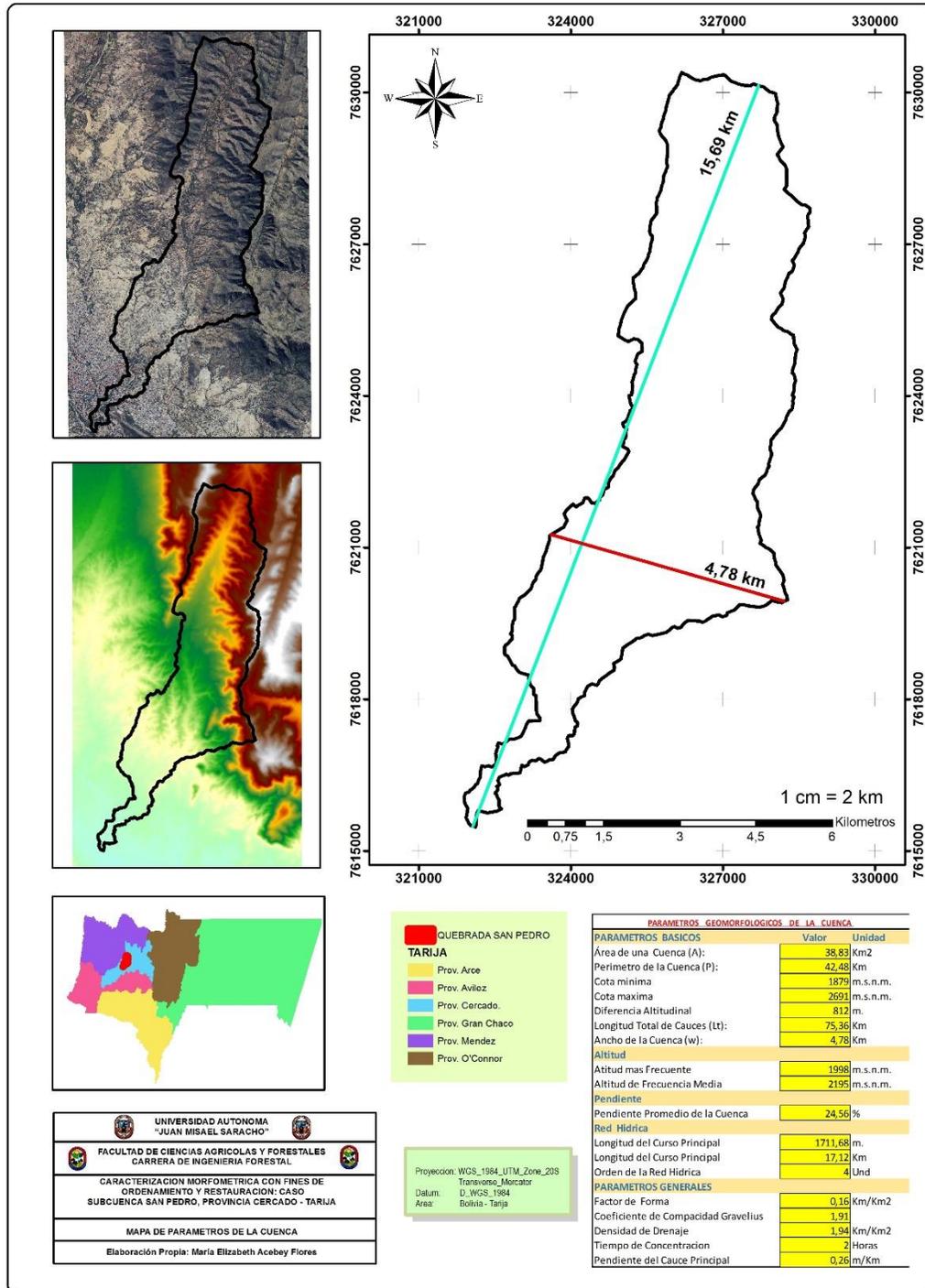


ANEXOS

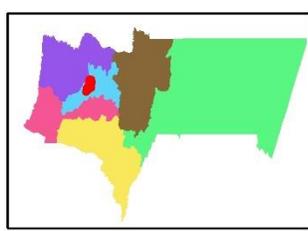
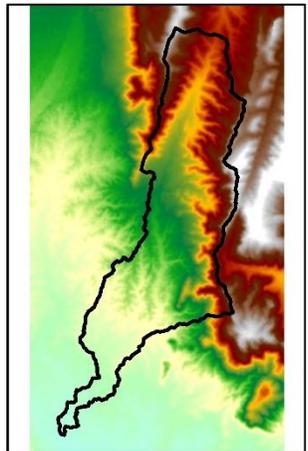
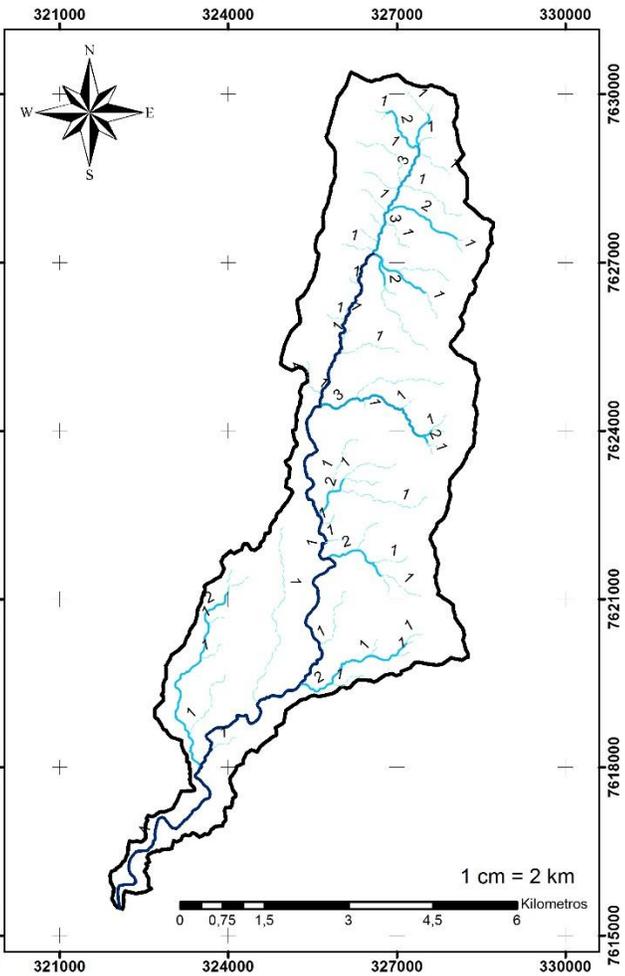
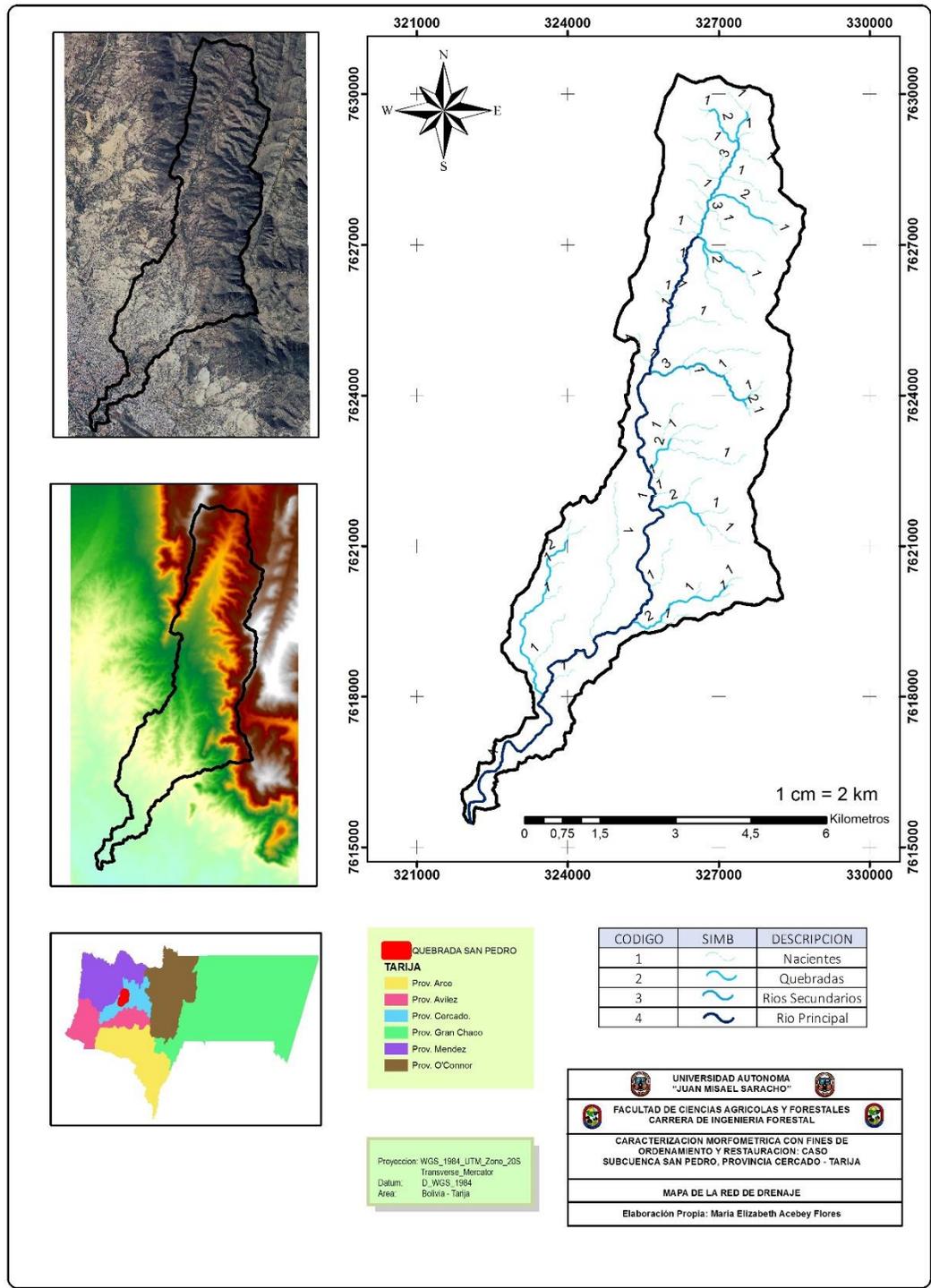
ANEXOS

ANEXO N° 1: PARAMETROS MORFOMETRICOS

MAPA N° 1: PARAMETROS DE LA SUBCUENCA



MAPA N° 2: RED DE DRENAJE



- QUEBRADA SAN PEDRO
- TARIJA**
- Prov. Arce
- Prov. Avilés
- Prov. Cercado
- Prov. Gran Chaco
- Prov. Méndez
