



**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**“ESTANDARIZACIÓN DE PLANOS CARTOGRÁFICOS MEDIANTE UN
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CATASTRO RURAL DE
PREDIOS”**

PRESENTADO POR:

BACH: ERZON MIGUEL ESCALANTE URQUIZO

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

ASESOR TECNICO

MGT. ING. CIVIL. GORKI FEDERICO ASCUE SALAS

ASESOR METODOLOGICO

MGT. FERNANDO DIAZ ANCCO

CUSCO-PERU

2018

DEDICATORIA

A DIOS. Por haberme permitido terminar satisfactoriamente mi carrera profesional, por darme fuerza y buena salud y así lograr mis objetivos académicos y laborales, por darme sabiduría para resolver y afrontar mis problemas con seguridad.

A MIS PADRES. Edgar y Vilma por su gran apoyo de manera constante en mi vida estudiantil y laboral, porque nunca perdieron la fe y la confianza en mí y por sus frecuentes buenos deseos y consejos.

A MIS HERMANOS. Ronald Erik, Edgar Efraín y en especial a Ismael Eyrner porque los tres siempre estuvieron conmigo apoyándome económica y moralmente cuando lo necesite, enseñándome a seguir adelante sin importar los problemas.

A MI ESPOSA. Gisella por ser una excelente compañera, madre y mejor amiga; a mi hijo Miguel André que es el pilar fundamental en mi vida, porque sin dudar están conmigo incondicionalmente en cada paso que doy, y por apoyarme en las decisiones que tomo día a día.

MIS FAMILIARES Mi tía Rina y mi Abuelita Isabel que me enseñaron que la familia es lo más importante que tenemos y debemos valorarlos siempre y por sus constantes rezos a nuestro Señor para que siempre estemos bien.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por llenar mi vida de bendiciones, a mi agradecimiento infinito a toda mi familia; a mis Padres de todo corazón, por su amor, cariño y comprensión, y el firme apoyo emocional para terminar mi investigación. Un agradecimiento especial a mis docentes, a quienes les debo la mayor parte de mis conocimientos, gracias a sus enseñanzas. Agradezco también a esta prestigiosa Universidad Alas Peruanas. A mis estimados asesores Mgt. Ing. Civil Gorki Federico Ascue Salas y al Mgt. Fernando Díaz Ancco, por el tiempo dedicado, sus sabios consejos que dieron cuerpo a esta tesis. Igualmente, a mis dictaminantes. Mgt. Ing. Civil. Raúl Apaza Meneses e Ing. Civil. Juan Vladimiro Loayza Aguirre, Por el tiempo y dedicación de revisar y aprobar esta tesis a quienes hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

Bach. Erzon Miguel Escalante Urquizo

RESUMEN

El propósito de este trabajo de tesis es brindar nuevos criterios técnicos que se puedan actualizar conforme al avance tecnológico creando formatos de edición cartográfica para el catastro de predios, en tal sentido el presente estudio de investigación se enfoca principalmente en ordenar y estandarizar todos los planos catastrales de tipo rural a nivel nacional.

Esta tesis de investigación dará un soporte técnico y moderno a las instituciones, generadoras de catastro encargadas del saneamiento físico y legal de predios, en la ciudad de Cusco y a nivel nacional, también se optimizará la labor de todos los ingenieros y técnicos que se dedican a la edición de planos; en cuanto a lo académico será de un gran aporte para los estudiantes universitarios ya que puede ser incorporado en el sílabo de los cursos de Fotogrametría, Topografía y Cartografía; la información digital obtenida para el trabajo de Tesis es legal y actualizada y la metodología de investigación es histórica exploratoria y longitudinal de tipo descriptivo explicativo.

Esta nueva propuesta que planteo sobre estandarizar planos afianzará el entendimiento de nuestra población a nivel nacional, de cómo se debe elaborar correctamente un plano de levantamiento catastral en el contorno rural. Todo esto será posible mediante un manual de procedimientos que detalla el contenido de un plano perimétrico y de ubicación con memoria descriptiva, más sus diversas variantes.

ABSTRACT

The purpose of this thesis work is to provide new technical criteria that can be updated according to technological progress by creating cartographic edition formats for land cadastres, in this sense the present research study focuses mainly on ordering and standardizing all cadastral plans in the rural area at the national level.

This research thesis will provide technical and modern support to the institutions, generators of cadastre responsible for physical and legal sanitation of properties, in the city of Cusco and nationally, will also optimize the work of all engineers and technicians who are dedicated to the edition of plans; as for the academic, it will be a great contribution for the university students since it can be incorporated in the syllabus of the courses of Photogrammetry, Topography and Cartography; The digital information obtained for the Thesis work is legal and up-to-date and the research methodology is historical, exploratory and longitudinal, of an explanatory descriptive type.

This new proposal that I propose about standardizing plans will strengthen the knowledge of our population at a national level, of how a cadastral survey plan in the rural area should be correctly prepared. All this will be possible through a procedure manual that details the contents of a perimeter and location plan with descriptive memory, plus its various variants.

PALABRAS CLAVE:

- Estandarización de planos catastrales
- Edición de planos cartográficos
- Manual de procedimientos cartográficos en predios rurales
- Elaboración de planos en Catastro rural

ÍNDICE

TESIS.....	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT.....	V
PALABRAS CLAVE:.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
PROBLEMÁTICA.....	4
1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	4
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	7
1.1.1. Problema General	7
1.1.2. Problema Específico	7
1.2. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	7
1.2.1. Objetivo General.....	7
1.2.2. Objetivo Especifico.....	7
1.3. JUSTIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN.....	7
1.3.1. Justificación.....	7
1.3.2. Originalidad	8
1.3.3. Pertinencia.....	8
1.3.4. Relevancia	8
1.3.5. Oportunidad.....	9
1.3.6. Factibilidad.....	9

1.3.7. Delimitación de la investigación	9
1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
CAPÍTULO II.....	10
MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	10
2.2. BASES TEÓRICAS.....	14
A) CATASTRO RURAL DE PREDIOS.....	50
B) NORMAS	50
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	51
2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	52
2.4.1. Hipótesis general.....	52
2.4.2. Hipótesis específicos	52
2.5. VARIABLES DE ESTUDIO.....	52
2.5.1. Variable 1.....	52
2.5.2. Variable 2.....	52
2.5.3. Operacionalización de las variables.....	52
CAPÍTULO III.....	54
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	54
CAPÍTULO IV	56
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	56
CAPÍTULO V	58
PROPUESTA.....	58
5.1. INTRODUCCIÓN.....	58
5.2. Como se debe utilizar un manual.....	58
5.3. OBTENCIÓN DE DATOS DE LEVANTAMIENTO CATASTRAL.....	61
5.4. SOBRE EL POLÍGONO.....	62

5.5.	QUÉ HACER CON LOS DATOS TÉCNICOS.....	64
5.5.1.	LIMPIEZA DEL POLÍGONO.....	65
5.5.2.	IDENTIFICACIÓN DE DATUM.....	67
5.6.	DIFERENCIA ENTRE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN.....	68
5.6.1.	PARÁMETROS DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE UN PLANO.....	69
5.7.	IDENTIFICACIÓN DE PERÍMETRO Y COLINDANTES.....	69
5.7.1.	SOBRE EL PLANO.....	71
5.8.	EDICIÓN DE CAPAS.....	71
5.9.	<i>MANEJO DE COMANDOS</i>	72
5.10.	GENERACIÓN DE LA MALLA O GRILLADO.....	75
5.11.	GENERACIÓN DE DISTANCIAS E HITOS.....	77
5.12.	GENERACIÓN DE CUADRO DE COORDENADAS.....	80
5.13.	CONTENIDO DEL CUADRO DE DATOS TÉCNICOS Y LEYENDA.....	82
5.14.	CONTENIDO DE LA CAJETILLA, ROTULO O MEMBRETE.....	84
5.15.	CONFIGURACIÓN DE HOJA Y ESCALA DE IMPRESIÓN.....	86
5.16.	COMPONENTES DE UN PLANO.....	87
5.17.	EDICIÓN DE MEMORIA DESCRIPTIVA.....	91
•	PRIMERA PARTE.....	91
•	SEGUNDA PARTE.....	92
•	TERCERA PARTE.....	96
•	CUARTA PARTE.....	97
5.18.	MODELOS TERMINADOS DE PLANOS CON MEMORIA DESCRIPTIVA.....	98
5.18.1.	PLANO PERIMÉTRICO Y DE UBICACIÓN.....	98
5.18.2.	PLANO DE SUB DIVISIÓN.....	98

5.18.3. PLANO DE ACUMULACIÓN	98
5.18.4. PLANO DE DESMEMBRAMIENTO	98
5.18.5. PLANO DE PARCELACIÓN	99
5.18.6. ACCIONES DE CRITERIO Y RESPONSABILIDAD	99
5.18.7. MODELO DE LOS TIPOS DE PLANO	99
CAPÍTULO VI	105
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	105
6.1. CONCLUSIÓN	105
6.2. RECOMENDACIONES	106
6.3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
6.4. ANEXOS	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipo de escalas en ingeniería	37
Tabla 2. Medidas y escalas para impresión	40
Tabla 3. Medidas del papel de impresión	40
Tabla 4. Estaciones geodésicas	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de Plano temático	14
Figura 2. Relieves terrestres	15
Figura 3. representación geodésica y geomántica	16
Figura 4. Sistematización cartográfica	17
Figura 5. Mapamundi de proyección Robinson	18
Figura 6. Mapas de proyección plana	19
Figura 7. Mapas de proyección plana con paralelos y meridianos	19
Figura 8. Mapas de proyección cónica con paralelos y meridianos	20

Figura 9. Mapas de proyección cilíndrica con paralelos y meridianos.....	20
Figura 10. Mapas de latitud y longitud	21
Figura 11. Mapas de grados norte y sur	21
Figura 12. Marcación de trópicos.....	22
Figura 13. Mapa con delimitación de extremos.....	23
Figura 14. Proyección de distancias	24
Figura 15. Gerardus Mercator y su plano UTM.....	25
Figura 16. Orientación cardinal	26
Figura 17. Valor de las coordenadas	27
Figura 18. Valor de coordenadas con resolución	28
Figura 19. Valor de coordenadas con zona	28
Figura 20. Elipsoide wgs84	30
Figura 21. Desfase del psad 56.....	30
Figura 22. Diferencia entre PSAD 56 y WGS 84.....	31
Figura 23. Elipsoides vigentes en Sudamérica	31
Figura 24. Elipsoides UTM	32
Figura 25. División territorial por zonas.....	32
Figura 26. Capacidades del SIG	33
Figura 27. Esquema de trabajo cartográfico	34
Figura 28. Dimensiones espaciales del SIG	35
Figura 29. Escalas universales	37
Figura 30. medidas en Escalímetro	38
Figura 31. Tipos de Escalímetros.....	38
Figura 32. Escalas de impresión tamaño de papel.....	39
Figura 33. Georreferenciación catastral.....	41
Figura 34. Captación mínima satelital.....	42
Figura 35. Corrección con estación base.....	42
Figura 36. Mapa de estaciones base	43
Figura 37. Archivos PDF de sub estaciones	45
Figura 38. ubicación geodésica y marca de estación	46
Figura 39. Ubigeo de los distritos de cusco.....	47
Figura 40. Representación gráfica del terreno.....	62
Figura 41. Diferencia entre esférico y cartesiano	63
Figura 42. Formato de equivalencia de áreas	63
Figura 43. Creación de polígono.....	64
Figura 44. revisión de polígono	64
Figura 45. purga de polígono	65
Figura 46. Purga a detalle de polígono.....	66
Figura 47. Detección de Basura sin purgar.....	66
Figura 48. Comando list.....	67
Figura 49. marca de polígono.....	67
Figura 50. Diferencia en la marca.....	67
Figura 51. localización de polígono	68
Figura 52. Ubicación de polígonos	69
Figura 53. Perímetro de polígonos 1	70

Figura 54. Perímetro de polígonos 2	70
Figura 55. Perímetro más ubicación.....	71
Figura 56. Archivos y comandos software libre	73
Figura 57. Cargar aplicación	73
Figura 58. Archivos y comandos.....	74
Figura 59. Comandos para edición.....	74
Figura 60. Grillado 1	75
Figura 61. Grillado 2	75
Figura 62. Grillado 3	76
Figura 63. Grillado 4	76
Figura 64. Sentido horario de vértices	77
Figura 65. Dirección de hitos.....	78
Figura 66. Distancia entre hitos	78
Figura 67. Marcación cada 10 vértices en polígonos saturados	79
Figura 68. Datos del polígono	79
Figura 69. Cuadro de coordenadas 1	80
Figura 70. Cuadro de coordenadas 2	80
Figura 71. Cuadro de coordenadas 3	81
Figura 72. Cuadro de coordenadas 4	81
Figura 73. Cuadro de coordenadas 5	81
Figura 74. Cuadro de coordenadas 6	82
Figura 75. Cuadro de datos técnicos	82
Figura 76. Cuadro de datos en sub división	83
Figura 77. Diferencia entre esférico y cartesiano	83
Figura 78. Centroide geodésico.....	83
Figura 79. Leyenda referencial.....	84
Figura 80. Cajetilla.....	85
Figura 81. Pasos para impresión	86
Figura 82. Ventana configurada para impresión.....	86
Figura 83. Polígono y grilla	87
Figura 84. Ubicación y grilla	87
Figura 85. Cuadro de coordenadas completo	88
Figura 86. Cuadro de datos estándar	88
Figura 87. Cajetilla completa.....	89
Figura 88. Leyenda básica	89
Figura 89. Mapa político de ubicación	90
Figura 90. Nortes magnéticos	90
Figura 91. Memoria descriptiva 1	91
Figura 92. Memoria descriptiva 2	92
Figura 93. Memoria descriptiva 3	93
Figura 94. Memoria descriptiva 4	93
Figura 95. Memoria descriptiva 5	94
Figura 96. Memoria descriptiva 6	94
Figura 97. Memoria descriptiva 7	94
Figura 98. Memoria descriptiva 8	95

Figura 99. Memoria descriptiva 9	95
Figura 100. Memoria descriptiva 10	95
Figura 101. Orden de vértices e hitos	96
Figura 102. Memoria descriptiva 11	96
Figura 103. Memoria descriptiva 12	97
Figura 104 . Plano perimétrico y de ubicación	100
Figura 105. Plano de acumulación	101
Figura 106. Plano de sub división	102
Figura 107. Plano de desmembramiento	103
Figura 108. Plano de parcelación	104

INTRODUCCIÓN

La intención de hacer un manual de procedimientos cartográficos nace por la enorme cantidad de parcelas rurales en costa sierra y selva de nuestro país dedicados al cultivo y pastoreo que no poseen un título de propiedad mucho menos un documento de tipo plano y memoria descriptiva que proporcione datos y cifras exactas de un terreno, este problema abarca todo el territorio nacional siendo este el 89 % de parcelas particulares, comunidades campesinas, nativas y terrenos eriazos del estado, este tipo de planos es generalmente presentado por personas naturales que solicitan los servicios particulares de Arquitectos, Ingenieros Civiles, Ingenieros Geógrafos, Ingenieros Agrónomos, Topógrafos y técnicos agrícolas.

De acuerdo a la demanda creciente de compra y venta de terrenos quienes elaboran y firman el 99% de los planos son los Ingenieros Civiles e Ingenieros Agrónomos; dichos trabajos comprenden en el levantamiento topográfico y su edición respectiva de planos y memoria descriptiva que no cumplen con los requisitos básicos de algunas instituciones públicas como SUNARP, y COFOPRI, pero si están bien para el GORE-CUSCO, DRAC-DISPA, Municipalidades Provinciales y distritales.

Este desacuerdo institucional genera aprobaciones y observaciones en un mismo plano, retrasando así el trámite normal de una titulación predial; obviamente esto genera molestia e incomodidad en el usuario, y es comprensible.

Dicho usuario no solo pierde tiempo y mucho dinero en este delicado tema, también está en juego vidas humanas esto a causa de terrenos en litigio, casas en herencia, ventas futuras y concesiones millonarias; donde los únicos beneficiados son el tramitador externo y traficantes de tierras.

Mi estudio de investigación se centra al trabajo que realizo desde hace ya 11 años en la oficina de catastro de diferentes instituciones en la ciudad del Cusco donde diariamente reviso y analizo todo tipo de planos presentados, y en coordinación con algunos directores, jefes y gerentes propuse una estandarización de planos y memoria descriptiva el cual fue muy bien recibida y elogiada en su momento.

