Nicaragua las fallas NW son las más antiguas coincidiendo así, en el área de estudio que las fallas de origen NW son las más antiguas, ya que las NE se encuentran cortando a las de rumbo NW. Así mismo la naturaleza misma de estas estructuras nos da el origen a la formación de pequeños cerros, de topografía bajas poco pronunciadas así como cerros elevados agrupados en pequeñas serranías.

Con esta actividad volcánica queda configurada la geología histórica de la región de estudio. Cuyas actividades posiblemente ocurrió en el cretácico superior Eoceno inferior.

8 CONCLUSIONES.

- De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio en la porción NE de la hoja topográfica la esperanza, abarcando 266 Km². Y concluyendo satisfactoriamente con los objetivos propuesto se determina lo siguiente:
- Se realizaron mapas de afloramiento, Geomorfológico, Geológico, estructural, todos ellos a escala 1: 50,000.
- Se determinó que la Geología local está compuesta por 4 Unidades Lítico estratigráfica, descrita a continuación: Unidad Sedimentaria Río Escondido (Tcre), Unidad Tobácea Río Rama, (Terr), Unidad Andesítica Río Mico (Terma), y Suelos Aluvionales Residuales (Qalr).
- Los sistemas estructurales del área, se encuentra determinada por las orientación de lineamientos que rige a Nicaragua Sistema N-S, NW-SE, y NE-SW.
- De acuerdo con la interpretación del perfil A-A” y las estructuras de fallas se determina que en algún tiempo geológico, existió una depresión lagunar donde se depositaron fósiles de origen continentales, que posteriormente fueron cubiertos por la silicificación.
- Del mismo modo con la interpretación de estudios microscópicos en secciones delgadas se determina que la unidad Terma, se encuentra interrumpiendo en la parte NW a la unidad Tcre, compuesta por roca basáltica, y andesítica.

9 RECOMENDACIONES.

- Enfatizar más estudios de mapeos geológicos en la RAAS, para brindar un mayor seguimiento en cuanto al aporte de la geología en nuestro país.
- En base a que el área de estudio no se evidencian afloramientos representativos por causa de su topografía planar, es recomendable elaborar trincheras, y crear nuevas columnas con espesores mayores que nos determine mejor veracidad, en cuanto a la elaboración de columnas estratigrafía.
- Realizar estudio Radiométrico para determinar la edad absoluta de las diferentes unidades y fósiles existentes en el área de estudio.