- Prov. O'Connor

Proyección: WGS_1984_UTM_Zona_20S
 Transformación: Mercator
 Datum: D_WGS_1984
 Área: Bolivia - Tarija

CODIGO	SIMB	DESCRIPCION
1		Nacientes
2		Quebradas
3		Rios Secundarios
4		Rio Principal

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

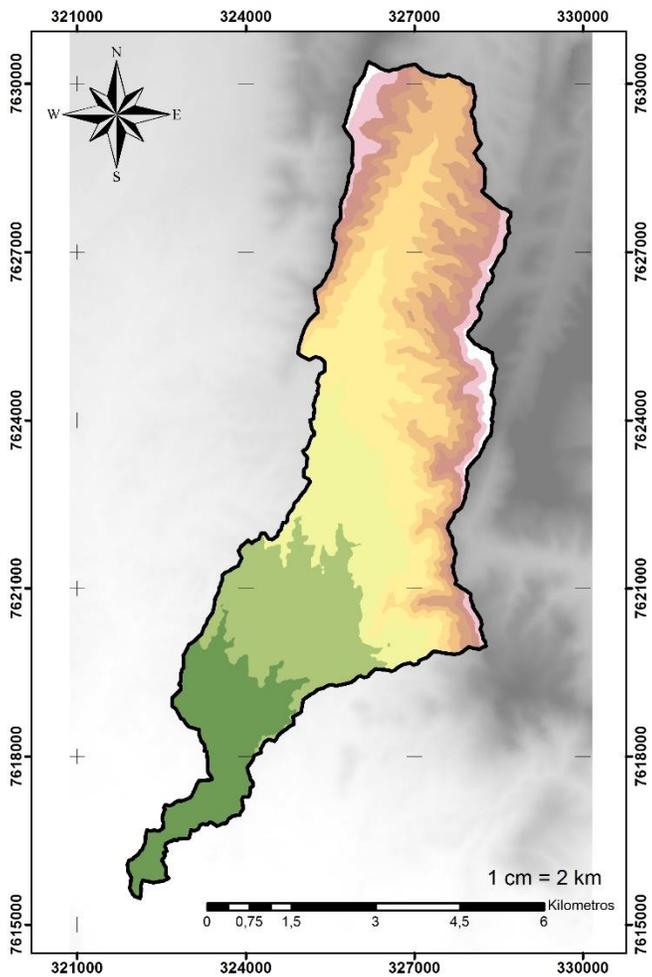
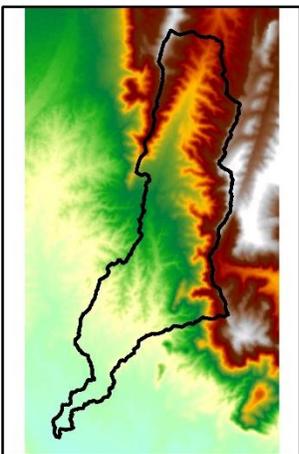
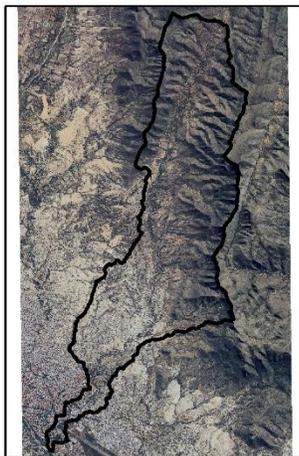
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