Ahora con esta idea clara y firme presento una mejor alternativa que beneficiara no solo a miles de propietarios legales e informales también a las instituciones públicas y generadoras de catastro, y no dudo que será un gran aporte de interés público al tener un manual de procedimientos que indique cómo se elabora correctamente un plano perimétrico y de ubicación, de desmembramiento, de acumulación, de sub división, y de parcelación.

Este trabajo de investigación determinara enfáticamente la importancia de la Ingeniería Civil en el campo de la cartografía, levantamientos topográficos y catastro regresándole así al Ingeniero Civil su buena reputación.

En este trabajo de investigación se presenta los siguientes capítulos:

En el capítulo I: problema de la investigación

Aquí se detalla la idea método y soluciones al gran problema que se genera diariamente a nivel nacional en el tema cartográfico.

En el capítulo II: marco teórico

En este capítulo se encuentran los conceptos teóricos que existen sobre planos cartográficos, y la información básica que se debe tener en cuenta antes de elaborar un plano catastral, planteando una hipótesis.

En el capítulo III: metodología de la investigación

Aquí se describe los métodos y objetivos de cómo se desarrolló el trabajo de investigación.

En el capítulo IV: resultados y discusiones

Aquí podremos ver los resultados de la investigación y ver las posibles discusiones que genero el manual de procedimientos.

En el capítulo V: Propuesta manual de procedimientos cartográficos para la edición de planos de catastro rural

En este capítulo describe la elaboración, desarrollo y edición de un manual práctico y fácil empezando desde el polígono terminado ya que levantamiento topográfico es otro tema distinto es menester que quien utilice el manual deberá dominar los conocimientos básicos de cartografía.

En el capítulo VI: conclusiones y recomendaciones

en este último capítulo veremos la conclusión a la que llegó y su respectiva recomendación.

CAPITULO I

PROBLEMÁTICA

1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Desde el momento en que en las entidades públicas especializadas en el saneamiento físico legal y generadoras de catastro tales como el extinto PETT y COFOPRI Empezaron a solicitar en su TUPA, que toda la gente que posean un terreno presenten planos de levantamiento catastral; de tipo Perimétrico y ubicación, de desmembramiento, de acumulación, de sub división, y de parcelación. Con el único fin y propósito de inscribir formalmente su propiedad en registros públicos SUNARP. y tener un título de propiedad que respalde su inversión; para posteriormente poder vender, sacar prestamos, alquilar, hipotecar, dar en herencia en anticipo de legitima o ser beneficiarios de algunos programas del estado peruano, gobiernos regionales y municipalidades.

Las personas solicitaban esta clase de trabajos exclusivos a instituciones generadoras de catastro como era antes en los años 60's las cooperativas agrarias de producción CAP, sociedades agrícolas de interés social SAIS, SINAMOS en vivienda, y el ministerio de agricultura MINAGRI; en este tema jugo un papel importante el ex presidente Juan Velazco Alvarado con la reforma agraria; expropiando a los hacendados y terratenientes de sus propiedades dándole total control de la tierra y sus recursos al campesino quienes se agruparon en comunidades, estos prohibidos de vender o ser propietarios de un lugar en específico (ley de comunidades campesinas 24656 de fecha

12/02/1991); cambiando todo eso en el año 1995, donde se crea la ley 2894 de integración del catastro peruano con las propiedades informales y se involucran algunas entidades públicas:

la superintendencia nacional de registros públicos SUNARP, el instituto geográfico nacional ING, el instituto nacional de catastro minero INACC, el organismo de formalización de la propiedad informal COFOPRI, el proyecto especial de titulación de tierras PETT, el concejo nacional de catastro CNC, municipalidades provinciales y distritales y gobiernos regionales como la dirección de infraestructura y saneamiento de propiedad agraria DISPA-DRAC.

Es aquí donde se intensifica la titulación gratuita de tierras, en terrenos del estado, áreas reservadas, dando concesiones mineras y forestales parcelando comunidades campesinas y nativas como derechos y acciones a bajo costo. Al existir tal demanda a niveles exorbitantes aquí en Perú se incrementa los ingresos para el estado, pero sin abastecer de suficiente personal calificado y con conocimiento en catastro, cartografía geodesia, Geomática, Linderación de predios, demarcación de ejes de vía, delimitaciones de fajas marginales en ríos y lagos, topografía con curvas de nivel, etc. A esto se agrega que ninguna de estas instituciones tiene en su TUPA actual de cómo exactamente y con qué tipo de datos el usuario debe presentar sus planos.

Por lo que inescrupulosos tramitadores sin conocimiento técnico antes mencionado empiezan a elaborar planos sin ningún tipo de control de calidad y a su propio criterio siendo suficiente que el plano tenga el predio a escala, cuadro de coordenadas más ubicación al cual adjuntan una pobre memoria descriptiva, todo este trabajo mediocre se hace firmar con un ingeniero colegiado en la mayoría Ing. Agrónomos e Ing. Civiles que con el tiempo son vistos como pésimos profesionales en este rubro.

Y surge una vergonzosa pregunta en la mente del usuario ¿será posible que un ingeniero Civil no sepa elaborar un simple plano perimétrico y de ubicación? Este pensamiento negativo hacia el profesional responsable es a causa de la falta de conocimientos cartográficos y capacitación respecto a temas de levantamiento catastral, esa ignorancia hace que la amistad sea aprovechada por los técnicos y/o editores de planos que hacen firmar sus malos trabajos con los ingenieros que en estos momentos venden su firma y una copia de su colegiatura en un costo oscilante de 15 a 30 soles. Obviamente este trabajo con errores es observado y

declarado improcedente por la oficina de catastro de muchas instituciones encargadas del saneamiento físico legal de predios excepto algunas donde según el criterio del encargado solo es necesario un croquis del terreno o solo se necesita que el polígono este bien georreferenciado. Este desacuerdo institucional y la poca experiencia del editor de planos generan cuantiosas pérdidas de tiempo y dinero al estado peruano y al usuario que en su mayoría son gente de campo con recursos limitados para este tipo de trámites. En la dirección regional de agricultura DRAC. Existen expedientes desde el año 2002 estancados tan solo por errores en la edición de planos; muchos de los poseedores y propietarios abandonan el trámite o ya fenecieron, los terrenos entran en disputas familiares y litigios con discusiones violentas a causa de testamentos o anticipos de legítima con errores de Linderación, otros hacen posesión informal sobre propiedades inscritas legalmente basándose en planos fallidos, pero con sello de aprobación de alguna entidad pública.

Por dichos motivos es necesario la publicación de este manual de procedimientos cartográficos que indique cómo elaborar planos catastrales para predios rurales y pueda estandarizarse en todas las instituciones, donde el usuario se sienta protegido y garantizado al saber que el plano que mando a hacer está bien editado y no será rechazado en cualquier institución por ningún motivo, también que tenga valides a futuro y poder darle el uso adecuado a su terreno.

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. Problema General

¿De qué manera la estandarización de planos cartográficos optimizaría el catastro rural?

1.1.2. Problema Específico

¿Cuál sería las características de los planos de catastro rural?

¿De qué manera un manual de procedimientos optimizaría la edición de Planos catastrales?

1.2. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. Objetivo General

Estandarizar los planos cartográficos mediante un manual de procedimientos para el catastro rural de predios.

1.2.2. Objetivo Especifico

- Determinar las características de los formatos cartográficos en planos de catastro rural.
- Elaborar un manual de procedimientos para la edición de planos de catastro rural.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Justificación

El siguiente trabajo de investigación que realizo se justifica en la necesidad de mejorar considerablemente la calidad de los planos plano catastral, y que si puedan ser aprobados sin observaciones, en las organismos especializados en el saneamiento físico legal de predios y disminuirá el gasto de horas hombre, en cuanto el editor de planos obtendrá un mejor conocimiento técnico y practico ofreciendo un trabajo de calidad y perfección, en consecuencia, oprimirá los gastos superfluos al usuario.

1.3.2. Originalidad

El vigente trabajo de investigación es original por cuanto no se ha desarrollado ningún trabajo de investigación sobre cartografía digital dedicada exclusivamente a la publicación de nuevos planos catastrales en el medio rural de la costa sierra y selva, tampoco se registran guías o manuales de catastro rural en elaboración de planos.

1.3.3. Pertinencia

- En predios o parcelas rurales
- Terrenos comunales (campesinas y nativas)
- Terrenos eriazos
- Canteras de explotación de agregados a cielo franco
- Zonas arqueológicas
- Áreas de conservación natural y reservas nacionales

1.3.4. Relevancia

- **En lo teórico**

El manual de procedimientos cartográficos Servirá para fijar los parámetros y procedimientos correctos de un plano, también será de gran apoyo y consulta general para todo aquel que desee elaborar un plano catastral con memoria descriptiva ya que se hallará al alcance de todos.

- **En lo práctico**

Al estandarizarse un modelo de plano Permitirá corregir la calidad de trabajo en los organismos públicos especializadas en el saneamiento físico legal de predios, y el usuario reducirá el gasto de tiempo y dinero

- **En lo metodológico**

Esta investigación será un instrumento de trabajo muy importante que optimizará los formatos cartográficos ampliando los conocimientos e innovación, permitiendo sobre todo a los ingenieros contribuir con en el impulso de nuevas técnicas de edición para optimizar la calidad del catastro rural a nivel nacional.

1.3.5. Oportunidad

Es conveniente el reciente trabajo de investigación, porque permite mejorar los formatos simples usados en la actualidad por los ingenieros y técnicos. Permitiendo reducir los costos que genera realizar estos documentos tipo de plano y memoria descriptiva.

1.3.6. Factibilidad

Es factible ya que cuenta con información obtenida de un levantamiento topográfico utilizando instrumentos geodésicos calibrados y software compatible con la cartografía, también se utiliza datos actualizados de geo procesamiento de datos satelitales estandarizados a nivel general y base grafica nacional.

1.3.7. Delimitación de la investigación

Espacial: Provincia del Cusco

Temporal: Octubre - 2017 a marzo 2018

1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación por el momento se limita solo al catastro rural a nivel nacional, existen posibilidades para ampliar los límites con adaptaciones para que en un futuro también pueda ser incorporado el estudio del catastro minero, catastro forestal, planos de zonificación y riesgo, y planos de climatización.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

- Según Jaime Silva Herrera 2002 en su trabajo de investigación titulado “PROPUESTA METODOLÓGICA PARA ACTUALIZAR LOS ESTUDIOS CATASTRALES DE ZONAS HOMOGÉNEAS FÍSICAS URBANAS” publicado en la revista Perspectiva Geográfica, indica que los efectos de la investigación desarrollada son un aporte al servicio catastral colombiano. en la actualización de la metodología de zonas semejantes físicas urbanas, considerando importante incorporar las variables “Áreas de Actividad” y “tratamientos urbanísticos”, tomando de referencia el plan de Ordenamiento Territorial Municipal (POT), también usa la variable de los importes del suelo urbano y de expansión urbana. En su artículo hace un análisis individual e integral, no solo de las dos variables señaladas, sino de las otras más, considerando dentro de este estudio, en conjunto ofreciendo algo más técnico que garantizan un aval en el catastro urbano, pero no menciona nada con relación al catastro rural y mucho menos en edición de planos perimétricos, como muchos investigadores solo está aproximado a temas urbanos.
- En el libro escrito por **Francesc Nadal y Luis Urteaga** del año 1990 titulado “CARTOGRAFÍA Y ESTADO LOS MAPAS TOPOGRÁFICOS NACIONALES Y LA ESTADÍSTICA TERRITORIAL DEL SIGLO XIX” publicado por Geo critica describe la investigación desarrollada por la universidad de Barcelona España facultad de Geografía e historia en argumentos de cartografía

moderna iniciada desde las guerras napoleónicas con mapas basados en determinaciones astronómicas con excepción de Grecia y Turquía quienes hacían levantamientos topográficos fundados en redes geodésicas y cartas topográficas a escala desde 1/10.000 hasta 1/100.000 el cual generaba un sobre gasto económico el mantenimiento cartográfico dichos mapas tuvieron mayor impacto a escala bélica donde en varios países los ingenieros militares concibieron un papel importante en la cartografía base ,este libro esclarece la compleja comunión entre la cartografía militar y el uso civil dando a paso una moderna proyección general de información territorial llevando a su utilidad estratégica al ámbito gubernamental en obras públicas de transporte ,edificación y la agricultura por lo que ahora se utilizan en todos los países las cartas nacionales, y Aero fotos. Todos a escala, pero dicho libro no describe como se debe elaborar un plano cartográfico de catastro rural.

- De acuerdo a **Fabián Reyes Bueno, David Miranda Barrón y Rafael Crecente Maseda** el año 2012 publican su trabajo titulado” SITUACIÓN DE LA VALORACIÓN CATASTRAL RURAL” publicado en catastro ct 2012 hacen un Análisis detallado de la valoración predial masiva relacionado al mercado inmobiliario analizando leyes normas y documentos técnicos en el año 2007 aplicando encuestas en relación al catastro rural en todo Ecuador entre sus resultados esta la falta de aplicación de metodologías de valoración ellos analizan la formación de un impuesto territorial el cual fue el eje para la concepción de catastro en muchos países dando utilidad y poniéndole precio a muchas tierras según su producción, en el asunto de Ecuador se utilizan valores del mercado internacional en lo tributario ,legal y administrativo con comparaciones de mercado viendo el estudio del agua, riego ,producción de agricultura y niveles de pastoreo. En cuanto al desarrollo urbano y de vivienda transfieren todas sus competencias a los municipios. Concluyendo que en Ecuador el catastro solo tiene finalidad fiscal y no existen normas de ejecución de procesos y utilizan metodologías complejas de valorización esto se adiciona la poca experiencia de funcionarios y técnicos que dificultan su aplicación por lo tanto no hay una norma o reglamento sobre edición de planos de catastro rural.

- Y para la Arq. **María Cecilia Torres Vargas**. Año 2017 en su trabajo de presentación titulado “COORDENADAS UTM EN PLANOS PERIMÉTRICO DE UBICACIÓN Y LOCAL” publicado en prezi.com nos ilustra el argumento de coordenadas UTM. Y sus peculiaridades técnicas de aplicación, con ejemplos en planos perimétricos de carácter urbano con información de que debe tener un plano según su criterio, como dimensiones del terreno, nombre y apellido de los colindantes, coordenadas UTM, ángulos, áreas en m² y perímetro en metros lineales. También nos da un ejemplo de plano perimétrico con su respectiva escala norte magnético y plano de ubicación. Aunque esta publicación es reciente utiliza parámetros obsoletos como el término de metros lineales que según el instituto de la construcción y gerencia ICG solo son metros, también en el ejemplo de plano perimétrico y de ubicación el grillado de coordenadas UTM solo considera puntos cuando lo normal en coordenadas UTM no corresponden a un sitio o punto sino a un cuadrado. Este criterio erróneo es tomado por la totalidad de arquitectos e ingenieros actualmente dedicados al catastro urbano.
- Según la Dra. **Angélica M Portillo Flores** en el año 2007 publica su trabajo titulado “EL CATASTRO EN EL PERU AVANCES Y NUEVAS ESTRATEGIAS” publicado este artículo en catastro ct 2017 hace énfasis en el deterioro y el desorden de las propiedades informales en el país por la doble inmatriculación y superposición de predios inscritos el cual crea conflictos por derechos de propiedad en todo el territorio nacional solo hace una comparativa sobre la realidad catastral del Perú poniendo en discusión la ajuste de un proceso de modernización catastral mencionando a las organismos públicos encargados del saneamiento físico legal de predios y también generadoras de catastro como superintendencia nacional de registros públicos, ministerio de vivienda ,instituto nacional de catastro minero, superintendencia nacional de bienes, instituto nacional de recursos naturales y municipalidades ,también hace un recopilatorio y análisis de las leyes catastrales y mecanismos administrativos .pero no hace un aporte de solución sobre la problemática catastral ni mucho menos tatea la idea de un reglamento que formalice el catastro rural en el país.

- La **Universidad Industrial de Santander** Colombia en el año 2011 aprueba con resolución n° 166 un “MANUAL DE NORMALIZACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA DIGITAL DE LAS UIS” publicado en la web www.uis.edu.co el propósito de dicho manual es solo de estandarizar y normalizar las simbologías de la cartografía digital actualizando la información existente y proyectada en torno a edificaciones urbanas tratando específicamente la arquitectura estructural, eléctrica exteriores, Georreferenciación ,hidrosanitarios y telecomunicaciones. Al ser solo simbología proporciona muy poco aporte para la edición de planos cartográficos y al entorno de catastro rural.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. ESTANDARIZACIÓN:

La estandarización es el transcurso de ajustar o adaptar características en un producto, prestación o procedimiento; con el objetivo de que éstos se asimilen a un prototipo de modelo o criterio en común.