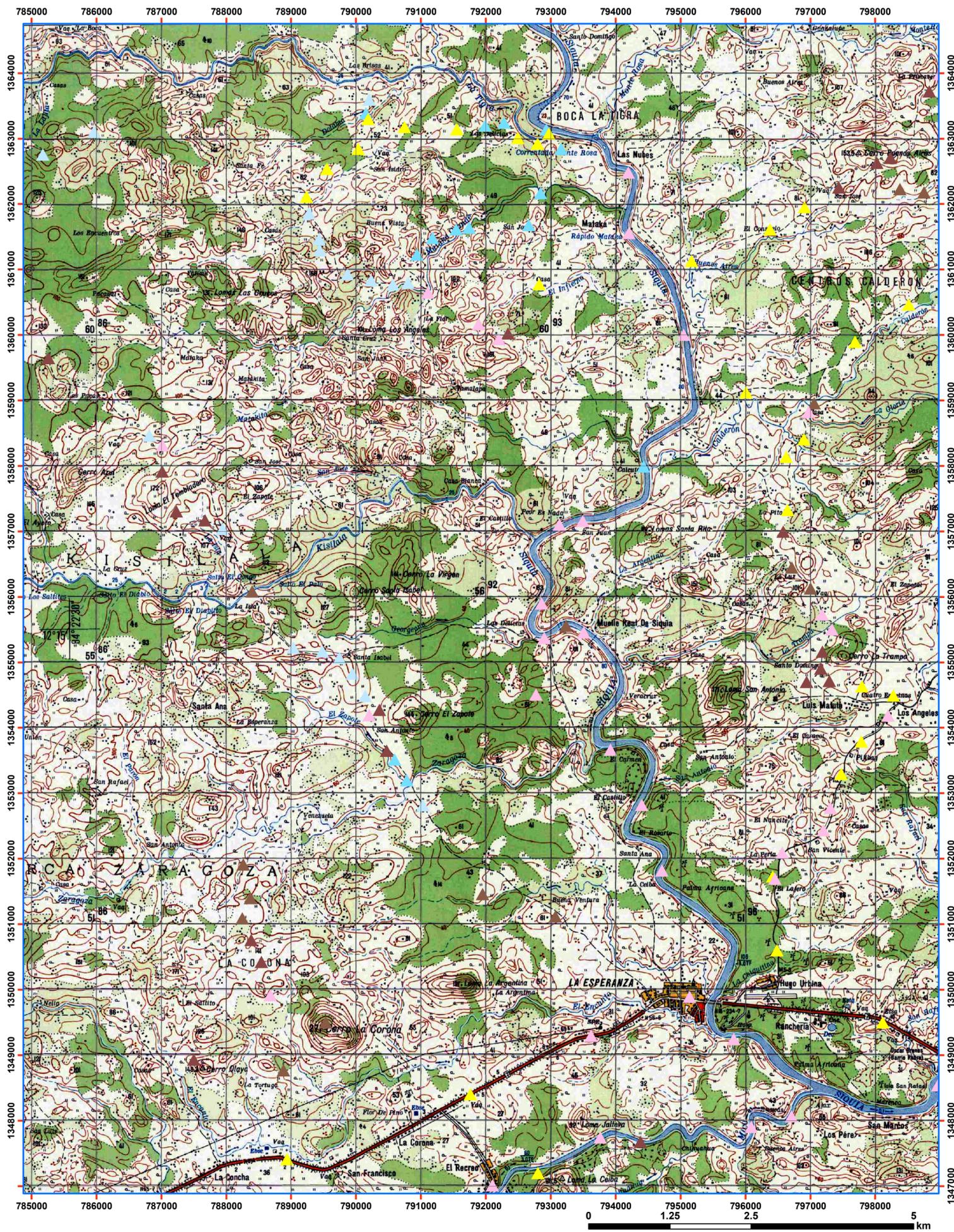
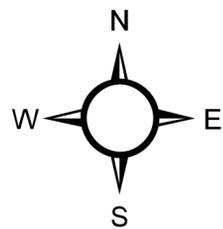
10 BIBLIOGRAFIA

- Dengo 1962 caracterización tectónica de América Centro meridional
- Elming S.A 1991. Proyecto Geo transversal Costa a Costa.
- Ginet G. Carranza G. 1987. Prospección Geoquímica Regional de la Región central de Nicaragua Boaco-Rama.
- Garayar. 1972 Provincia de la depresión del Graben y arcos volcánicos de América Central.
- Hodgson G. 1984. Resumen de la Geología dentro de la Geotransversal Costa a Costa.
- Huelbes, 1986. Editorial Pueblo y Educación la Habana Cuba. Paleontología.
- Hodgson. Glen. 2000. Geología Regional de Nicaragua (Introducción al Léxico Estratigráfico de Nicaragua.
- Hodgson G. 2002. Geología histórica Regional e Historia Geológica Estructural Tectónica simplificada de Nicaragua y América Central.
- Hodgson G. 2004. Potencial Minero Metálico y No Metálico de Nicaragua
- Hodgson .G. 1984 Espesor y edad de la unidad Terma
- Hodgson.G. 1952 Sub división fisiográfica y caracterización geológica estructural.
- Hodgson 1984. Edad de la unidad Terr Cretáceo – Eoceno (Pre-Eoceno). (léxico estratigráfico).
- Ing. Nelson Buitrago e Ing. Glen Hodgson comunicación verbal 2012.

- Mills y Garayar j. 972 mapa paleográfico interpretado
- MC. Birney 1956 División fisiográfica de Nicaragua.
- Price B, 1968. Resumen y resultado de sondeos y exploraciones Distrito Minero Kisilala.
- SvrigesGeologica A.B. 1987 Estudio Geoquímico regional, en la región Central Sureste, de Nicaragua.
- Voneshtorgizdat 1986.Editorial Pueblo y Educación la Habana Cuba. Tomo I y II.