CARACTERIZACION MORFOMETRICA CON FINES DE ORDENAMIENTO Y RESTAURACION: CASO SUBCUENCA SAN PEDRO, PROVINCIA CERCADO - TARIJA

MAPA DE LA RED DE DRENAJE

Elaboración Propia: María Elizabeth Acebey Flores

MAPA N° 3: CURVA HIPSOMETRICA



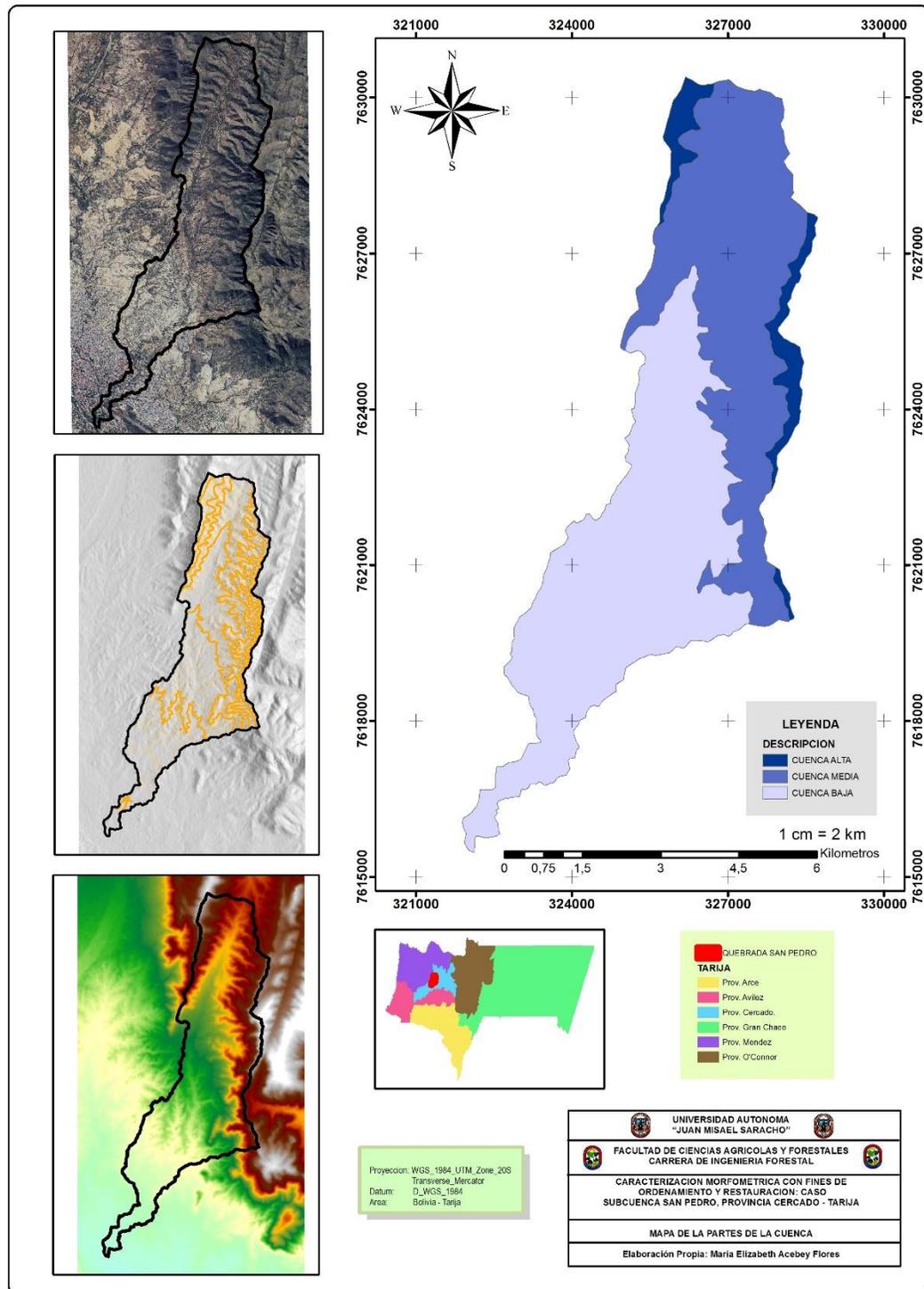
VALORES DE LA CURVA HIPSOMETRICA								
SIMB	N°	COTAS (msnm)			AREA			
		MIN	MAX	PROMEDIO	AREA (km2)	AREA ACUM (km2)	F.R. (%)	F.R.ACUM(%)
	1	1879	1964	1.921,5	4,96	39,19	12,762	100,00
	2	1965	2030	1.997,5	6,06	34,23	15,613	87,24
	3	2031	2095	2.063,0	5,12	28,17	13,182	71,63
	4	2096	2158	2.127,0	5,01	23,05	12,912	58,44
	5	2159	2222	2.190,5	4,58	18,04	11,802	45,53
	6	2223	2284	2.253,5	4,64	13,46	11,954	33,73
	7	2285	2349	2.317,0	3,61	8,82	9,301	21,77
	8	2350	2423	2.386,5	2,61	5,20	6,723	12,47
	9	2424	2508	2.466,0	1,58	2,59	4,057	5,75
	10	2509	2691	2.600,0	0,66	1,02	1,695	1,69
TOTAL					38,83		100	

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISSEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
 CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL
 CARACTERIZACION MORFOMETRICA CON FINES DE ORDENAMIENTO Y RESTAURACION: CASO SUBCUENCA SAN PEDRO, PROVINCIA CERCADO - TARIJA
 MAPA DE LA CURVA HIPSOMETRICA
 Elaboración Propia: Maria Elizabeth Acebey Flores