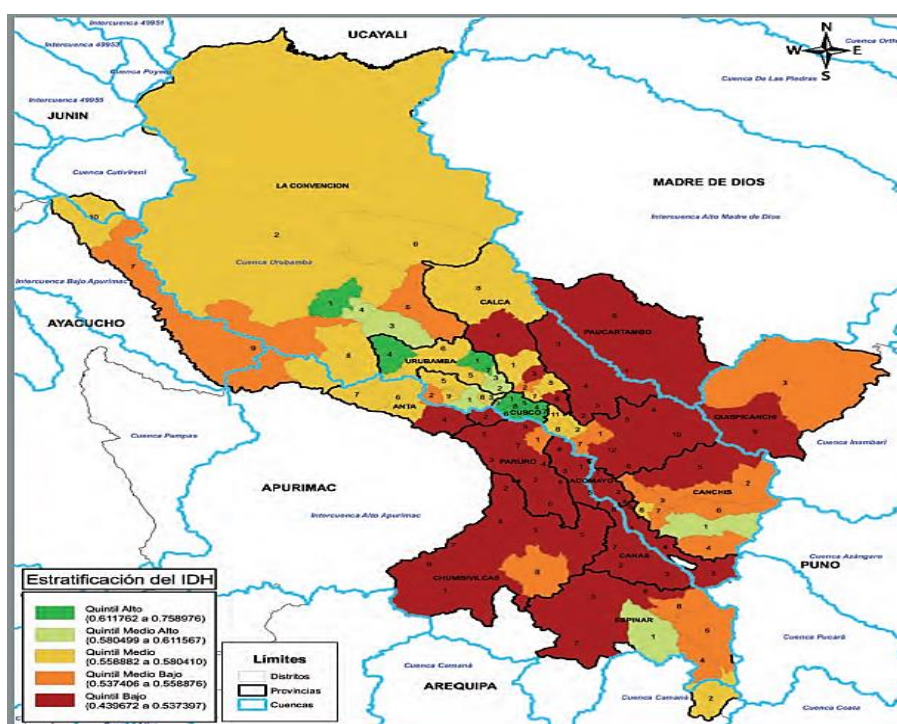
2.2.2. CARTOGRAFÍA

La Cartografía es una ciencia y estudia los mapas y cartas geográficas y cómo realizarlos al congregarse y examinar medidas y datos de regiones de la Tierra, para representarlas gráficamente, además es una técnica de trazado de mapas o cartas geográficas.

- **Mapas temáticos**

los mapas temáticos se figuran a los mapas basados en levantamientos topográficos que presentan un fenómeno geográfico de la superficie del terreno con objetivos definidos.

Figura 1. Ejemplo de Plano temático

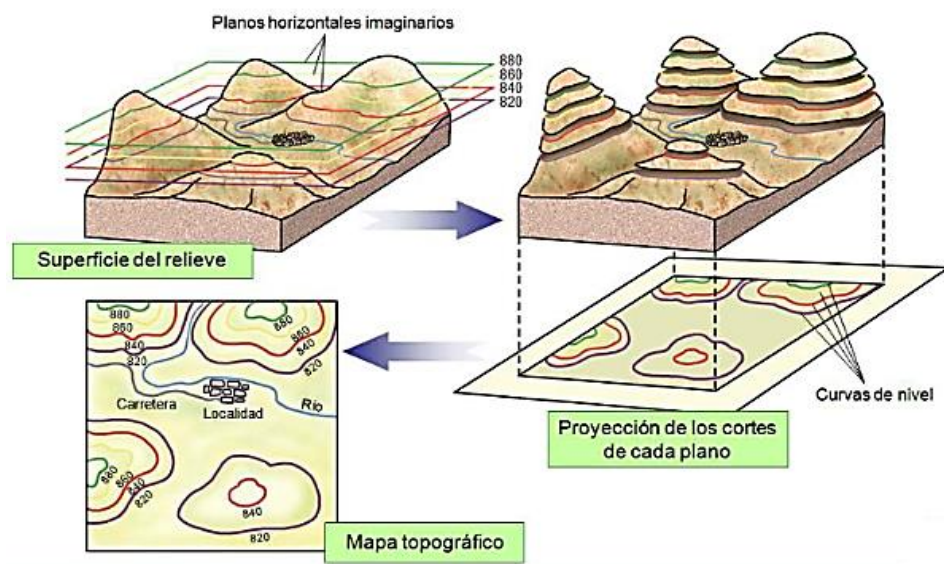


Fuente: <http://sinia.minam.gob.pe>

- **Mapa topográfico**

El mapa topográfico es una gráfica generalmente parcial de un relieve de la superficie terrestre con escala definida y a contraste de los planos topográficos estos mapas representan grandes áreas de terreno.

Figura 2. Relieves terrestres



Fuente: [http://www. Geogebra.org](http://www.Geogebra.org)

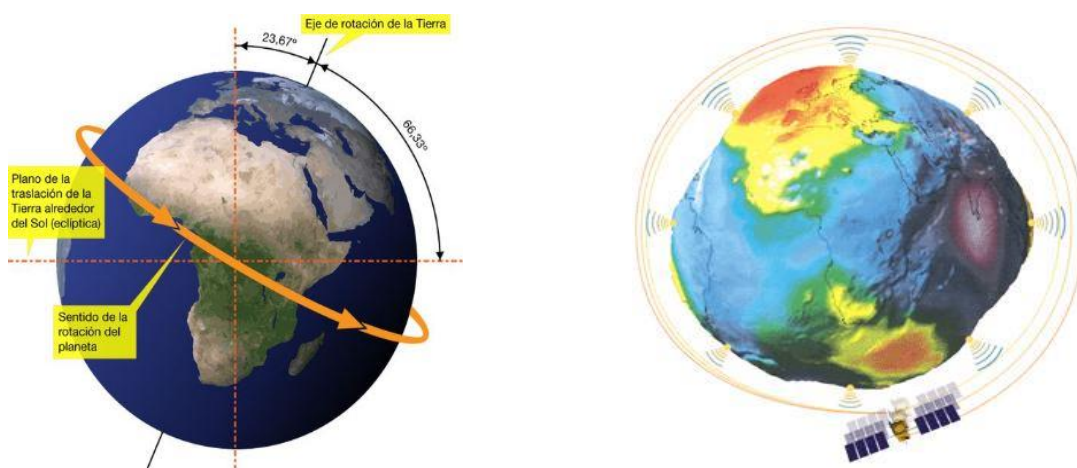
2.2.3. Geodesia y Geomática

- **Geodesia**

el objetivo del estudio es la determinación de la forma y dimensiones de la Tierra, de su campo de gravedad, y sus variaciones temporales es una ciencia establecida en la física y en las matemáticas, cuyos resultados instituyen la base geométrica para otras ramas del conocimiento geográfico, como son la topografía, la cartografía, la fotogrametría, la navegación, así como a todas las ingenierías o para resultados militares y programas espaciales. También guarda correlación con la astronomía y la geofísica.

Y geodesia es primordial en la determinación de la posición de los puntos en la superficie de la Tierra y una de sus grandes utilidades, desde un punto de vista experto, es que mediante sus técnicas es posible constituir cartográficamente territorios muy extensos.

Figura 3. representación geodésica y geomántica



Fuente: <http://www.pinterest.com>

- **Geomática**

Es un término científico moderno, es una propuesta tecnológica, científica e industrial, encaminada a integrar todas aquellas tecnologías de vanguardia, afines con la geografía, cartografía general de la tierra en investigación espacial y del espacio (Topografía, Catastro , Geodesia, Medio Ambiente, SIG, Fotogrametría Digital, Softwares, Forestal, Sensores Remotos, Electrónica y Mecánica, entre otras), caracterizadas en común, por los métodos de sistematización, automatización y electrónica, que llevan el desluz humano a su mínima expresión, en la preparación de información y generación de servicios con la mejor calidad existente.

Figura 4. Sistematización cartográfica



Fuente: <http://www.agro.unlp.edu.ar>

2.2.4. PLANOS CARTOGRÁFICOS

Los planos cartográficos son representaciones gráficas de terrenos con grandes dimensiones, necesitan una proyección geodésica y cálculos matemáticos de unión a la curvatura de la tierra, por eso los planos cartográficos se diferencian de los mapas temáticos y topográficos

- **planos catastrales**

Conocidos en el Perú como mapa catastral, Mapa, plano o gráfico de una ciudad, sección o subdivisión que indica la localización y las demarcaciones de las parcelas individuales. De igual forma llamado mapa parcelario, plano catastral, plano parcelario.

A) PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS

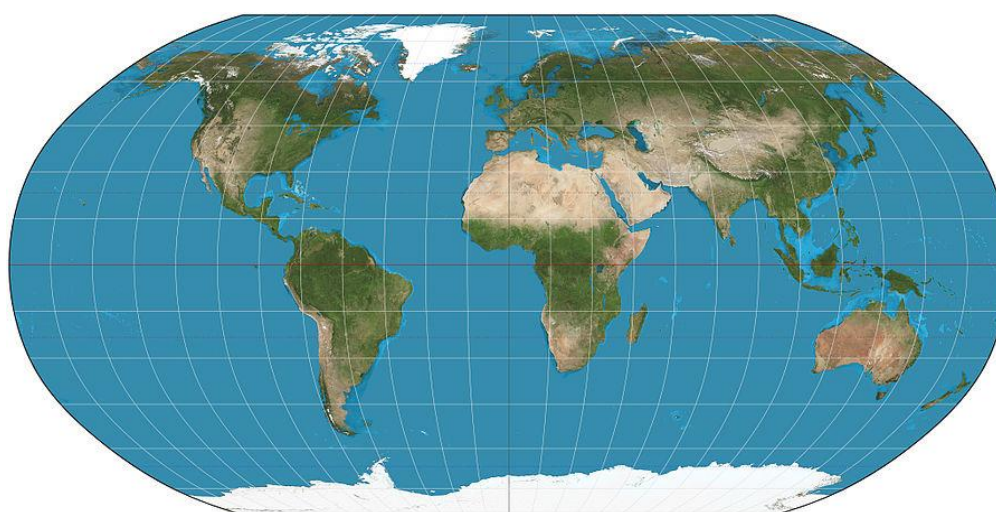
Suministra una representación en el plano, de la Tierra y/o región de esta, es por lo tanto una proporción entre coordenadas de un Sistema de referencia terrestre con coordenadas Norte Este en una cuadrícula de un plano.

- **Clasificación**

- ✓ Automecoica o equidistante: no ostenta deformación lineal.
- ✓ Conforme: no presenta imperfección angular.
- ✓ Equivalente: no muestra imperfección superficial.

Existen primordialmente tres tipos de proyección, según la Superficie

Figura 5. Mapamundi de proyección Robinson



Proyección de Robinson

Fuente: <https://es.wikipedia.org>

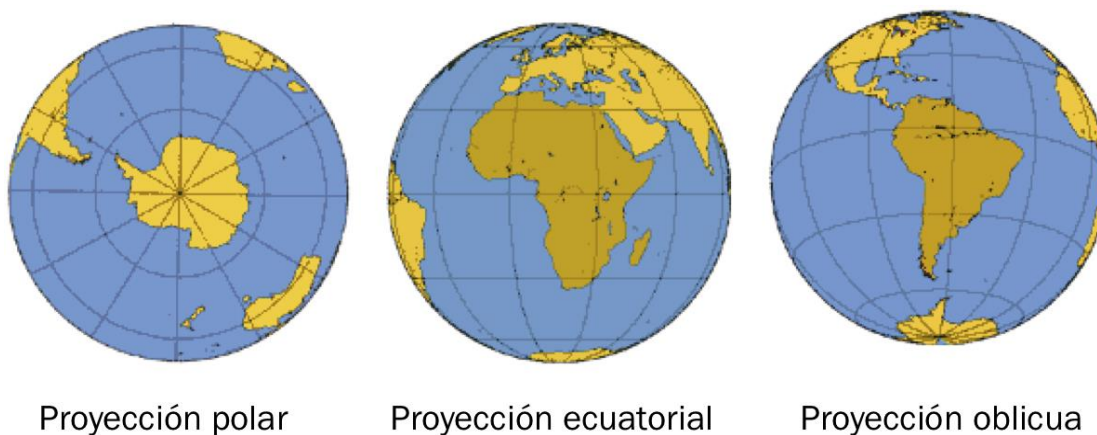
- **Proyección plana**

Se sitúa un plano tangente al elipsoide terráqueo en un punto. Puede ser polar, ecuatorial u oblicua.

Según la configuración de la proyección:

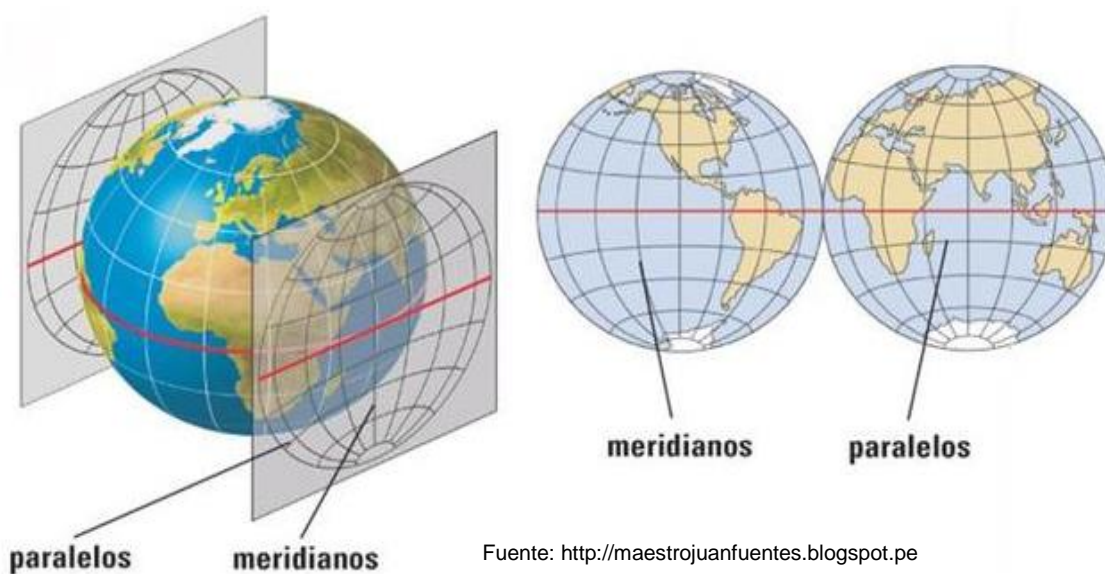
- ✓ Gnomónica
- ✓ Estereoscópica
- ✓ ortográfica

Figura 6. Mapas de proyección plana



Fuente: <https://vignette.wikia.nocookie.net>

Figura 7. Mapas de proyección plana con paralelos y meridianos

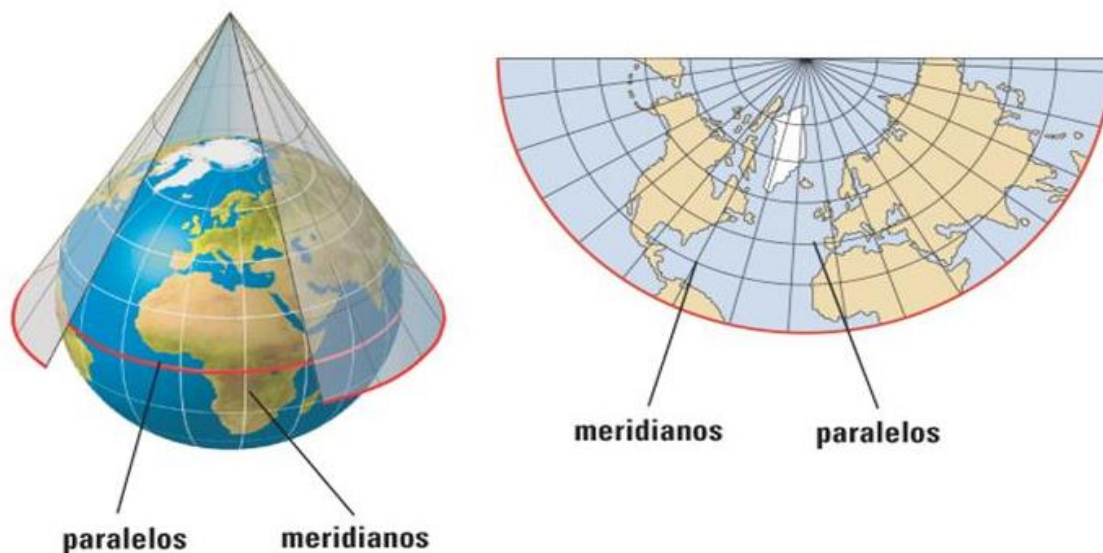


Fuente: <http://maestrojuanfuentes.blogspot.pe>

- **Proyección cónica**

Se verifica sobre la extensión de un cono tangente o secante a un paralelo del elipsoide. Esta proyección es ventajosa para mapas de grandes zonas en latitudes medias.