ANEXOS

MAPA DE AFLORAMIENTOS DE LA PARTE NE DE LA HOJA TOPOGRAFICA LA ESPERANZA



Leyenda Geografica

-  Rios
-  Carretera
-  Caminos
-  Ciudad

Leyenda Geologica

-  tu = toba
-  si = roca silicificada
-  Qalr = suelo residual- aluvial
-  ba = basalto
-  ar = arenisca
-  an = andesita

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
 FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS
 DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA
 INGENIERIA EN GEOLOGIA



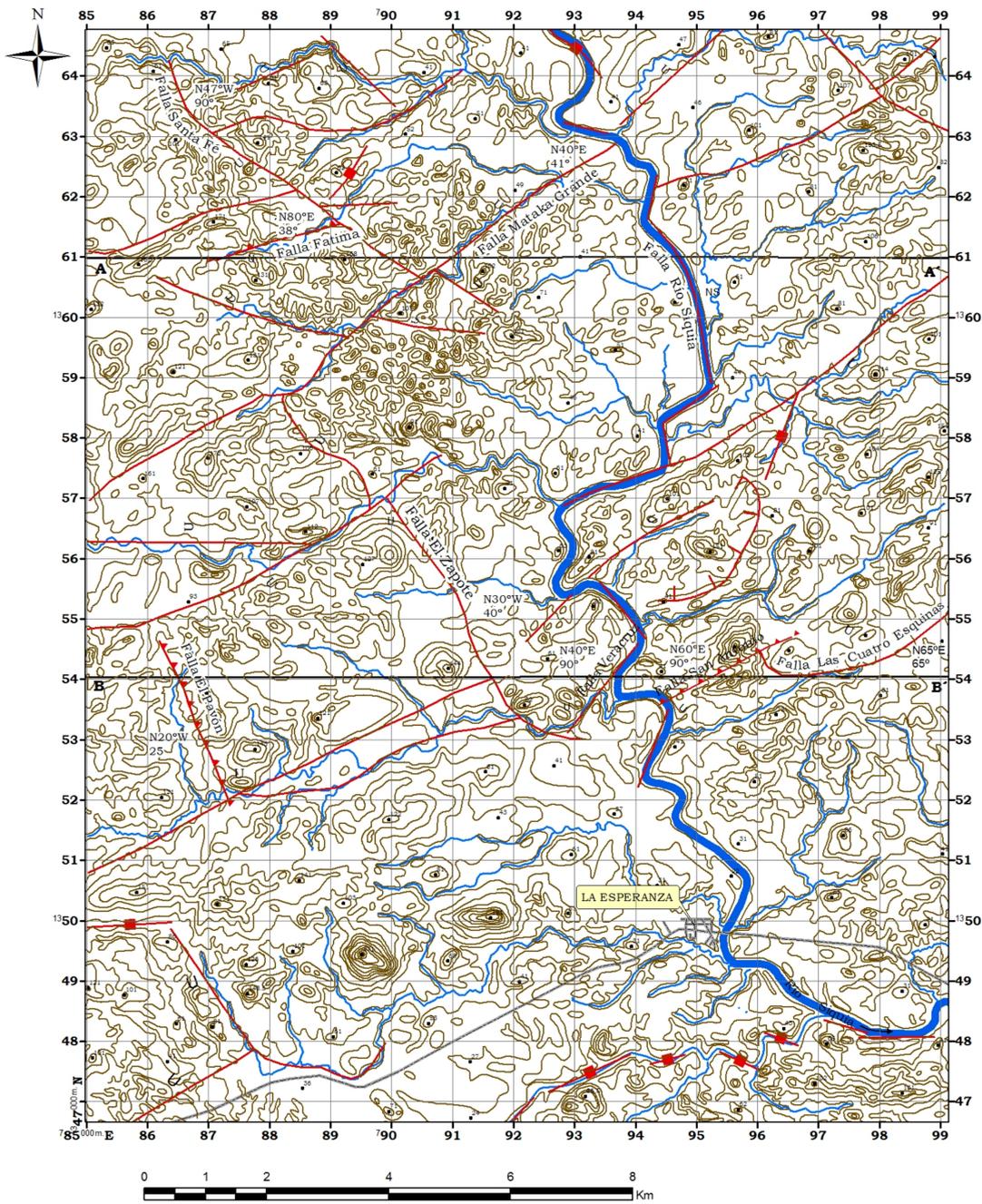
CARTOGRAFIA GEOLOGICA DE LA PARTE
 NE DE LA HOJA TOPOGRAFICA LA ESPERANZA
 A ESCALA 1:50,000

PRESENTA : IVETH DAVILA

COORDINADOR: NELSON BUITRAGO

ENERO 2012

MAPA ESTRUCTURAL LA ESPERANZA



Leyenda Geográfica

- Via de Acceso
- Área urbana. La Esperanza
- Altura
- Curva Nivel

Rios

- Río Siquia
- Rios tributarios

Leyenda Geológica

- Falla Normales
- Fallas Inversas
- Fractura
- Estructura circular
- A A' Líneas de Perfiles