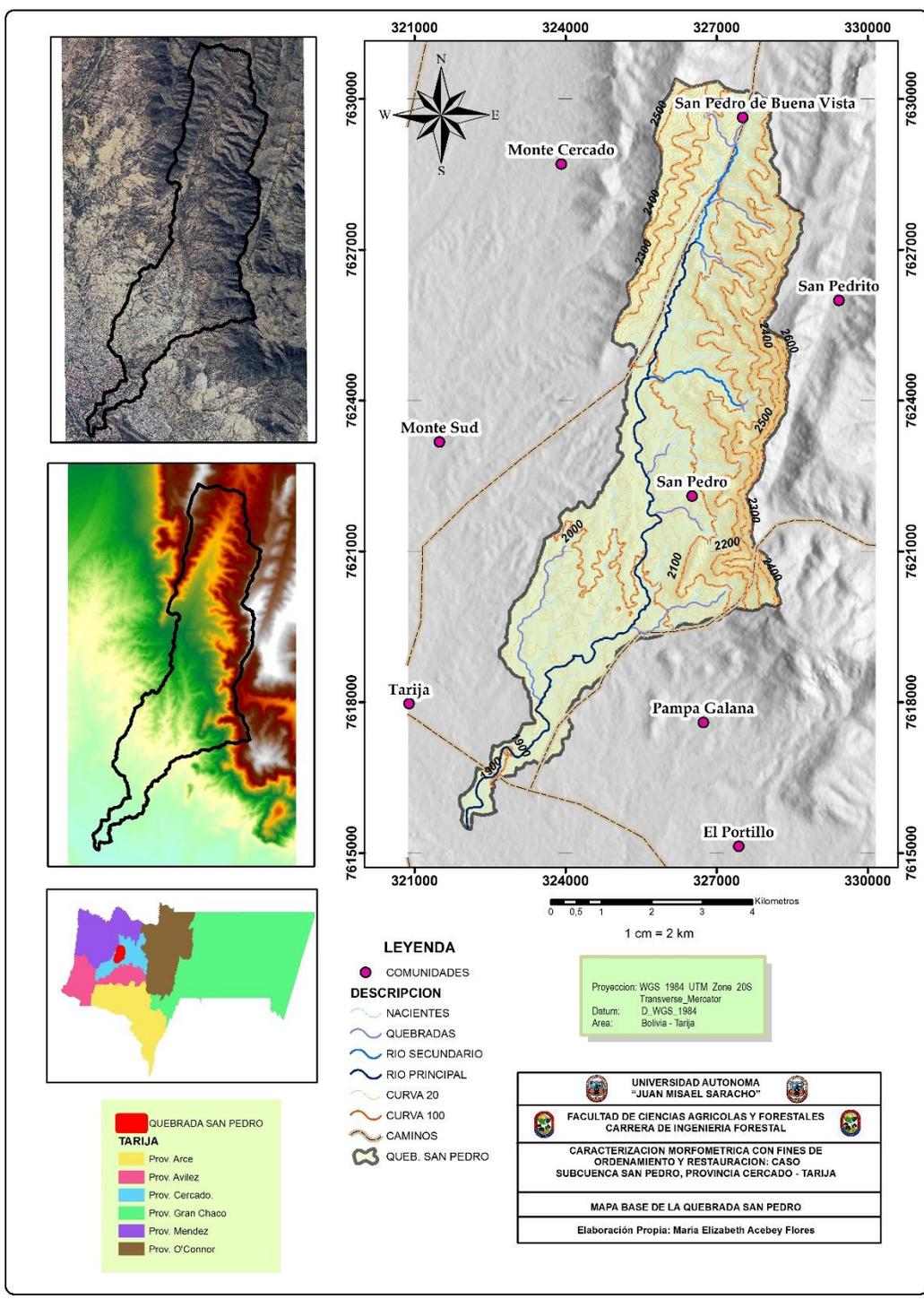
Proyeccion: WGS_1984_UTM_Zone_20S
 Transformacion: Mercator
 Datum: D_WGS_1984
 Area: Bolivia - Tarija