Figura 8. Mapas de proyección cónica con paralelos y meridianos

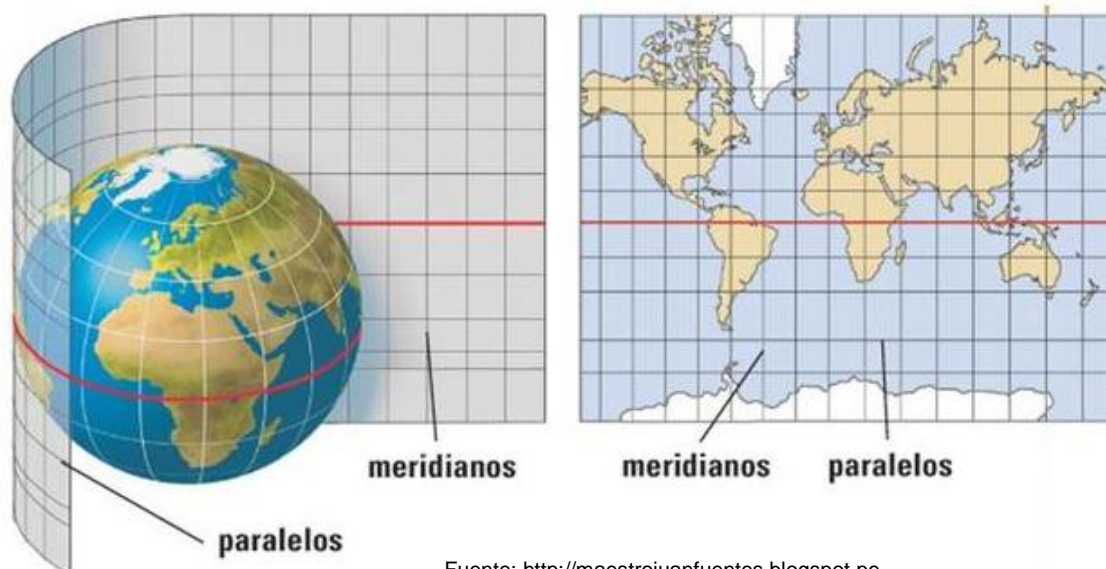


Fuente: <http://maestrojuanfuentes.blogspot.pe>

- **Proyección cilíndrica**

Se logra proyectando los puntos de la superficie del elipsoide sobre una superficie cilíndrica tangente con el elipsoide, por el Ecuador (normal), por un meridiano (transversal) o por una elipse cualquiera u oblicua. Una ventaja es que continuamente es conforme.

Figura 9. Mapas de proyección cilíndrica con paralelos y meridianos

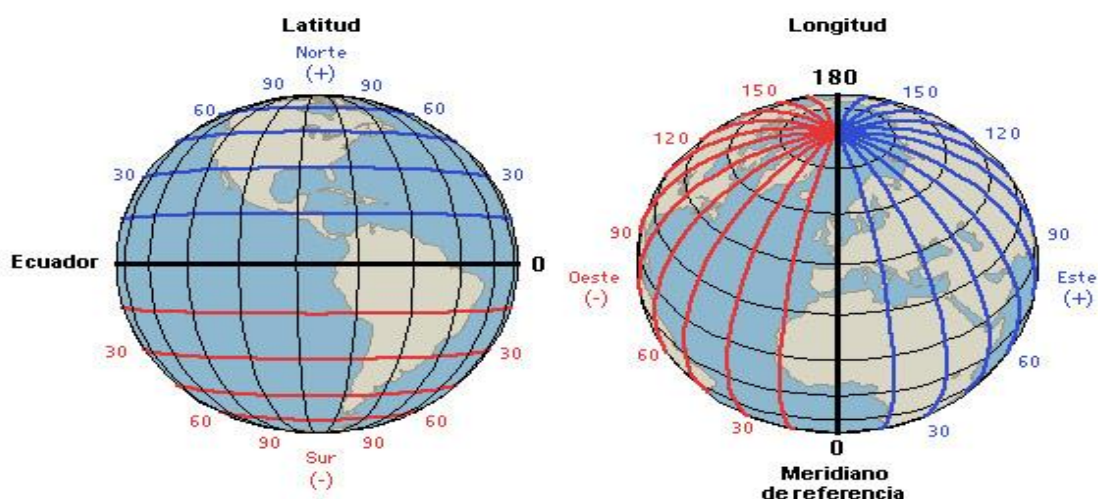


Fuente: <http://maestrojuanfuentes.blogspot.pe>

2.3.1. Coordenadas geográficas

El sistema de coordenadas geográficas da referencia a que utiliza las dos coordenadas angulares latitud (norte o sur) y longitud (este u oeste) para establecer las posiciones de los puntos de la superficie terrestre. La latitud mide el ángulo entre cualquier punto y la línea ecuatorial.

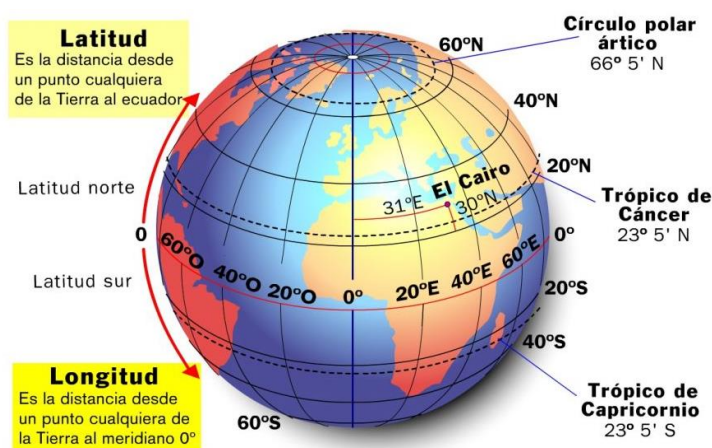
Figura 10. Mapas de latitud y longitud



Fuente: <http://www.profesorenlinea.cl>

La Tierra entre las latitudes 84°N y 80°S se divide en 60 zonas o husos de 6° , estando el meridiano de Greenwich el que separa los husos 30 y 31. Cada huso se divide en zonas de 8° de latitud y cada franja se designa una letra.

Figura 11. Mapas de grados norte y sur



Fuente: <http://esoymas.esy.es>

Figura 12. Marcación de trópicos



Fuente: <http://www.profesorenlinea.cl>

- **Coordenadas geográficas de Cuzco, Perú**

Latitud: 13°31'21" S

Longitud: 71°58'02" O

Altitud sobre el nivel del mar: 3369 m

- **Coordenadas de Cuzco en grados decimales**

Latitud: -13.5226400°

Longitud: -71.9673400°

- **Coordenadas de Cuzco en grados y minutos decimales**

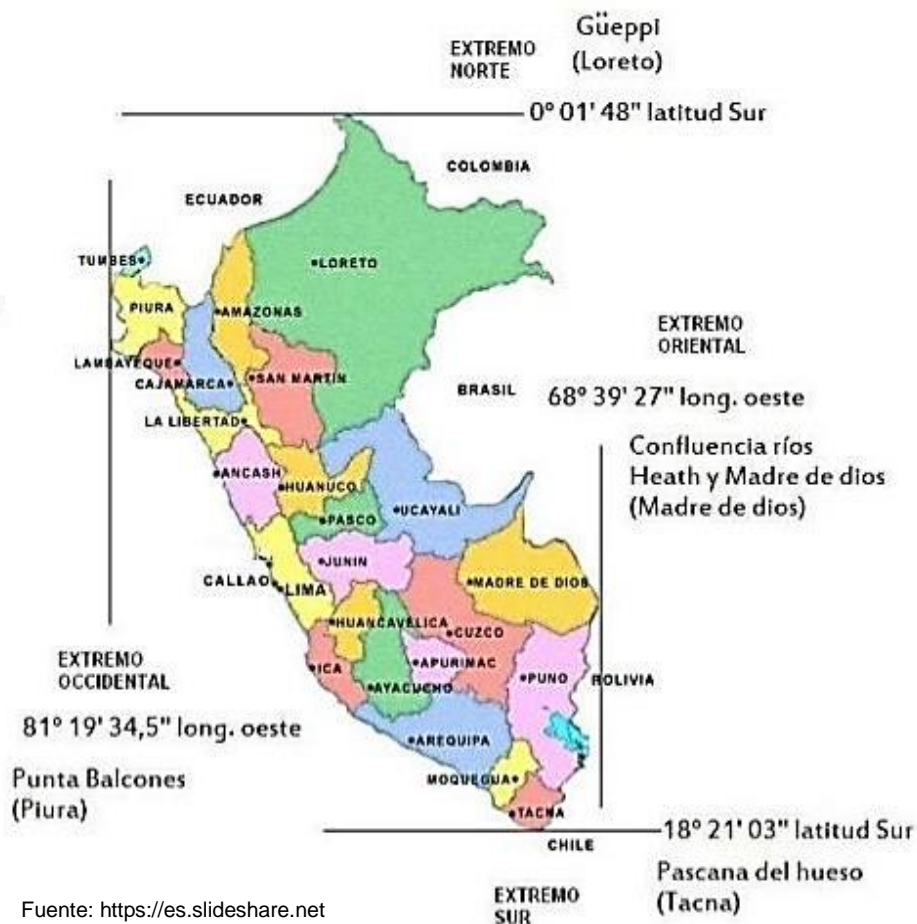
Latitud: 13°31.3584' S

Longitud: 71°58.0404' O

B) COORDENADAS GEODÉSICAS

son sistemas de coordenadas en que la posición de un punto es específica usando los elementos latitud, longitud y altura elipsoidal que precisan la posición de un punto encima de la superficie terrestre con respecto al elipsoide de referencia. También llamadas coordenadas elipsoidales.

Figura 13. Mapa con delimitación de extremos



- **sistema de referencia geodésico.**

Son utilizados en geodesia, navegación, cartografía y sistemas globales de navegación por satélite para la correcta georreferenciación de terrenos en la superficie terrestre. Estos métodos son necesarios ya que la Tierra no es una esfera perfecta.

Dentro de estos cabe diferenciar los citados sistemas locales, que manejan para su ilustración un elipsoide determinado y un punto datum, y los sistemas globales cuyas cuantificaciones están dados por una terna rectangular (X, Y, Z) cuyo principio se halla en el geo centro terrestre. Para precisar las coordenadas geodésicas (latitud, longitud y altura) refieren con un elipsoide de revolución conjunta. En la realidad tanto el centro como los ejes son inaccesibles en práctica, y los más utilizados son:

- ✓ **WGS84**, Sistema geodésico mundial desde 1984.
- ✓ **ED50**, Datum europeo de 1950.
- ✓ **ETRS89**, Sistema de referencia europeo de 1989 parecido al WGS84.
- ✓ **NAD83**, Datum estadounidense de 1983 el cual es parecido al WGS84.
- ✓ **PSAD56**, Datum provisional sudamericano de 1956.
- ✓ **SIRGAS**, Sistema de Referencia Geocéntrico para américa.

Figura 14. Proyección de distancias



Fuente: <http://sitio.cartografia.cl>

• **Coordenadas UTM**

El sistema de coordenadas universal transversal de Mercator (en inglés *Universal Transverse Mercator*, UTM) es un sistema de coordenadas basado en la proyección cartográfica transversa de Mercator, que se funda como la proyección de Mercator normal, pero en vez de formar tangente al Ecuador, se la hace secante a un meridiano.

A discrepancia del sistema de coordenadas geográficas, expresadas en longitud y latitud, las magnitudes en el sistema UTM se enuncian en metros únicamente al nivel del mar, que es la plataforma de la proyección del elipsoide de referencia

- La proyección UTM es un tipo de proyección cartográfica pensada por Gerardus Mercator en 1569, para elaborar mapas de la superficie terrestre. Ha sido muy utilizada desde el siglo XVIII para cartas náuticas porque permitía trazar las rutas de rumbo constante o loxodrómicos como líneas rectas e ininterrumpidas, a contraste de otras proyecciones más precisas.

Figura 15. Gerardus Mercator y su plano UTM



Fuente: <http://www.abc.com.py>

- **Localización geográfica de un punto**

Fundamentalmente la localización geográfica de un punto se realiza detallando estos parámetros:

- ✓ Coordenadas geográficas de formato longitud – latitud
- ✓ Coordenadas (x,y) UTM. Universal Transversa Mercator.

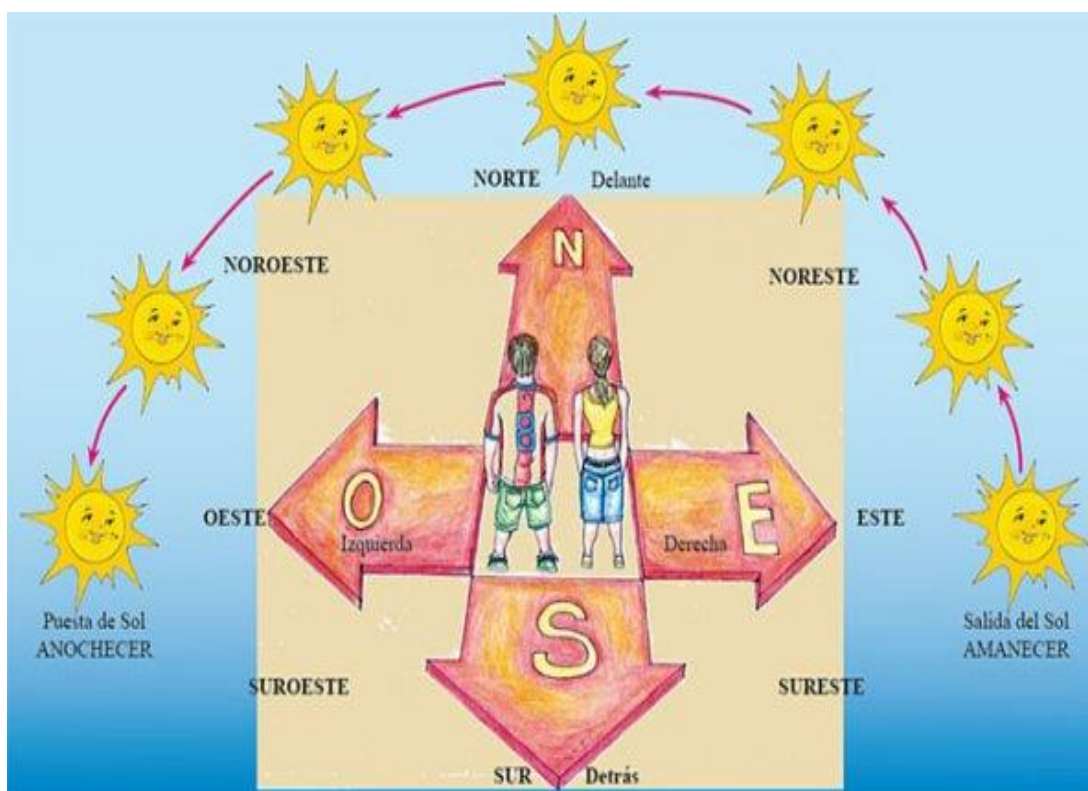
Cada una de estas maneras de localizar un punto encima de la superficie terrestre debe efectuar las siguientes exigencias:

- ✓ Que el punto sea único
- ✓ Que quede cabalmente descrito sea el sistema de proyección al localizar
- ✓ Que deje referenciar la coordenada “z” del punto.

- **Puntos cardinales.**

Para orientarnos y llegar a un lugar se manejan los puntos cardinales, que tienen una relación continua con la tendencia del Sol en el cielo todo el día, que en consecuencia es el movimiento de rotación terrestre.