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO RUBEN DARIO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA



CARTOGRAFIA GEOLÓGICA DEL CUADRANTE
ESTE DE LA HOJA TOPOGRÁFICA (3352-IV) LA ESPERANZA
ESCALA 1:50,000

PRESENTADO POR: Br. IVETH DEL CARMEN DAVIA LORENTE

ASESORA: ING. SONIA PEREZ VEGA

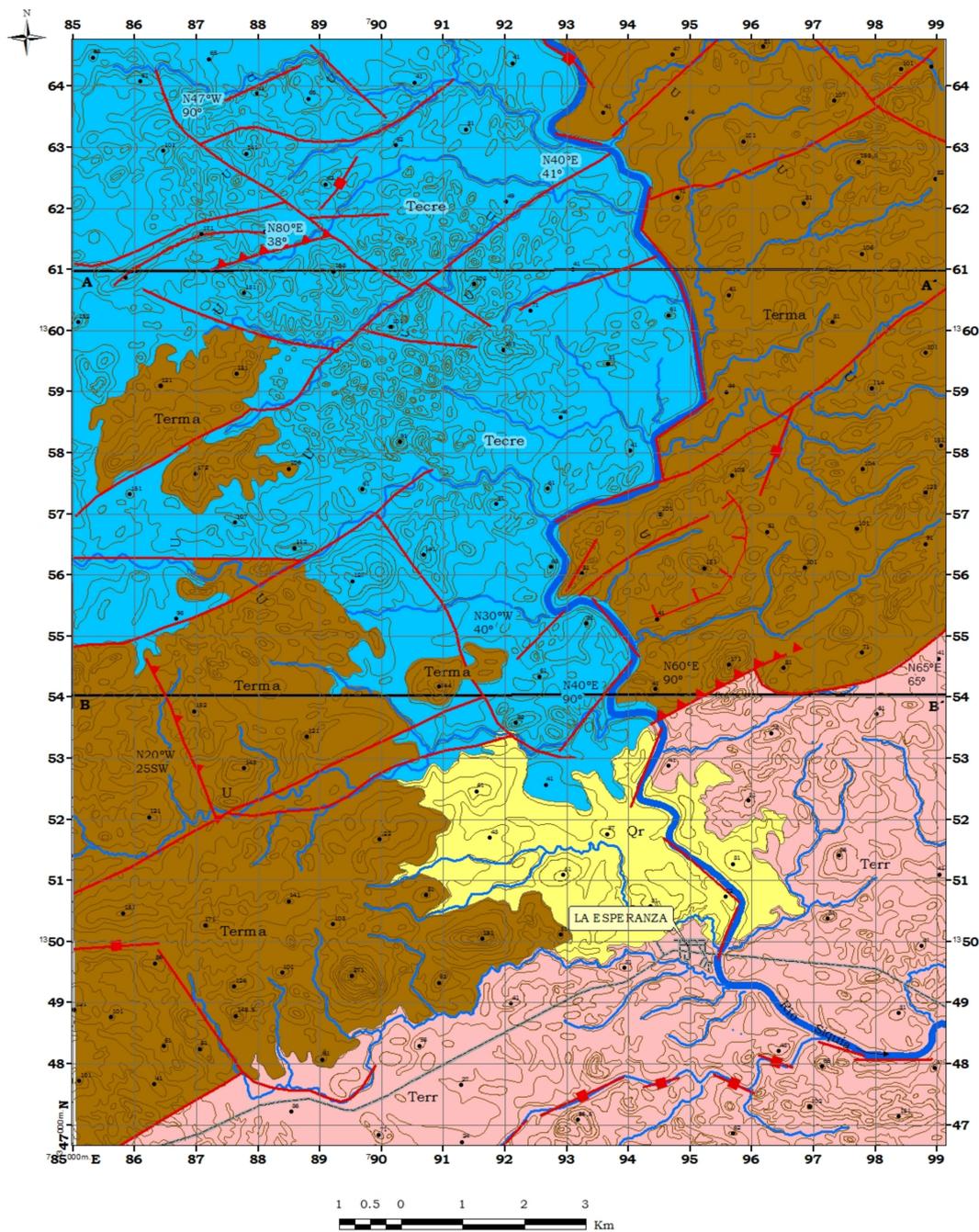
MANAGUA, 2012



Elaborado con el apoyo de la Dirección General de Minas del Ministerio de Energía y Minas, bajo la realización del Centro de Investigación Geológica y con la Asesoría del Ingeniero Glen Hodgson Valrey, y la colaboración de egresados y estudiantes de Geología 2012