MAPA N° 4: PARTES DE LA CUENCA



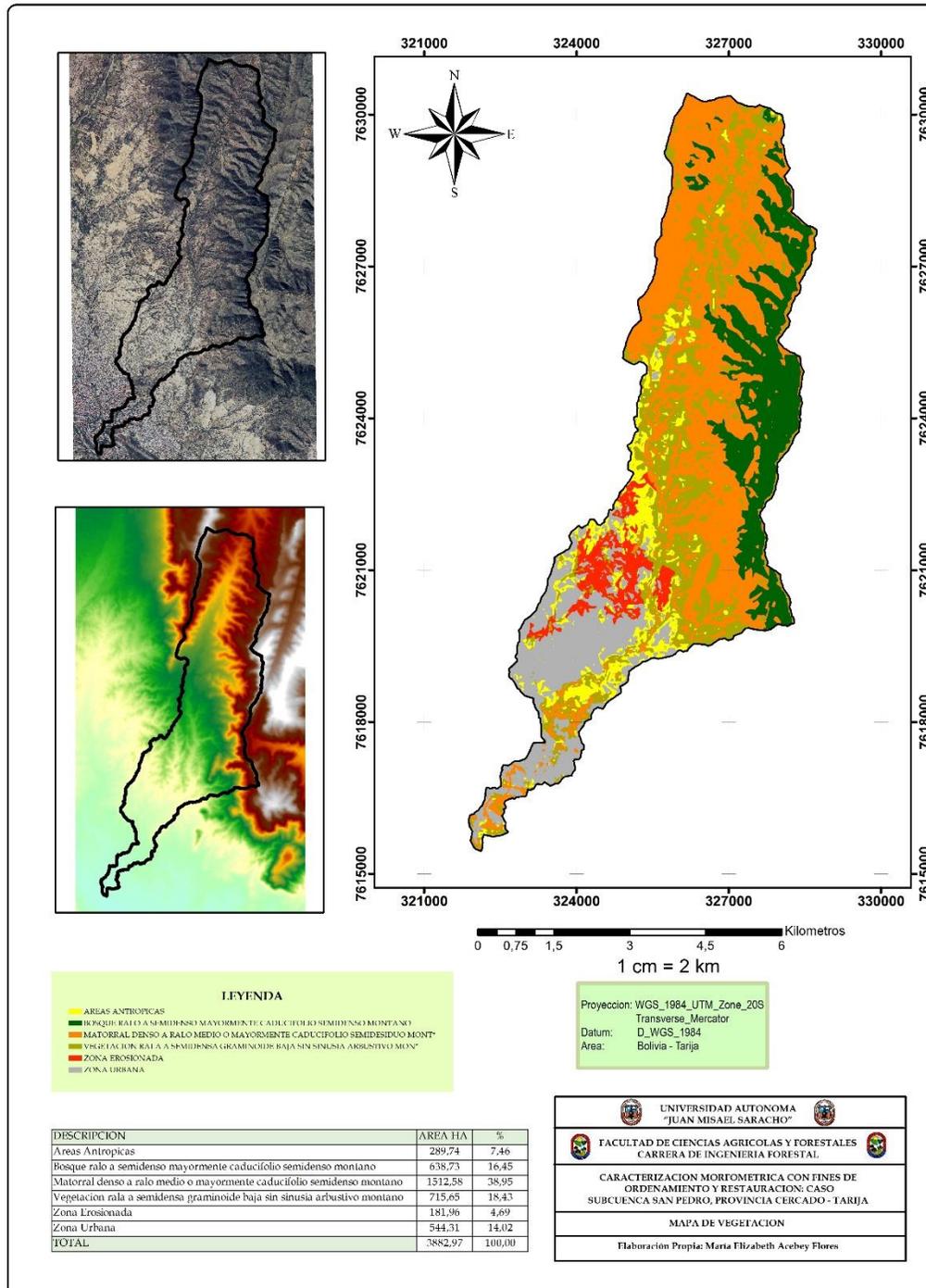
MAPA N° 5: MAPA BASE



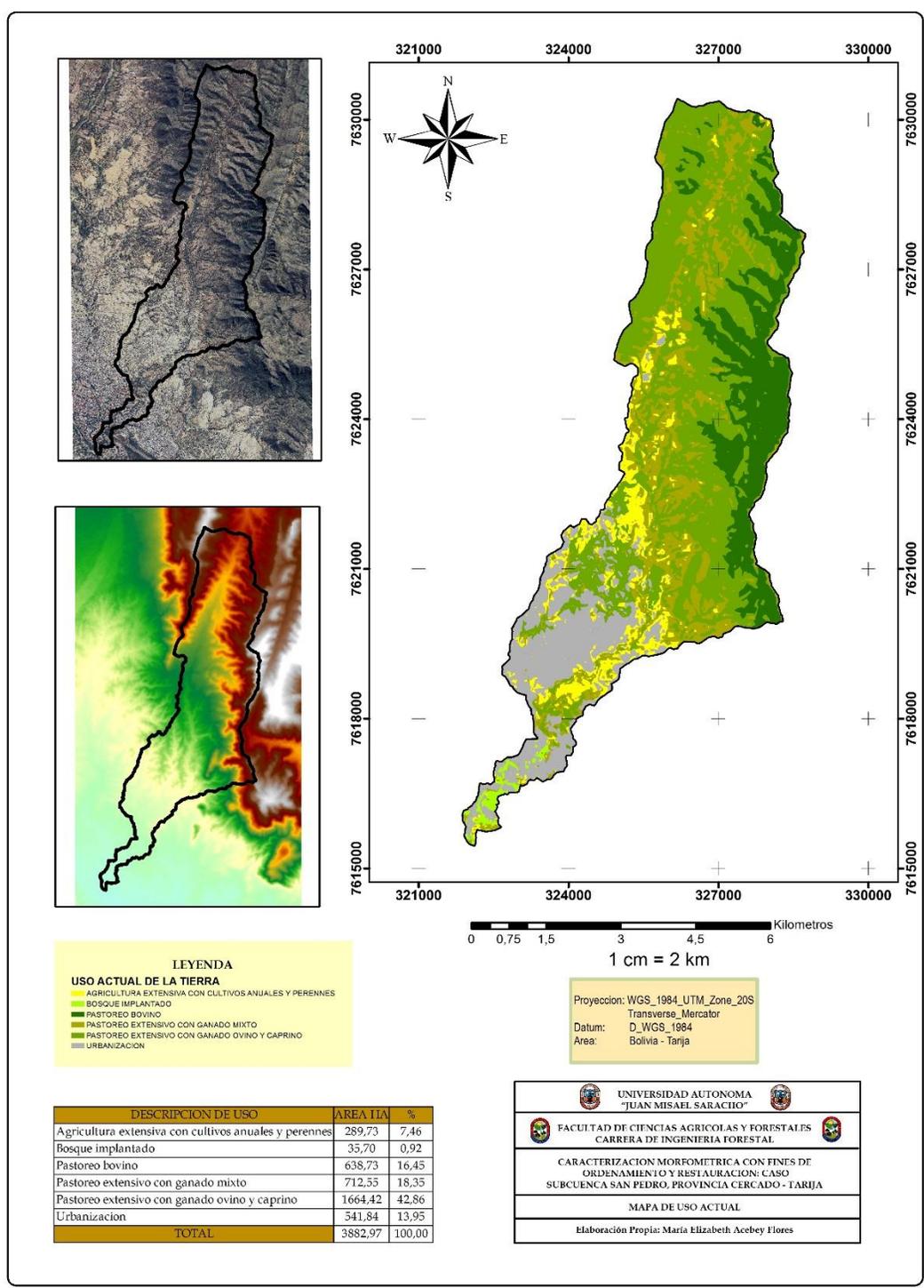
ANEXO N° 2

ZONIFICACION DE MAPAS TEMATICOS

MAPA N° 1: VEGETACION



MAPA N° 2: USO ACTUAL



LEYENDA
USO ACTUAL DE LA TIERRA

- AGRICULTURA EXTENSIVA CON CULTIVOS ANUALES Y PERENNES
- BOSQUE IMPLANTADO
- PASTOREO BOVINO
- PASTOREO EXTENSIVO CON GANADO MIXTO
- PASTOREO EXTENSIVO CON GANADO OVINO Y CAPRINO
- URBANIZACION

DESCRIPCION DE USO	AREA HA	%
Agricultura extensiva con cultivos anuales y perennes	289,73	7,46
Bosque implantado	35,70	0,92
Pastoreo bovino	638,73	16,45
Pastoreo extensivo con ganado mixto	712,55	18,35
Pastoreo extensivo con ganado ovino y caprino	1664,42	42,86
Urbanizacion	541,84	13,95
TOTAL	3882,97	100,00

0 0,75 1,5 3 4,5 6 Kilometros
 1 cm = 2 km

Proyeccion: WGS_1984_UTM_Zone_20S
 Transverse_Mercator
 Datum: D_WGS_1984
 Area: Bolivia - Tarja

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACIO"

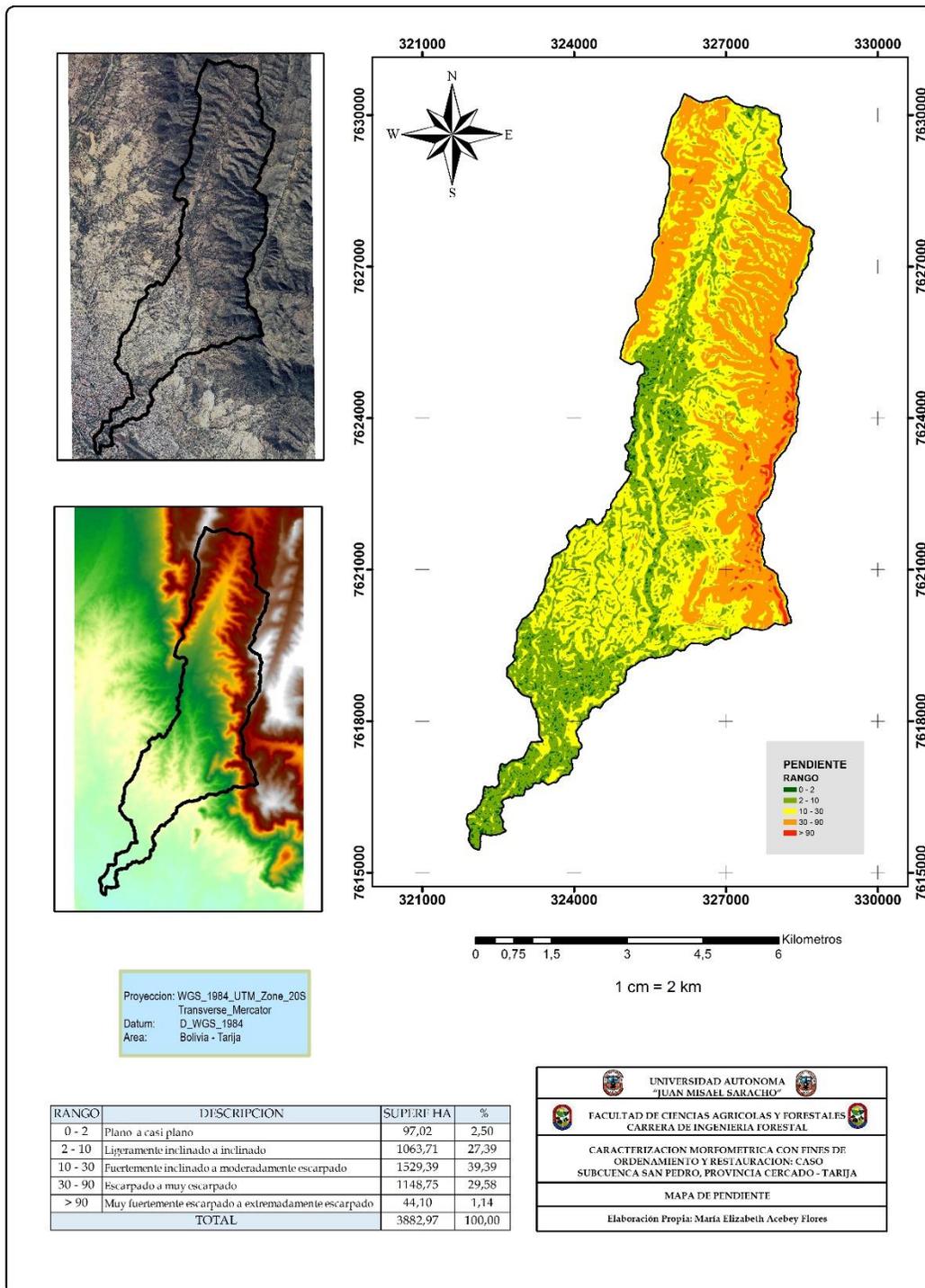
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
 CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