Figura 16. Orientación cardinal



Fuente: <http://www.abc.com.py>

- **Ventajas del Sistema UTM**

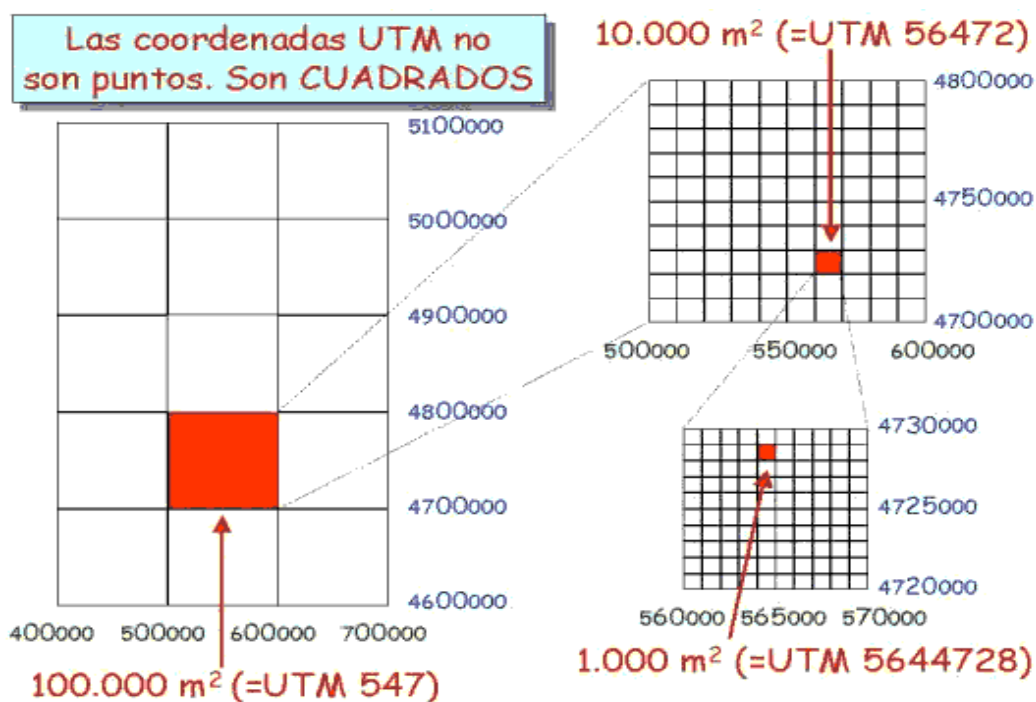
El sistema de proyección UTM tiene las siguientes ventajas frente a otros sistemas de proyección:

- ✓ Conservar los ángulos
- ✓ No deforma las superficies en grandes dimensiones (debajo de 80° de latitud).
- ✓ Es un sistema que elige un punto o zona de modo concreto y fácil
- ✓ Es un sistema colocado en todo el mundo principalmente por su uso militar.

- **Coordenadas UTM como cuadrícula**

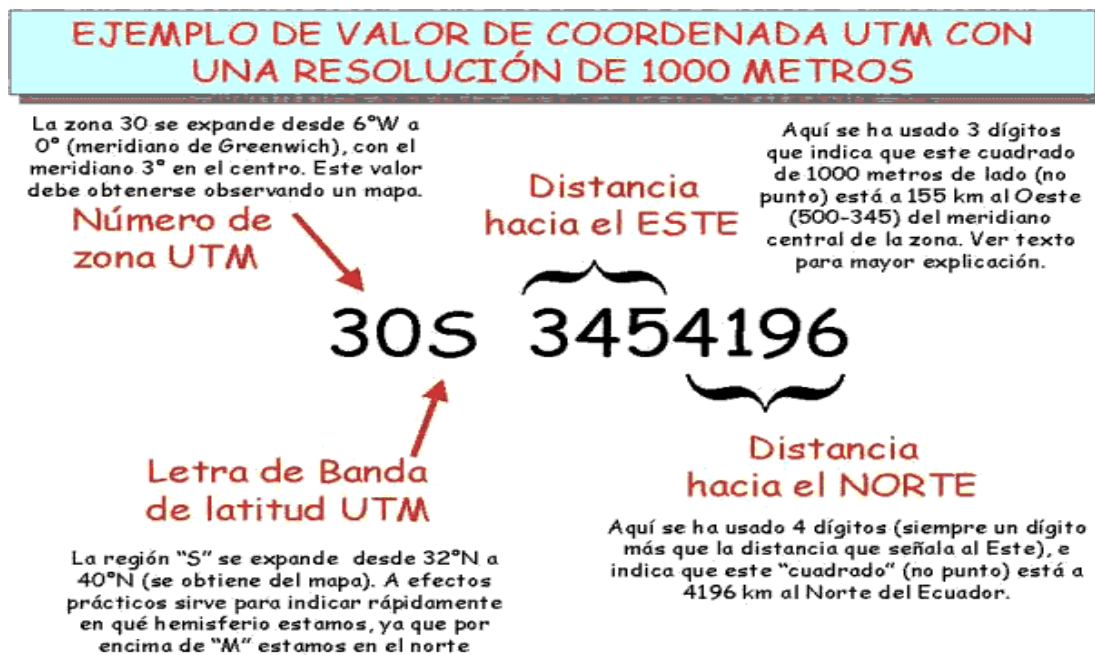
- ✓ Continuamente entendemos que el valor de una coordenada UTM incumbe a un punto fijo o a un contexto geográfico discreto.
- ✓ pues una coordenada UTM siempre corresponde a un área cuadrada cuyo lado pende del grado de resolución de la coordenada.
- ✓ Cualquier punto incluido dentro de este cuadrado (a esa resolución en particular) tiene semejante valor en coordenada UTM.
- ✓ El valor de referencia especificado por la coordenada UTM no está limitado en el eje del cuadrado, sino en la esquina inferior izquierda de dicho cuadrangular.

Figura 17. Valor de las coordenadas



Fuente: universidad de Valladolid escuela superior de ing. agraria

Figura 18. Valor de coordenadas con resolución



Fuente: universidad de Valladolid escuela superior de ing. agraria

- ✓ En esta tabla se narra la similar coordenada UTM con distintas resoluciones, que fluctúan a partir de áreas cuadradas que tienen 1 metro de lado incluso aquellas que tienen 100.000 metros.
- ✓ No existe límite de resolución en una coordenada UTM. Se logran precisar áreas cuyos lados sean centímetros, milímetros, etc.

Figura 19. Valor de coordenadas con zona

COORDENADAS UTM: LA RESOLUCIÓN DETERMINA EL NÚMERO DE DÍGITOS.

Coordenadas UTM	Zona y banda	Metros al Este	Metros al Norte	Resolución
30S 3546784891567	30 S	354678	4891567	1 metro
30S 35467489156	30 S	354670	4891560	10 m
30S 354648915	30 S	354600	4891500	100 m
30S 3544891	30 S	354000	4891000	1000 m
30S 35489	30 S	350000	4890000	10.000 m
30S 348	30 S	300000	4800000	100.000 m

Fuente: universidad de Valladolid escuela superior de ing. agraria

C) ZONAS DE HUSOS HORARIOS Y DATUM

- **Datum**

(Llamado también Datum Geográfico o Datum Cartográfico) es un Sistema de Coordenadas de referencia que son beneficiosos al ubicar uno o más puntos sobre la superficie terrestre.

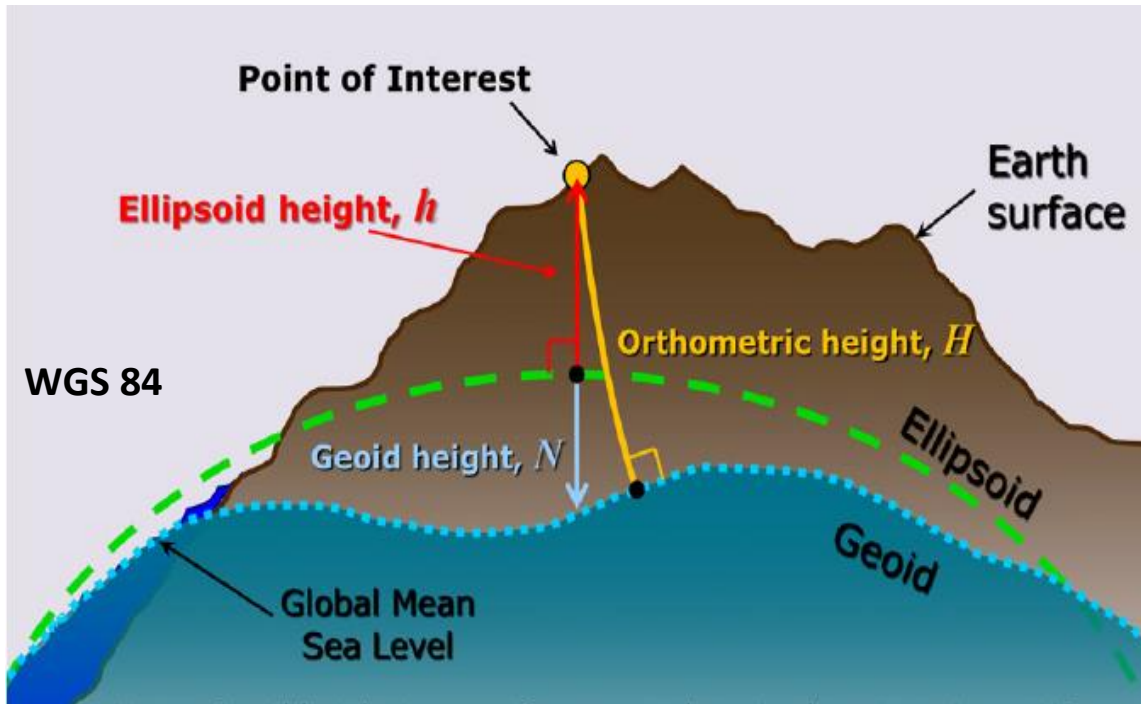
- **Tipos de Datum**

Los Datum pueden ser “regionales”, “nacionales” y mundiales, pero no deben ser de tipo estándar, el Datum “Regional” sería el “PSAD56 MEAN”, ya que su zona de predominio es Sudamérica; un ejemplo de Datum “Nacional” es el Lima ya que su zona de influencia es el país de Perú, y un ejemplo de Datum “Mundial” es el “WGS84” porque está presente en todo el planeta Tierra.

- **Datum wgs84**

El WGS84 (*World Geodetic System 1984*) es un sistema de coordenadas geográficas mundial que permite localizar cualquier punto de la Tierra (sin necesitar otro de referencia) por medio de tres unidades dadas. WGS84 son las siglas en inglés de World Geodetic System 84 (que significa Sistema Geodésico Mundial 1984). Se trata de un estándar en geodesia, cartografía, y navegación, que data de 1984. Tuvo varias revisiones (la última en 2004), y se considera válido hasta una próxima reunión (aún no definida en la página web oficial de la Agencia de Inteligencia Geoespacial). Se estima un error de cálculo menor a 2 cm, por lo que es en la que se basa el Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Consiste en un patrón matemático de tres dimensiones que representa la tierra por medio de un elipsoide, un cuerpo geométrico más regular que la Tierra, que se denomina WGS 84 el estudio de este y otros modelos que buscan representar la Tierra se llama Geodesia.

Figura 20. Elipsoide wgs84

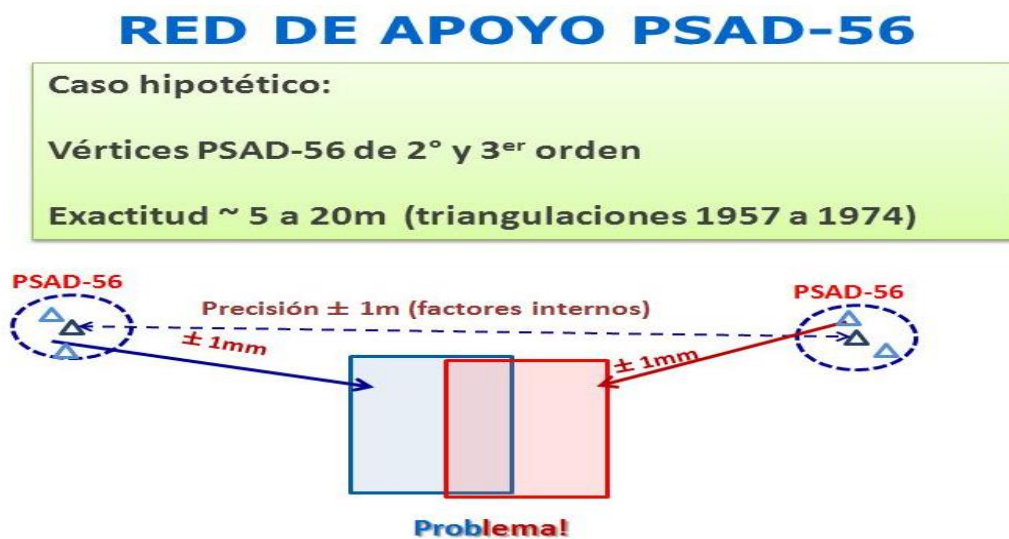


Fuente: <https://www.researchgate.net>

- **Elipsoide PSAD 56**

es que trae la cartografía 1:50.000 y 250.000 y tiene una proyección cilíndrica y su punto de referencia está dado por la ciudad de la Canoa en Venezuela y muestra arreglo de transformación y calculaos con Molodensky para los elipsoides Internos 1909 1924.

Figura 21. Desfase del psad 56

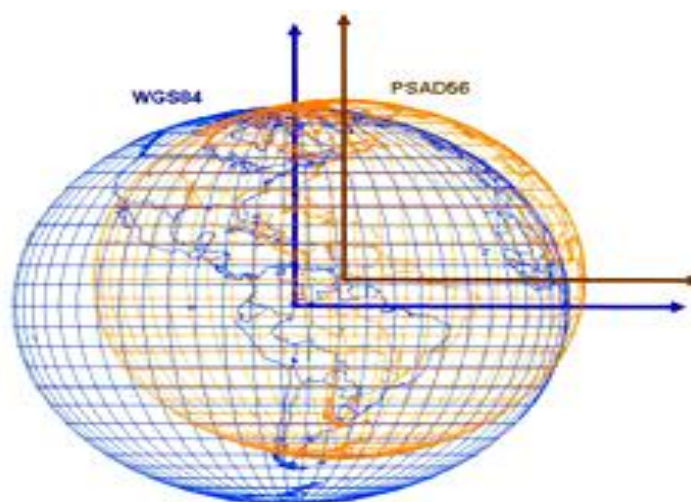


Fuente: servicio nacional de geología y minería chile

- **Diferencias entre PSAD 56 y Wgs84**

WGS84 no es un elipsoide, es un sistema geodésico o Datum. el WGS84 tiene un origen geocéntrico con una vacilación de $\pm 2m$ y cuenta con información mundial en cambio, PSAD56 tiene un origen topográfico céntrico y cubre solo una determinada región. Cuando se toma una coordenada el desacuerdo es aprox. de 420 m. en dirección noreste.