Figura 7
Pag.53

MAPA GEOLÓGICO LA ESPERANZA



Espesor total	Espesor de unidad	Simbología	Descripción
279 m	14 m		Unidad de suelos aluviales residuales (Qalr)
	110 m		Unidad Andesítica Río Mico (Terma: an,ba)
	70 m		Unidad Toba Río Rama (Terr: tul)
	85 m		Unidad Sedimentaria Río Escondido (Tecre: sh, ar,rx sj)
Columna estratigráfica La Esperanza Escala 1:5,000			

Leyenda Geográfica

- Vía de Acceso
- Área urbana. La Esperanza
- Altura
- ~ Curva Nivel
- Ríos
- Río Siquia
- Ríos tributarios

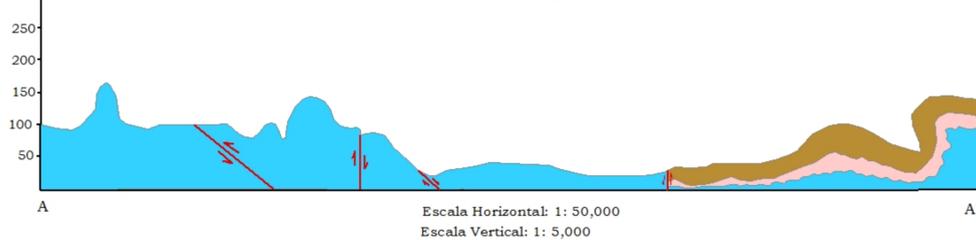
Leyenda Geológica

- U Falla Normales
- Falla
- ▲▲ Fallas Inversas
- Fractura
- ⊖ Estructura circular
- A—A' Líneas de Perfiles

Litología

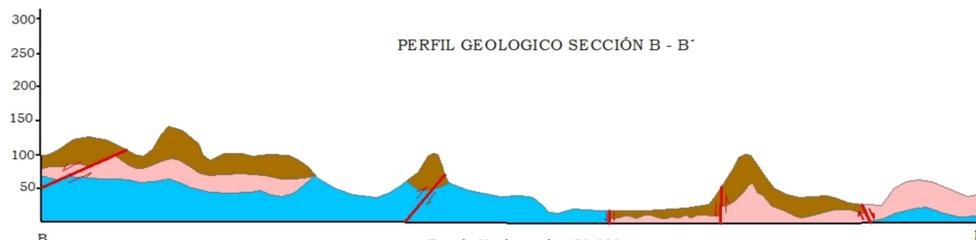
- Qalr = Cuaternario aluvional residual
- Terma = Terciario Eoceno Río Mico Andesítico
- Terr = Terciario Eoceno Río Rama
- Tecre = Terciario Eoceno Cretacio Río Escondido

PERFIL GEOLOGICO SECCIÓN A-A'



Escala Horizontal: 1: 50,000
Escala Vertical: 1: 5,000

PERFIL GEOLOGICO SECCIÓN B-B'