CARACTERIZACION MORFOMETRICA CON FINES DE ORDENAMIENTO Y RESTAURACION: CASO SUBCUENCA SAN PEDRO, PROVINCIA CERCADO - TARIJA

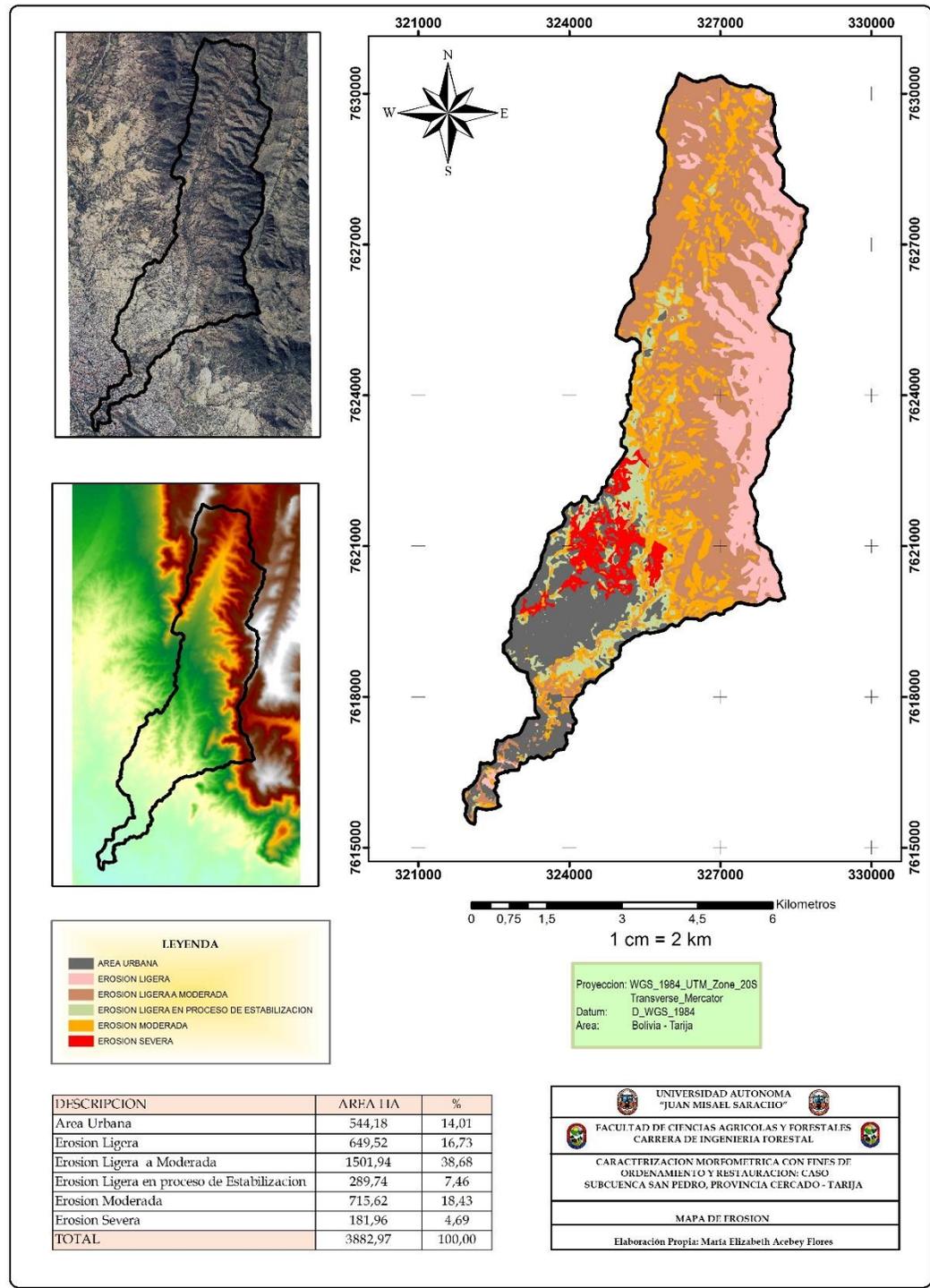
MAPA DE USO ACTUAL

Elaboración Propia: María Elizabeth Acebey Flores

MAPA N° 3: PENDIENTE



MAPA N° 4: EROSION



ANEXO N° 3

Clasificación del tipo de vegetación basada en FAO-UNESCO 1973 (adaptada)