Figura 22. Diferencia entre PSAD 56 y WGS 84



Fuente: <https://sites.google.com>

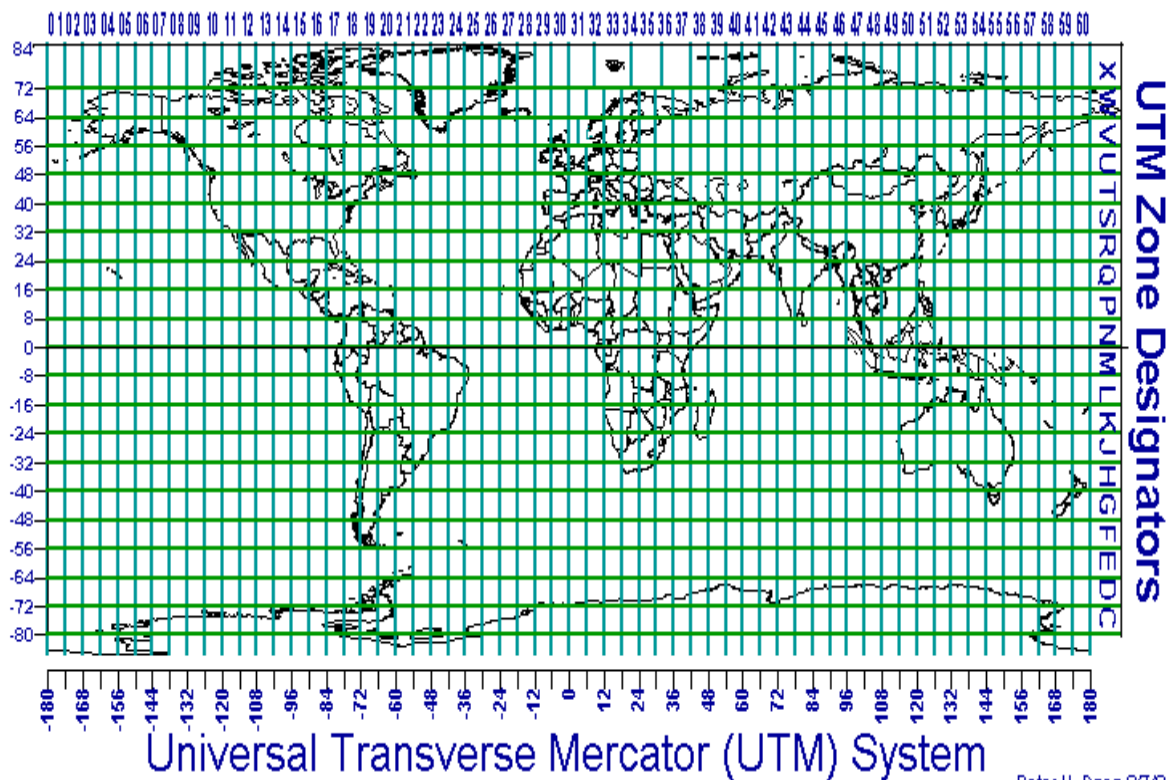
Figura 23. Elipsoides vigentes en Sudamérica

30	PSAD56 (Guyana)	-298	159	-369	International 1924
31	PSAD56 (Perú)	-279	175	-379	International 1924
32	Puerto Rico	11	72	-101	Clarke 1866
33	SAD 69 (Mean)	-57	1	-41	South American 1969
34	SAD 69 (Argentina)	-62	-1	-37	South American 1969
35	SAD 69 (Bolivia)	-61	2	-48	South American 1969
36	SAD 69 (Brasil)	-60	-2	-41	South American 1969
37	SAD 69 (Chile)	-75	-1	-44	South American 1969
38	SAD 69 (Colombia)	-44	6	-36	South American 1969
39	SAD 69 (Ecuador - Excluding Galapagos Islands)	-48	3	-44	South American 1969
40	SAD 69 (Baltra and Galapagos Islands)	-47	26	-42	South American 1969
41	SAD 69 (Guyana)	-53	3	-47	South American 1969
42	SAD 69 (Paraguay)	-61	2	-33	South American 1969
43	SAD 69 (Perú)	-58	0	-44	South American 1969
44	SAD 69 (Trinidad y Tobago)	-45	12	-33	South American 1969
45	SAD 69 (Venezuela)	-45	8	-33	South American 1969
46	SIRGAS	0	0	0	GRS 1980
47	WGS 60	0	0	0	WGS 1960
48	WGS 66	0	0	0	WGS 1966
49	WGS 72	0	8	10	WGS 1972
50	WGS 84	0	0	0	WGS 1984
51	Yacare	-155	171	37	International 1924

Fuente: <http://www.ingefrafos.com.pe>

- Zonas UTM Mundiales

Figura 24. Elipsoides UTM

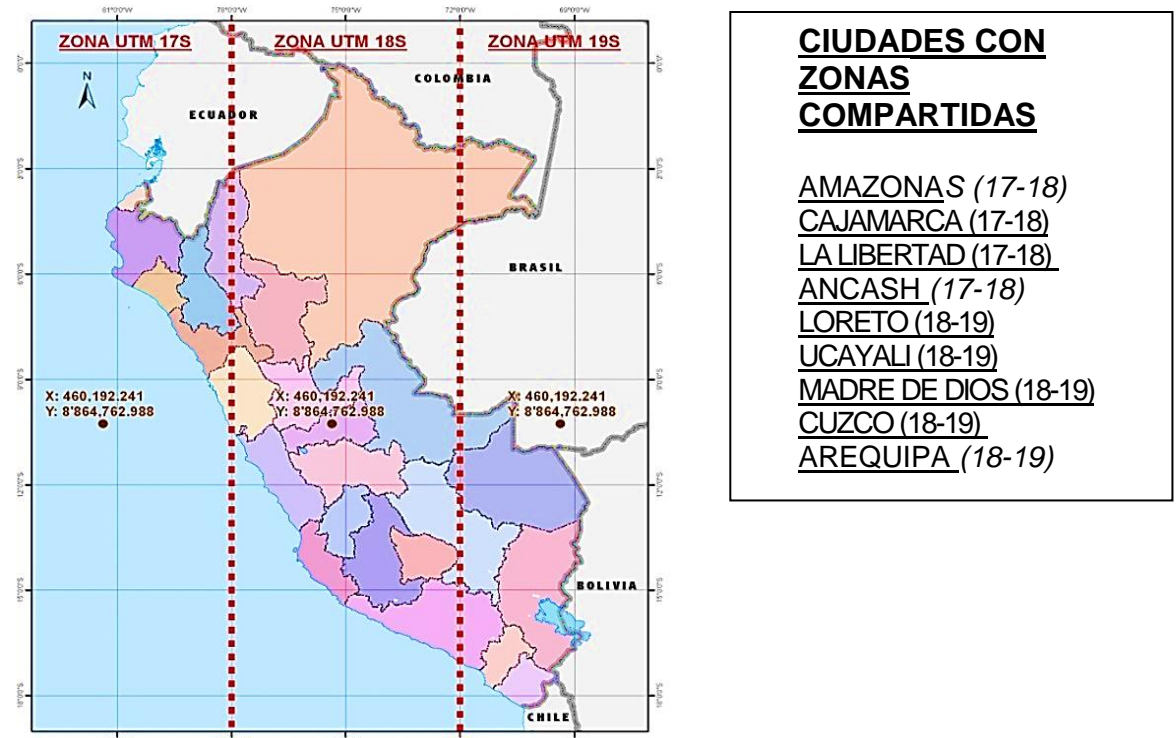


Fuente: <https://es.scribd.com>

Peter H. Dana 9/7/9

- Zonas UTM Perú

Figura 25. División territorial por zonas



D) SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA SIG

Un sistema de información geográfica conocido con los acrónimos SIG en español o GIS en inglés, es un agregado de herramientas que completa y relaciona varios elementos (usuarios, hardware, software, procesos) que consienten la organización, almacenamiento, manipulación, estudios y modelización de grandes cantidades de datos originarios reales que están emparentados a una referencia espacial, prestando la incorporación de aspectos socio-culturales, económicos y ambientales que llevan a la toma de decisiones de modo eficaz ,en el sentido más preciso, es cualquier sistema de información capaz de completar, acopiar, editar, analizar, compartir y mostrar.

En un forma genérica, los SIG son herramientas que permiten a los beneficiarios crear consultas interactivas, examinar la información espacial, editar datos, mapas y mostrar los deducciones en estas operaciones

Figura 26. Capacidades del SIG



Fuente: <http://www.ingefrafos.com.pe>

Figura 27. Esquema de trabajo cartográfico



Fuente: <http://agrega.educacion.es>

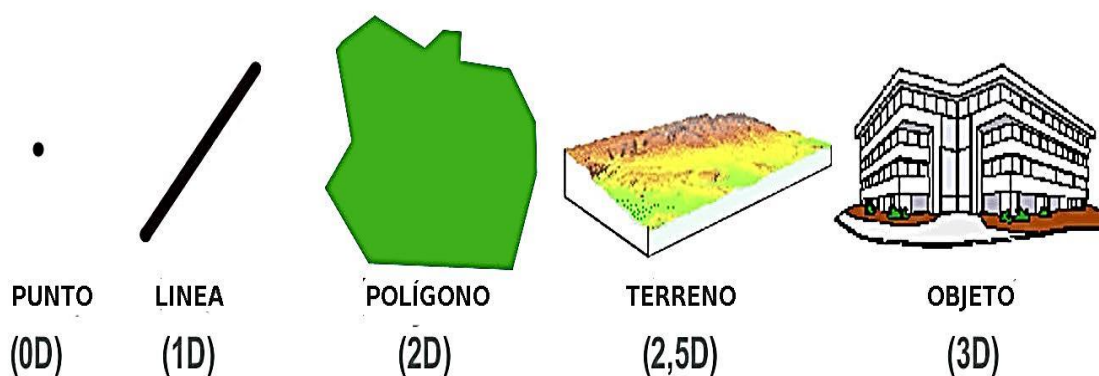
- **Funcionamiento de un SIG**

este funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se hallan asociados por un identificador común a los objetos gráficos de los mapas digitales. De esta manera, marcando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, examinando por un investigación de la base de datos se puede conocer su localización en la cartografía.

SIG proporciona, para cada tipo de institución fundada en ubicación, una plataforma para actualizar datos geográficos sin derrochar tiempo visitando páginas web y actualizar la base de datos en modo manual. cuando se interpreta el SIG con algunas soluciones integradas como el SAP a nivel corporativo, en el caso cartográfico los más comunes son el Arc gis, Arc map, AutoCAD, Mapinfo, Micro estation. Lo principal que puede solucionar un sistema de información geográfica, por complejidad, son:

- ✓ **Localización:** examinar por las tipologías de un lugar concreto.
- ✓ **Condición:** el desempeño o no de unas condiciones impuestas al sistema.
- ✓ **Tendencia:** asimilación entre escenarios temporales o espaciales, diferentes de alguna peculiaridad.
- ✓ **Rutas:** cálculo de buenas rutas entre dos o más puntos.
- ✓ **Pautas:** detección de modelos espaciales.
- ✓ **Modelos:** procreación de modelos a partir de puntos o actuaciones simuladas.

Figura 28. Dimensiones espaciales del SIG



Fuente: <https://es.wikipedia.org>

E) ESTÁNDARES CARTOGRÁFICOS EN PERÚ

De acuerdo al Instituto Geográfico Nacional IGN ente rector de cartografía nacional nos indican cómo deben ser la caracterización de los objetos y sus tamaños y porque requieren formatos de dimensiones manejables por lo que nos presentan una escala de reducción y ampliación para un plano i/o dibujo técnico.

- **Escalas**

Las escalas se escriben en forma de razón donde el antecedente indica el valor del plano y el consecuente el valor de la realidad. Por ejemplo, la escala 1:500 representa que 1 cm del plano equivale a 500 cm (5 m) en el original.

- **Tipos de escala**

- ✓ **Escala natural:** Es cuando el tamaño físico del objeto representado en el plano concuerda con la realidad. Prexisten muchos formatos regulados de planos para gestionar que la mayoría de segmentos que se mecanizan estén dibujadas a escala natural; es decir, escala 1:1.

- ✓ **Escala de reducción:** Se usa cuando el tamaño físico del plano es inferior a la realidad. Esta escala se utiliza para personalizar laminas (E.1:2 o E.1:5), planos de viviendas(E:1:50), mapas reales de territorios donde la reducción es grande y pueden ser escalas en orden de E.1:50.000 o E.1:100.000. Para estar al tanto el valor real de una dimensión tenemos que multiplicar la medida del plano por el valor del denominador.

- ✓ **Escala de ampliación:** Se utiliza cuando hay que hacer el plano a escalas muy pequeñas o de detalles de un plano. En este caso el valor del es más alto que el valor de la denominación por lo que se dividirá por el numerador para conocer el valor real del plano. Ejemplos de escalas de ampliación son: E.2:1 o E.10:1.

- **Normas.**

Según la norma UNE EN ISO 5455:1996. "Dibujos técnicos. Escalas" se recomienda utilizar las siguientes Escalas de ampliación: 100:1, 50:1, 20:1, 10:1, 5:1, 2:1

Fórmula más rápida: $N=P/T^1$

Donde: **N:** Escala; **T:** Extensiones en el papel (cm, m); **P:** Extensiones en el terreno (cm, m); los dos deben tener la misma unidad de medida.

$$\text{ESCALA} = \frac{\text{dimensión en el dibujo}}{\text{dimensión en la realidad}}$$

- **Escalas Normalizadas**

En teoría es posible utilizar cualquier ejemplo de escala ya que son válidas pero el IGN recomienda el uso de ciertos valores normalizados en el Perú con el objetivo de facilitar su lectura con reglas y Escalímetros estándar dichos valores son:

Tabla 1. Tipo de escalas en ingeniería

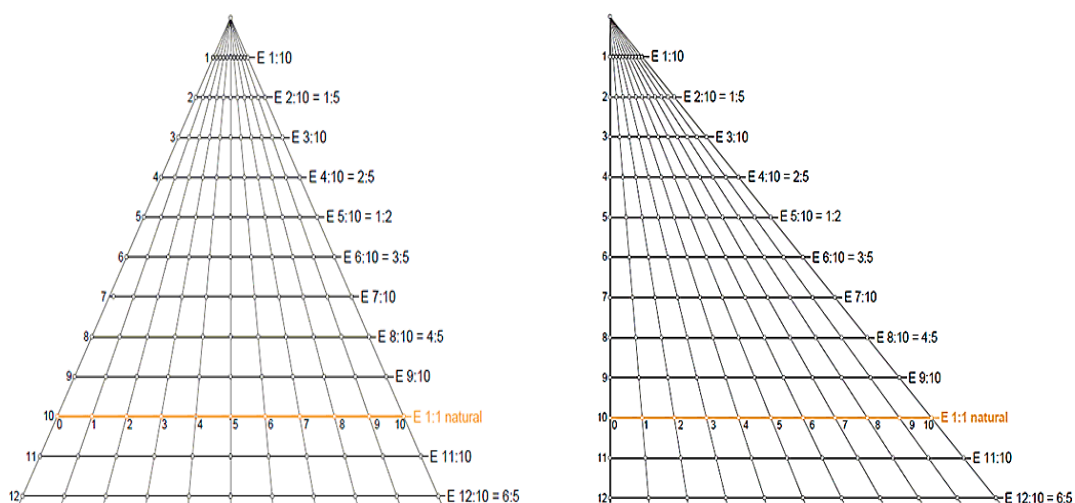
Escalas de reducción				Escalas de ampliación
Fabricación e instalaciones	Construcciones civiles	Topografía	Urbanismo	
1:2	1:5	1:100	1:500	2:1
1:5	1:10	1:200	1:2.000	5:1
1:10	1:20	1:500	1:2.500	10:1
1:20	1:50	1:1.000	1:5.000	20:1
1:50	1:100	1:2.000	1:25.000	50:1
1:100	1:200	1:5.000	1:50.000	
1:200	1:500	1:10.000		
	1:1000	1:25.000		
		1:50.000		

Fuente: <http://www.dibujotecnico.com>

- **Triángulo universal de escalas**

Por medio de un triángulo, se puede elaborar las escalas más sencillas, normalizadas o no. Como apreciamos en las figuras, lo podremos hacer mediante un triángulo equilátero de 10 cm de lado, o mediante un triángulo rectángulo isósceles, cuyos catetos midan 10 cm.

Figura 29. Escalas universales



Fuente: <http://www.dibujotecnico.com>

- **Uso del Escalímetro**

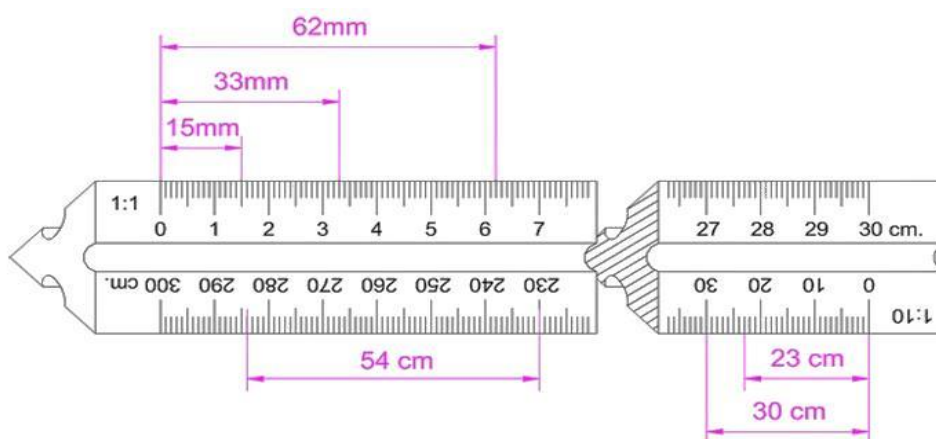
En la práctica habitual del dibujo, a la hora de trabajar con escalas, se utilizan los Escalímetros. Triangular, abanico, compás, calibre o pie de rey y vernier.