Escala Horizontal: 1:50,000
Escala Vertical: 1: 5,000

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA



CARTOGRAFIA GEOLÓGICA DEL CUADRANTE
ESTE DE LA HOJA TOPOGRÁFICA (3352-IV) LA ESPERANZA
ESCALA 1:50,000

PRESENTADO POR: Br. IVETH DEL CARMEN DÁVIA LORENTE

ASESORA: ING. SONIA PÉREZ VEGA

MANAGUA, 2012

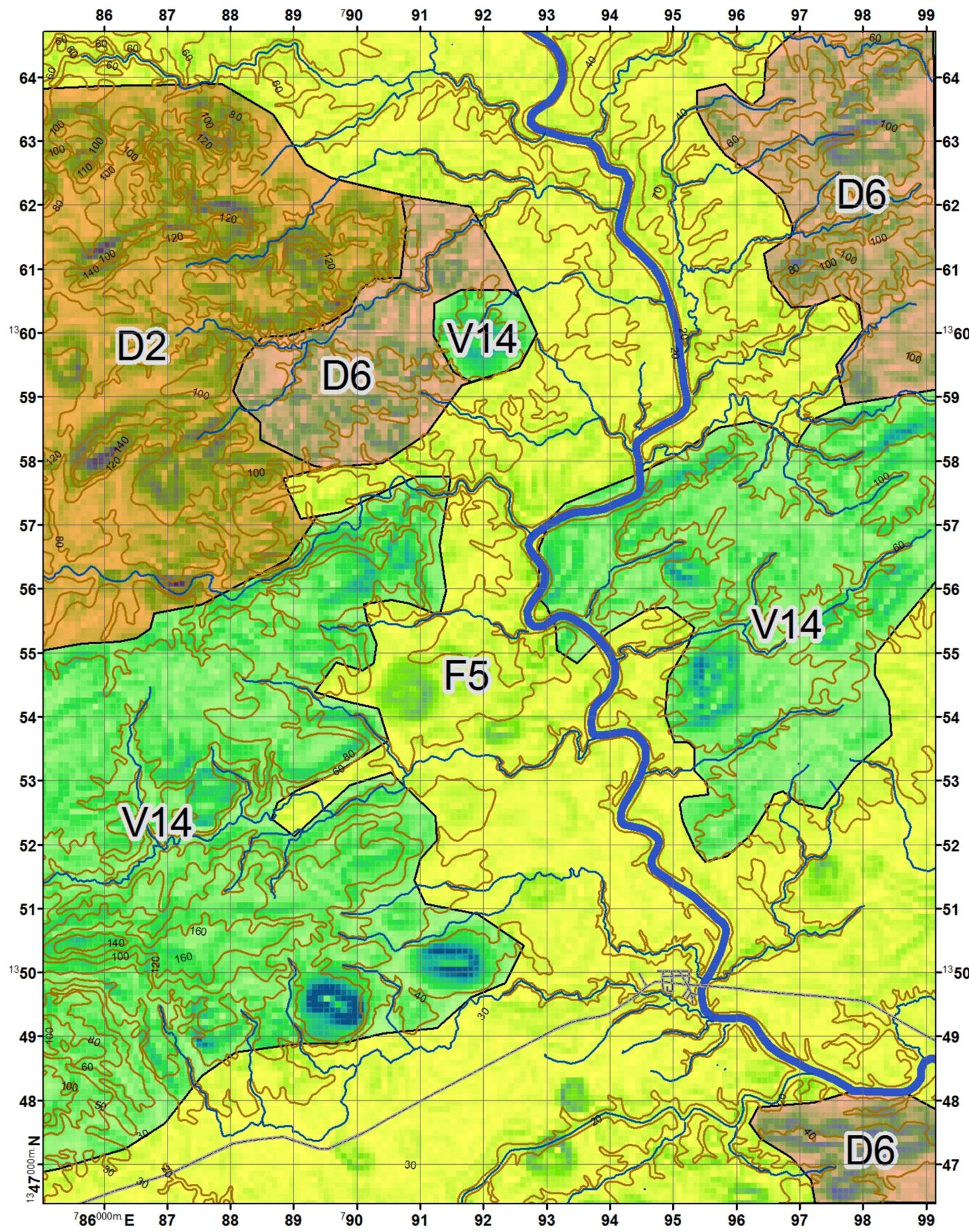


Ministerio de Energía y Minas
Dirección General de Minas

Centro de Investigación geológica

Elaborado con el apoyo de la Dirección General de Minas del Ministerio de Energía y Minas, bajo la realización del Centro de Investigación Geológica y con la Asesoría del Ingeniero Glen Hodgson Valrey, y la colaboración de egresados y estudiantes de Geología 2012

MAPA GEOMORFOLOGICO



LEYENDA

Ríos

Ríos Siquia

Ríos secundarios

Curva de nivel cada 20m

Área urbana La Esperanza

Camino

Leyenda geomorfológica

Unidad de origen fluvial (F)

Sub - unidad de pantano (F5)

Unidad de origen volcánico (V)

Sub- unidad de cerro volcánico dedunacional y vestigio de caldera (V14)

Unidad de origen dedunacionales (D)

Sub-unidad de altiplanicie (D6)

Sub-unidad de pendiente y colina erosionada (D2)

Modelo de pendiente de Nicaragua

Valores

High : 82.2831

Low : 0

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA



CARTOGRAFIA GEOLÓGICA DE LA PARTE
ESTE DE LA HOJA TOPOGRÁFICA LA ESPERANZA
A ESCALA 1:50,000

PRESENTADO POR: Br. IVETH DEL CARMEN DÁVILA LORENTE
ASESORA: ING. SONIA PÉREZ VEGA

MANAGUA, JULIO DEL 2012

Figura 3
Pag.24