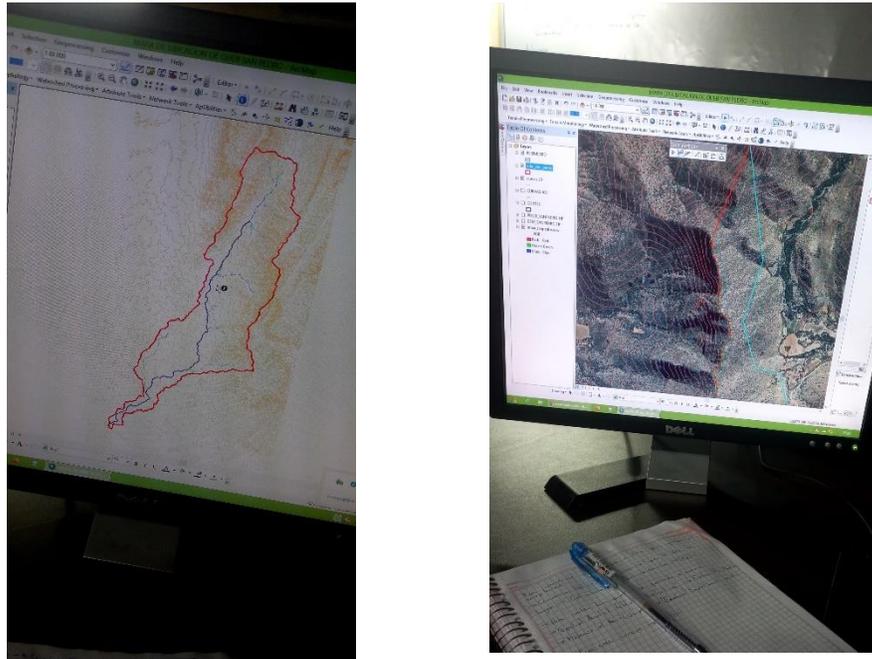
CLASES DE FORMACION	SUBCLASES DE FORMACION	GRUPOS DE FORMACION
<p>1: BOSQUE DENSO Formado por arboles de más de 5 m de altura, cuyas copas se tocan.</p> <p>2: BOSQUE RALO Comunidad de arboles abierta. Formada por arboles de por lo menos 5 m de altura, la mayoría de las copas no se tocan, pero cubren por lo menos el 40% de la superficie.</p> <p>3: MATORRAL Comunidad mayormente constituida por fanerolitas leñosas cespitosas (arbustos) 0,5 a 5 m de altura pueden ser densos o ralos.</p> <p>4: MATORRAL ENANO Los arbustos rara vez sobrepasan los 50 cm de altura. Pueden ser densos o ralos.</p> <p>5: VEGETACIÓN HERBACEA Incluye todas las formas de crecimiento de las herbáceas gramínoideas y forbias.</p> <p>6: CULTIVOS</p>	<p>A: MAYORMENTE SIEMPRE VERDE El dosel superior nunca está sin follaje, aunque algunos arboles individualmente pueden perder sus hojas.</p> <p>B: MAYORMENTE CADUCIFOLIO La mayoría de los arboles pierden su follaje simultáneamente y en conexión con la estación desfavorable.</p> <p>C: EXTREMADAMENTE XEROMORFICO Formados por especies xerolíticas, como arboles de tronco abombado, estipitados con hojas y tallos suculentos. Sotobosque de arbustos con adaptaciones xerolíticas.</p> <p>D: GRAMINOIDE ALTA Las formas gramínoideas alcanzan más de 3 m de altura, cuando están plenamente desarrolladas sus inflorescencias. Pueden tener forbias pero cubren menos que el 50%.</p> <p>E: GRAMINOIDE INTERMEDIA Formas gramínoideas dominantes de 50 cm a 2 m de altura, cuando sus inflorescencias están plenamente desarrolladas. Pueden también tener forbia, pero cubren menos del 50%.</p> <p>F: GRAMINOIDE BAJA Las formas gramínoideas dominantes son menores de 50 cm de altura cuando sus inflorescencias están desarrolladas. También pueden haber forbias pero cubren menos del 50%.</p> <p>G: FORBIAS Vegetación en donde predominan las herbáceas no gramínoideas (Ej. Trebol) Se debe considerar en su clasificación.</p> <p>a) Los cambios estacionales en su fisonomía</p> <p>b) Diferenciación entre herbáceas tropicales y no tropicales.</p> <p>c) Su explotación, que puede afectar considerablemente su uso.</p> <p>d) Dificultades para diferencia entre formaciones herbáceas naturales y artificiales.</p> <p>H: HIDROMORFICA</p>	<p>1: OMBROFILO o PLUVIAL Llamado “bosque tropical”. Formado principalmente por arboles sempervivientes, generalmente con yemas desnudas. Sin resistencia al frío o a la sequía.</p> <p>2: ESTACIONAL o DE TRANSICION Principalmente compuesto por arboles sempervivientes con alguna protección en las yemas. Es posible una reducción parcial del follaje en la estación seca. Este grupo es transicional entre pluvial y semidecuido.</p> <p>3: SEMIDECIDUO Arboles de dosel superior en su mayoría son deciduos por sequía muchos de los arboles y arbustos de estratos intermedios son sempervivientes. Pueden estar entremezclados en los diferentes estratos.</p> <p>4: DECIDUO POR SEQUIA El follaje de los arboles se pierde cada año, la mayoría de los arboles con corteza relativamente gruesa y fisurada. Con epífitas resistentes a la sequía presentes o abundantes a menudo en forma barbada. Ej. Tilandsia.</p> <p>5: MAYORMENTE ESPINOSO Predominan las especies con apéndices espinosos.</p> <p>6: MAYORMENTE SUCULENTEO Son muy frecuentes plantas suculentas con forma arborosa (escaposas) y formas arbustivas (cespitosas) pero también se presentan las otras xerofanerolitas.</p> <p>7: CON MATAS Y COJINES Con plantas almohadilladas y en matas localmente importantes.</p> <p>8: SINUSIA ARBOREA Formaciones gramínoideas con arboles que crecen en macollos (grupos). Cubren del 10 al 40%.</p> <p>9: SINUSIA ARBUSTIVA Formación gramínoidea con arbustos que crecen en macollo (grupos).</p> <p>10: PLANTAS PULVINADAS Predominan arboles esclerofilos pulvinados, (con pulvinulo).</p> <p>11: SINUSIA DE PALMERAS Formación gramínoidea tropical con palmeras Ej. sabanas de palmeras como acronomía total. etc.</p> <p>12: SIN SINUSIA Formación gramínoidea compuesta principalmente de gramíneas. Ej. Praderas.</p>

	<p>Vegetación acuática, como el caso de la comunidad acuática de manglares o formaciones gramínoideas húmedas o inundadas la mayor parte del año.</p> <p>I: ARRAIGADO Compuesta de plantas acuáticas que están sostenidas estructuralmente por el agua, es decir no se sostienen por sí solas.</p>	<p>13: EFIMERAS Comunidad de forbias efímeras o anuales, en regiones tropicales y subtropicales, con precipitaciones muy escasas, donde desde el... .. a la primavera las nubes humedecen la vegetación y el suelo.</p> <p>14: MIXTO o MOSAICO Formaciones en las que se presentan entremezclados varios patrones Ej. Hemicriptolitas cespitosas camelitas suculentas y otras formas de vida vegetal</p>
--	--	--