La forma más común de Escalímetro es la regla de 30 cm. Con 3 lados que habitualmente son:

1:100, 1:200, 1:250, 1:300, 1:400, 1:500

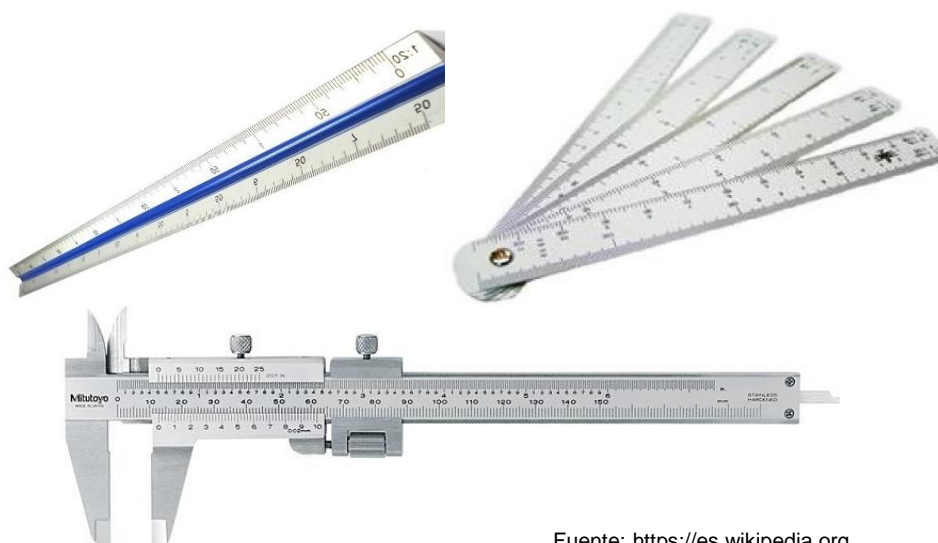
Estas escalas son válidas igualmente para valores que resulten de multiplicarlas o dividir las por 10, así por ejemplo, la escala 1:300 es utilizable en planos a escala 1:30 ó 1:3000, etc.

Figura 30. medidas en Escalímetro



Fuente: <http://pleconstruccionfp.blogspot.pe>

Figura 31. Tipos de Escalímetros



Fuente: <https://es.wikipedia.org>

- **Escala de impresión**

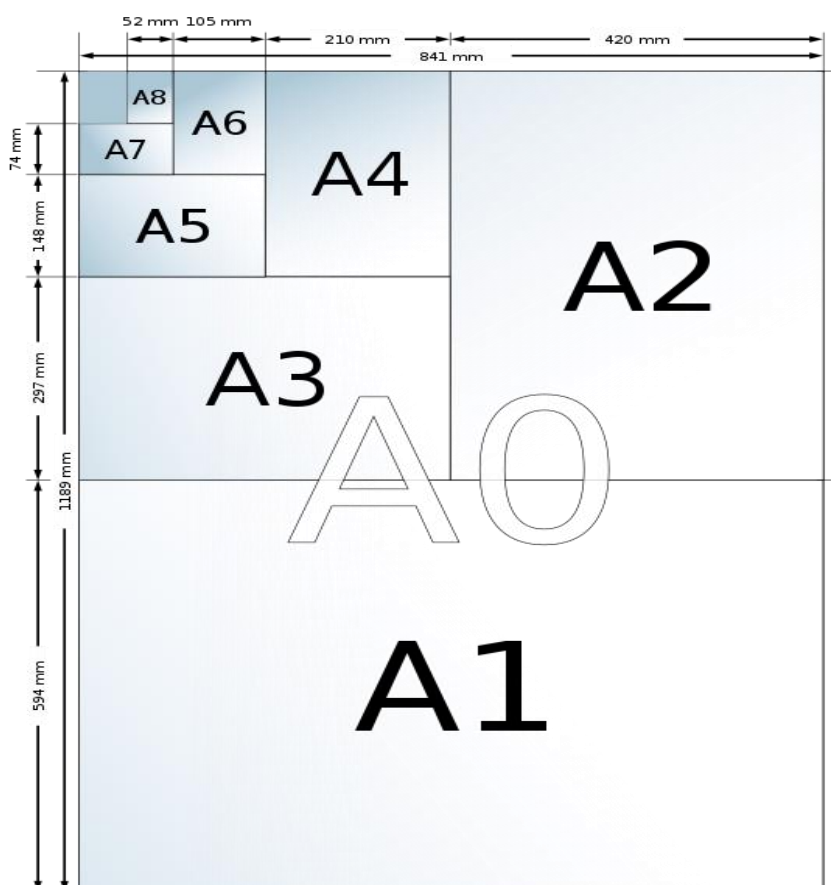
Para las escalas no consta un método único, sino que es una interpretación que hace el dibujante. Para crear la geometría de la figura, debemos adoptar una unidad de medida como un plano de arquitectura que habitualmente se toma como unidad de medida el metro. En un plano de mecánica se usa la unidad de medida el milímetro. En el caso de dibujos topográficos se acoge como unidad de medida el kilómetro.

1 Ud. = 1m (para arquitectura)

1 Ud. = 1 mm (para mecánica)

1 Ud. = 1 km (para topografía)

Figura 32. Escalas de impresión tamaño de papel



Fuente: <http://www.proyectosfindecarrera.com>

Tabla 2. Medidas y escalas para impresión

Unidad de medida adoptada	Tamaño inicial	Escala de la Ventana Gráfica	Tamaño final de impresión
mm	1:1	1:1	1:1
mm	1:1	2:1	2:1
mm	1:1	5:1	5:1
mm	1:1	1:2	1:2
m	1:1000	20:1	1:50
m	1:1000	10:1	1:100
m	1:1000	5:1	1:200
cm	1:10	10:1	1:1
(um)	TI	VG	TF

Fuente: <https://helpautocad.blogspot.pe>

Tabla 3. Medidas del papel de impresión

Tipo Impresora	Medidas Papel	Milímetros	Pulgadas	Margen Hoja
Impresoras Domesticas (Inkjet o Laser)	Carta	215 x 280 mm	8.5" x 11" Plg.	10 mm
	A4	210 x 297 mm	8.27" x 11.69" Plg.	10 mm
	Oficio	215 x 325 mm	8.5" x 13" Plg.	10 - 15 mm
	Legal	215 x 350 mm	8.5" x 14" Plg.	10 - 15 mm
	Tabloide	280 x 430 mm	11" x 17" Plg.	15 - 20 mm
Impresoras de formato Ancho (Plotters)	Plano 1	550 x 550 mm	22" x 22" Plg.	20 mm
	Plano 2	550 x 1100 mm	22" x 44" Plg.	20 - 25 mm
	Comercial	600 x 900 mm	24" x 36" Plg.	25 mm
	Plano 3	800 x 1100 mm	32" x 44" Plg.	25 - 30 mm

Fuente: <https://helpautocad.blogspot.pe>

E) Georreferenciación y fotogrametría

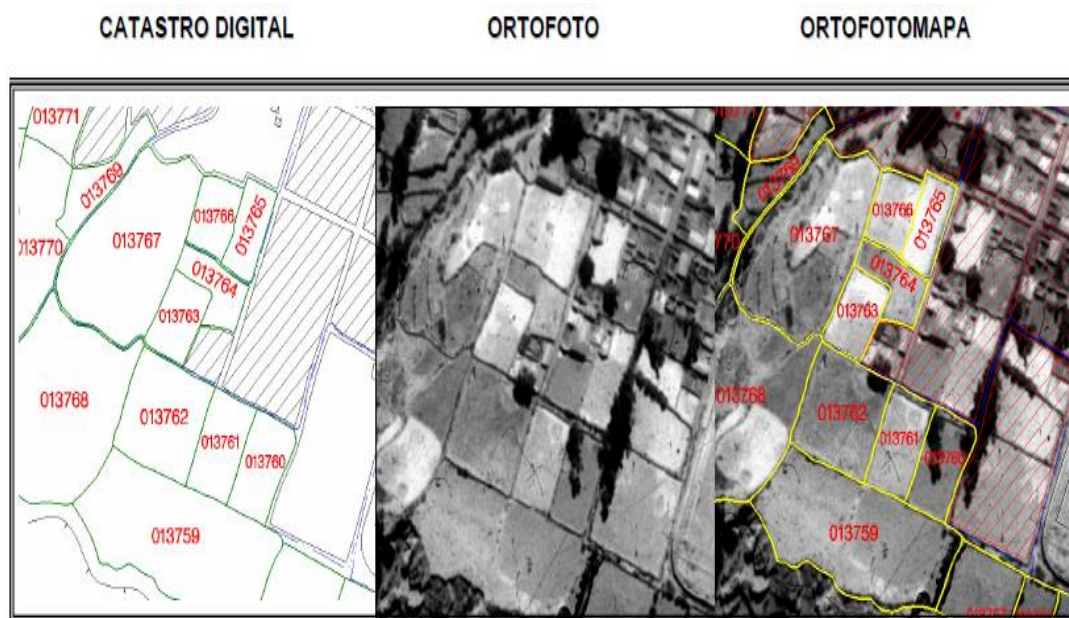
La **georreferenciación** se utiliza coordenadas de mapa para establecer una ubicación espacial a entidades cartográficas. Todos los elementos de una capa de mapa tienen una ubicación geográfica y una extensión específicas que permiten situarlos en la superficie de la Tierra.

Y la **fotogrametría** es una técnica muy utilizada para establecer las propiedades geométricas de las cosas y las situaciones espaciales a partir de orto fotos y Aero fotografías. Puede ser de corto o largo alcance.

- **Proceso Fotogramétrico**

- ✓ Vuelo fotogramétrico
- ✓ Control terrestre
- ✓ Triangulación aérea
- ✓ Linderación y empadronamiento
- ✓ Restitución
- ✓ Analógica (escaneo y vectorización) digital
- ✓ Generación del SIG catastral a nivel de valles

Figura 33. Georreferenciación catastral

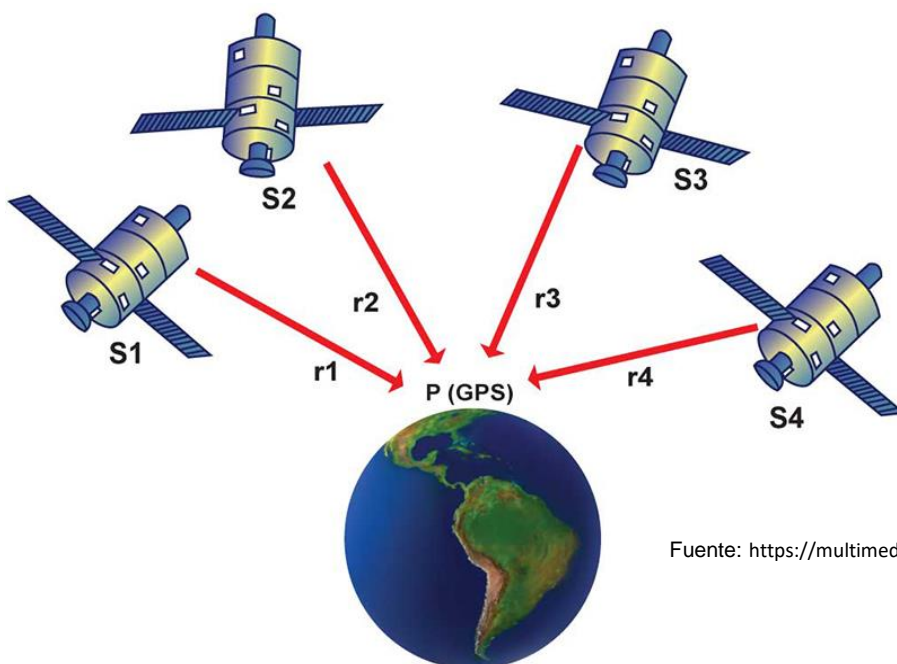


Fuente: PETT- DRAC - MINAGRI

- **Tecnología GPS**

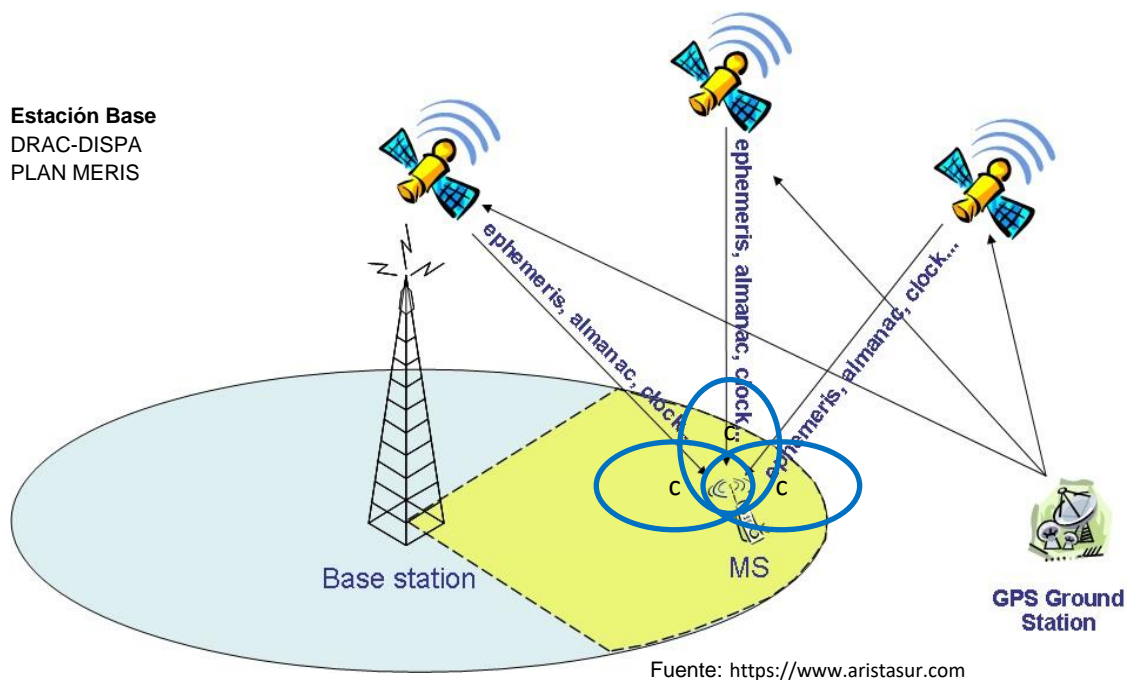
El GPS en castellano es (sistema de posicionamiento global) se usan Para establecer las posiciones en el globo, el sistema GPS se sirve de 24 satélites y maneja la trilateración o triangulación funciona mediante una red de 31 satélites en órbita sobre el planeta Tierra, a 20,200 km de altura, con trayectorias sincronizadas cubriendo toda la superficie de la Tierra Generalmente en el mundo de cartografía digital y levantamiento topográfico catastral de predios se utilizan equipos GPS diferencial y estación total con un operador y un asistente ,la captación del número de satélites puede variar según el modelo y marca del equipo geodésico.

Figura 34. Captación mínima satelital



Fuente: <https://multimedia.uned.ac.cr>

Figura 35. Corrección con estación base



Fuente: <https://www.aristasur.com>

- **la tecnología GPS** se emplea para:
 - ✓ Establecer control terrestre.
 - ✓ Establecer puntos de apoyo
 - ✓ Linderación de predios rurales, Comunidades campesinas y nativas
- **Zonas de aplicación**
 - ✓ Costa: terrenos eriazos y Sectores no cubiertos por vuelos.
 - ✓ Sierra: zonas con nubosidad Sectores no cubiertos Por vuelos.
 - ✓ Selva y ceja de selva.

Red de cobertura nacional.

11 estaciones Base de Precisión Geodésica

Radio de Acción 200 km

Rover de precisión Sub métricas – múltiples Aplicaciones.