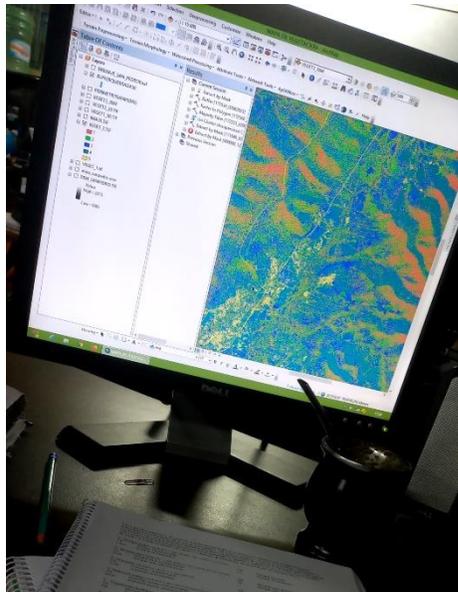
FORMACION	SUBFORMACION
<p>a: BAJA ALTITUD Formaciones que se localizan entre 0 a 500 m.s.n.m.</p>	<p>(1): RIPICOLA O DE GALERIA Localizadas en los bancos bajos frecuentemente inundados de los cursos de agua, dominados por arboles de crecimiento rápido, pobre en especie, sotobosque con epifitas.</p>
<p>b: SUBMONTAÑA Formaciones que se localizan entre 500 a 1.500 m.s.n.m.</p>	<p>(2): OCASIONALMENTE INUNDADO Sobre terrazas relativamente secas, que hay en cursos de agua permanentes. Más epifitas y muchas lianas</p>
<p>c: MONTAÑA Formaciones que se localizan entre 1500 a 3000 m.s.n.m.</p>	<p>(3): ESTACIONALMENTE ANEGADAS En zonas donde a lo largo de los cursos en los cuales el agua se acumula en grandes áreas planas por varios meses, especialmente detrás de diques naturales bajos. Los arboles tienen frecuentemente zancos (raíces fulcreas) Ej. Verzea Amazónica.</p>
<p>d: SUBALPINA</p> <p>e: NUBLADO Formaciones que se ubican generalmente en zonas donde la presencia de nubes (niebla) es frecuente. En Bolivia entre los 2.000 – 2.800 m.s.n.m.</p>	<p>(4): ANEGADA LA MAYOR PARTE DEL AÑO Formaciones relativamente pobres en especies arboreas. Sotobosque de herbáceas abundante y alto. Dominan frecuentemente Salix y alnua.</p>
<p>f: ALUVIAL AMAZONICA Típica formación de la cuenca amazónica. Rica en palmeras y lalifoliadas herbáceas altas, aletones en los arboles.</p>	<p>(5): SEMIDESIERTO Formaciones con arbustos facultativamente deciduos, a menudo con suculentas.</p>
<p>g: DE PANTANO Formaciones en habitats más húmedos edaficamente.</p>	<p>(6): TURBERA ALTOANDINA (BOFEDAL) Dominan los musgos, ciperáceas y gramíneas; y en las partes elevadas algunos arbustos enanos.</p>
<p>h: ALPINO Formaciones que se localizan en altitudes mayores a 4.000m.s.n.m.</p>	<p>(7): AMACOLLADO(PAJONAL) Vegetación de gramíneas amacolladas de cobertura variable con matas.</p>
<p>i: SUBALPINO ALUVIAL Se presentan generalmente mas arriba del bosque nublado.</p>	<p>(8): CESPITOSA (PRADO) Comunidad gramínoide cepitosa, a menudo rica en forbias, dominada por hemicriptolitas.</p>
<p>j: NIVAL Formaciones localizada en zonas con nieve temporal o permanente. A menudo se presentan patrones de distribución causados por movimientos del suelo por congelación.</p>	<p>(9): FLOTANTE Formación tropical y subtropical de plantas que flotan libremente en el agua.</p>
<p>q: ALUVIAL</p>	

ANEXO N° 4 FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIA N° 1: Elaboración de los mapas con la aplicación de ARCGIS, delimitación de la quebrada San Pedro



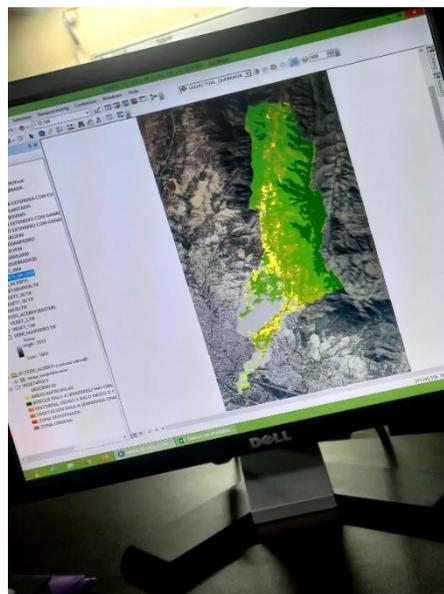
FOTOGRAFIA N° 2: Calificación de la vegetación existente en la quebrada San Pedro.



FOTOGRAFIA N° 3: Realización de la clasificación del mapa de erosión de la Quebrada San Pedro



FOTOGRAFIA N° 4: Realización de la clasificación del mapa de uso de la tierra de la Quebrada San Pedro



FOTOGRAFIA N°5: Vista panorámica de atajado de agua.



FOTOGRAFIA N° 6: Vista panorámica de matorrales denso a raro



FOTOGRAFIA N°7: Imagen visualizando la actividad del levantamiento de datos en planillas de la vegetación y usos.



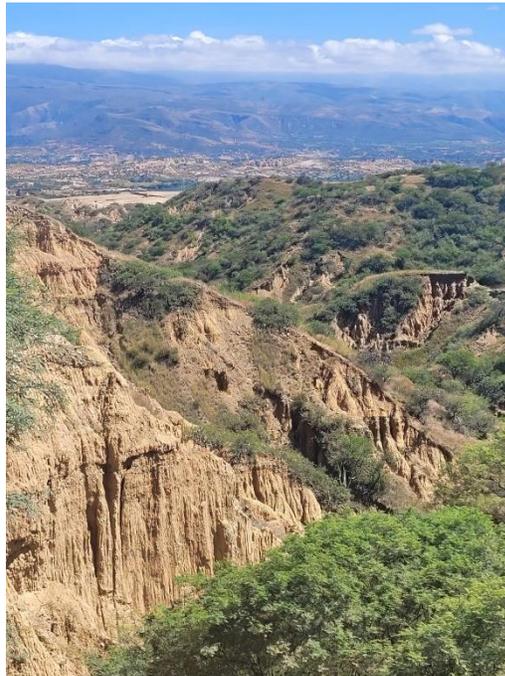
FOTOGRAFIA N° 8: Visualización de un paisaje de la llanura fluvio lacustre de la quebrada san pedro



FOTOGRAFIA N° 9: Visualización de un proceso de erosión en pie de monte.



FOTOGRAFIA N° 10: Proceso de erosión en laderas de la sub cuenca de San Pedro



FOTOGRAFIA N° 11: Imagen del proceso de la Erosión severa



FOTOGRAFIA N° 12: Erosión en surcos



FOTOGRAFIA N°13: Socavación de la quebrada san pedro en la parte baja



FOTOGRAFIA N° 14: Vista panorámica de los meandros y proceso de socavación de la ribera de la quebrada



FOTOGRAFIA N°15: Vista panorámica del proceso de erosión hídrica que existe en la parte media –baja de la sub cuenca San Pedro



FOTOGRAFIA N° 16: Erosión hídrica en cárcavas producida por escorrentías del agua.



FOTOGRAFIA N° 17: Percepción de la Erosión laminar que existe en la parte baja de la zona de estudio.



FOTOGRAFIA N° 18: Imagen de referencia del pastoreo extensivo en la zona alta de las cuencas.



FOTOGRAFIA N° 19: Pastoreo de caprinos en zonas altas de la cuenca (manejo sostenible de ganado)



FOTOGRAFIA N° 20: Reforestación en líneas de especies forestales para la disminución de la erosión del suelo (imagen de referencia)



FOTOGRAFIA N° 21: Roturación de los suelos endurecidos para mejorar la infiltración del agua en el suelo.



FOTOGRAFIA N° 22: Imagen de Presas de morrillos para evitar la erosión de surcos y cárcavas.



FOTOGRAFIA N° 23: Zanjas de infiltración que se pueden realizar en la zona media y alta del área de estudio.



FOTOGRAFIA N° 24: Zanjas realizados con geocostales



FOTOGRAFIA N° 25: Imágenes de referencia de los jardines de lluvia para poder implementarse en la ciudad y cercanías del río San Pedro