Figura 36. Mapa de estaciones base



F) Puntos Geodésicos de control Horizontal

Tabla 4. Estaciones geodésicas

PUNTOS GEODÉSICOS DE CONTROL HORIZONTAL

DEPARTAMENTO CUSCO

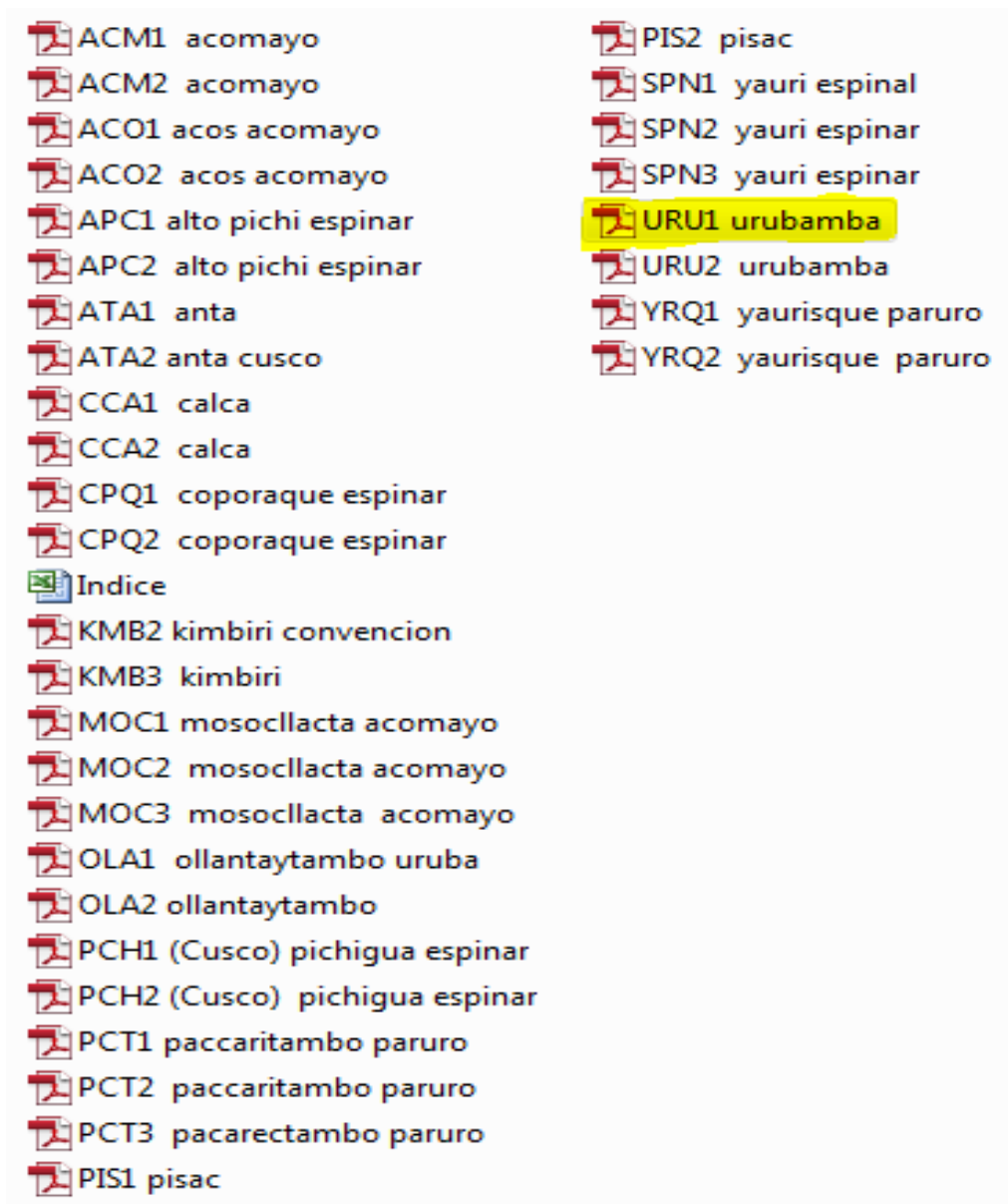
SUB ESTACIONES PROVINCIALES Y DISTRITALES

Nº	ESTACIÓN	ORDEN	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	INSTITUCIÓN
1	ACM1	B	Acomayo	Acomayo	Acomayo	Cusco	IGN
2	ACM2	B	Acomayo	Acomayo	Acomayo	Cusco	IGN
3	ACO1	B	Accos	Accos	Acomayo	Cusco	IGN
4	ACO2	B	Accos	Accos	Acomayo	Cusco	IGN
5	APC1	B	Villa Accocunga	Alto Pichigua	Espinar	Cusco	IGN
6	APC2	B	Villa Accocunga	Alto Pichigua	Espinar	Cusco	IGN
7	ATA1	B	Anta	Anta	Anta	Cusco	IGN
8	ATA2	B	Anta	Anta	Anta	Cusco	IGN
9	CCA1	B	Calca	Calca	Calca	Cusco	IGN
10	CCA2	B	Calca	Calca	Calca	Cusco	IGN
11	CPQ1	B	Copo raque	Coporaque	Espinar	Cusco	IGN
12	CPQ2	B	Coporaque	Coporaque	Espinar	Cusco	IGN
13	KMB2	C	Kimбири	Kimбири	La Convención	Cusco	IGN
14	KMB3	C	Kimбири	Kimбири	La Convención	Cusco	IGN
15	MOC1	B	Mosocllacta	Mosocllacta	Acomayo	Cusco	IGN
16	MOC2	B	Mosocllacta	Mosocllacta	Acomayo	Cusco	IGN
17	MOC3	B	Mosocllacta	Mosocllacta	Acomayo	Cusco	IGN
18	OLA1	B	Ollantaytambo	Ollantaytambo	Urubamba	Cusco	IGN
19	OLA2	B	Ollantaytambo	Ollantaytambo	Urubamba	Cusco	IGN
20	PCH1 (Cusco)	B	Pichigua	Pichigua	Espinar	Cusco	IGN
21	PCH2 (Cusco)	B	Pichigua	Pichigua	Espinar	Cusco	IGN
22	PCT1	B	Paccarectambo	Paccarectambo	Paruro	Cusco	IGN
23	PCT2	B	Paccarectambo	Paccarectambo	Paruro	Cusco	IGN
24	PCT3	B	Paccarectambo	Paccarectambo	Paruro	Cusco	IGN
25	PIS1	B	Pisac	Pisac	Calca	Cusco	IGN
26	PIS2	B	Pisac	Pisac	Calca	Cusco	IGN
27	SPN1	B	Yauri	Yauri	Espinar	Cusco	IGN
28	SPN2	B	Yauri	Yauri	Espinar	Cusco	IGN
29	SPN3	B	Yauri	Yauri	Espinar	Cusco	IGN
30	URU1	B	Urubamba	Urubamba	Urubamba	Cusco	IGN
31	URU2	B	Urubamba	Urubamba	Urubamba	Cusco	IGN
32	YRQ1	B	Yaurisque	Yaurisque	Paruro	Cusco	IGN
33	YRQ2	B	Yaurisque	Yaurisque	Paruro	Cusco	IGN

Fuente: IGN. Instituto geográfico nacional

- **Sub estaciones base Cusco**

Figura 37. Archivos PDF de sub estaciones



Fuente: IGN. Instituto geográfico nacional

Figura 38. ubicación geodésica y marca de estación



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE GEODESIA
DESCRIPCIÓN MONOGRÁFICA
PROYECTO CONSOLIDACIÓN DE LOS DERECHOS DE LA PROPIEDAD INMUEBLE



CÓDIGO: URU1	LOCALIDAD: URUBAMBA	ESTABLECIDA POR: INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL	
UBICACIÓN: INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL OLLANTA		CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: DISCO DE BRONCE 5 cm. DIÁMETRO	
LATITUD (S) WGS-84 13°18'7.7001"		LONGITUD (O) WGS-84 72°7'7.3038"	
NORTE (Y) WGS-84 8527644.2520		ESTE (X) WGS-84 817168 7525	
ALTURA ELIPSOIDAL 2933.8812	ELEVACIÓN GEODAL 2887.9812	ZONA UTM 18 SUR	ORDEN B
			
LOCALIZACIÓN: Distrito: Urubamba Provincia: Urubamba Departamento: Cusco			
DESCRIPCIÓN: La Estación "URU1", se encuentra ubicada en el techo del tanque de agua de la Institución Educativa General Ollanta.			
MARCA DE ESTACIÓN: Es un disco de bronce de 5 cm. de diámetro, incrustado sobre el techo del Tanque de agua y lleva grabado la siguiente inscripción: "URU1 - PCOPI - 2008".			
REFERENCIA: Carta Nacional Escala 1/100 000, Hoja 27-r Urubamba.			
DESCRITA POR: Atoche/Julca	REVISADO: Tte. Ing. J. Romero A.	JEFE PROYECTO: My. Ing. C. Sierra F.	FECHA: Agosto 2008

G) Numero de Ubigeo

Figura 39. Ubigeo de los distritos de cusco

08 DEPARTAMENTO CUSCO					
0801	CUSCO	0807	CHUMBIVILCAS	0812	QUISPICANCHI
080101	CUSCO	080701	SANTO TOMAS	081201	URCOS
080102	CCORCA	080702	CAPACMARCA	081202	ANDAHUAYLILLAS
080103	POROY	080703	CHAMACA	081203	CAMANTI
080104	SAN JERONIMO	080704	COLQUEMARCA	081204	CCARHUAYO
080105	SAN SEBASTIAN	080705	LIVITACA	081205	CCATCA
080106	SANTIAGO	080706	LLUSCO	081206	CUSIPATA
080107	SAYLLA	080707	QUIÑOTA	081207	HUARO
080108	WANCHAQ	080708	VELILLE	081208	LUCRE
0802	ACOMAYO	0808	ESPINAR	081209	MARCAPATA
080201	ACOMAYO	080801	ESPINAR	081210	OCONGATE
080202	ACOPIA	080802	CONDOROMA	081211	OROPESA
080203	ACOS	080803	COPORAQUE	081212	QUIQUIJANA
080204	MOSOC LLACTA	080804	OCORURO	0813	URUBAMBA
080205	POMACANCHI	080805	PALLPATA	081301	URUBAMBA
080206	RONDOCAN	080806	PICHIGUA	081302	CHINCHERO
080207	SANGARARA	080807	SUYCKUTAMBO 3/	081303	HUAYLLABAMBA
0803	ANTA	080808	ALTO PICHIGUA	081304	MACHUPICCHU
080301	ANTA	0809	LA CONVENCION	081305	MARAS
080302	ANCAHUASI	080901	SANTA ANA	081306	OLLANTAYTAMBO
080303	CACHIMAYO	080902	ECHARATE	081307	YUCAY
080304	CHINCHAYPUJIO	080903	HUAYOPATA /1		
080305	HUAROCONDO	080904	MARANURA		
080306	LIMATAMBO	080905	OCOBAMBA /2		
080307	MOLLEPATA	080906	QUELLOUNO		
080308	PUCYURA	080907	KIMBIRI		
080309	ZURITE	080908	SANTA TERESA		
0804	CALCA	080909	VILCABAMBA		
080401	CALCA	080910	PICHARI		
080402	COYA	0810	PARURO		
080403	LAMAY	081001	PARURO		
080404	LARES	081002	ACCHA		
080405	PISAC	081003	CCAPI		
080406	SAN SALVADOR	081004	COLCHA		
080407	TARAY	081005	HUANOQUITE		
080408	YANATILE	081006	OMACHA		
0805	CANAS	081007	PACCARITAMBO		
080501	YANAOCA	081008	PILLPINTO		
080502	CHECCA	081009	YAURISQUE		
080503	KUNTURKANKI	0811	PAUCARTAMBO		
080504	LANGUI	081101	PAUCARTAMBO		
080505	LAYO	081102	CAICAY		
080506	PAMPAMARCA	081103	CHALLABAMBA		
080507	QUEHUE	081104	COLQUEPATA		
080508	TUPAC AMARU	081105	HUANCARANI		
0806	CANCHIS	081106	KOSÑIPATA		
080601	SICUANI				
080602	CHECACUPE				
080603	COMBAPATA				
080604	MARANGANI				
080605	PITUMARCA				
080606	SAN PABLO				
080607	SAN PEDRO				
080608	TINTA				

TOTAL PROVINCIAS 13
TOTAL, DISTRITOS 108

1/ Capital de Hecho Huayo
2/ Capital de Hecho Quelccaybamba.
3/ Capital de Hecho Virginiyoc

Fuente: INEI. Instituto nacional de estadística e informática

2.2.5. CATASTRO DE PREDIOS

- **Catastro**

El término catastro es aquel que se usa para designar al censo o registro que tiene el Estado en los distintos tipos de propiedad privada y entidades existentes en su territorio. El primordial objetivo del catastro es la comprensión de tales espacios a fin de poder emplear de forma correcta y conveniente los correspondientes impuestos. El catastro sirve además para el control y organización geográfica del territorio porque permite conocer espacios que están libres y cuáles están ocupados, cuáles deben ser renovados, etc.

La palabra catastro procede del griego katastikhon que significa censo o registro.

- **Predio**

Es la superficie definida por una línea poligonal continua y cerrada; y se desarrolla al subsuelo y al sobresuelo, percibida dentro de los planos verticales del perímetro superficial, exceptuando del suelo y subsuelo a los recursos naturales, los yacimientos, restos arqueológicos y otros bienes tutelados por leyes especiales.

Como (Art. 3° Reglamento de la Ley 28294 – DS N° 005-2006-JUS)

- **Predio Rustico.**

Son todos los de uso agrario, dispuestos en zona rural y destinada a la actividad agropecuaria. Comprende asimismo a aquellos predios Situados en área de expansión urbana consignados a alguna actividad agropecuaria y que no cuentan con habilitación urbana.

(Ítem 12 del Art. 4° Reglamento del D.L. 1089)

- **Predio Rural.**

son predios ubicados fuera de la zona urbana competente como tal en los planes de acondicionamiento territorial aprobados por la Municipalidad respectiva.

(Art. 13° Reglamento de la Ley 28294– DS N° 005-2006-JUS)

El Decreto Legislativo N° 667 – Ley 27161 Privilegia a quién este poseyendo el predio en forma Directa, continua, pacífica y pública. Permite la Inscripción del Derecho de Posesión y Propiedad Rectificación de áreas de predios inscritos.

- **Reforma Agraria.**

Predios rurales de grandes extensiones (fundos, haciendas) En el RdP, los predios rurales tenían poca referencia para su ubicación y actualmente una mayoría de dichos predios no se pueden reconstruir Gráficamente con precisión; el objetivo de la Reforma Agraria (Ley 7716 – 1969) es sustituir los latifundios por un sistema justo de propiedad, dirigido al campesino. Expropiación de Fondos a favor de campesinos organizados, C.A.P., y S.A.I.S. No generó un catastro organizado en conjunto, solo hicieron identificación individual por extensión de terreno.

- ✓ **Deficiencias registrales:**

Muchas de las expropiaciones o afectaciones si se lograban inscribir.

Existe inscripción por afectación sin planos en título archivado

Registral.

Inscripción como primera de dominio, a pesar de existir historial registral del Fundo.

- ✓ **Aspecto catastro registral:**

No se identifican en forma gráfica la totalidad de predios afectados

Por Reforma Agraria.

Duplicidad registral de un mismo predio afectado por Reforma Agraria.

- **Registro predial**

Los actos registrales más comunes en el tema de catastro rural son de tipo inmatriculación, rectificación de área, independización y acumulación y en comunidades es por derechos y acciones como donación.

- **Objetivo General del catastro**

Proporcionar Seguridad Jurídica a los campesinos poseedores de los predios rurales, y generar las situaciones primordiales para el desarrollo de un mercado de tierras de uso agrario, el aumento de la inversión particular en el agro y el acceso agrario al crédito formal.

- **Objetivo específicos del catastro**

Formalización y Actualización del Catastro Rural Sanearamiento Físico Legal de Predios propios, Territorio de Comunidades Campesinas y Nativas Tierras Eriazas con capacidad agropecuaria Cruzada para generar una Cultura Registral.

A) CATASTRO RURAL DE PREDIOS

Catastro es el vocablo técnico utilizado para distinguir una serie de registros que muestran la amplificación, el valor y la propiedad (u otro fundamento del uso o de la ocupación) de la tierra. En métodos precisos, un catastro es un registro de predios rurales y de valores de la tierra y de los propietarios, que originalmente se compilaba con propósitos de tributación. Sin embargo, en muchos países ya no existe un impuesto sobre la tierra y en la práctica el catastro tiene otras dos finalidades igualmente importantes: facilita la descripción precisa y la identificación de determinadas parcelas y sirve de registro permanente de derechos sobre la tierra.

B) NORMAS

En el asunto de edición, elaboración, formulación, de planos cartográficos de catastro rural todavía no existen normas a nivel nacional o internacional, que indiquen como se debe elaborar un plano catastral, solo existen normas sobre medidas y dibujos en el ámbito urbanístico, antropometría, edificaciones de vivienda, carreteras y puentes. Por lo que una guía o manual de procedimientos cartográficos para la edición de planos catastrales será una propuesta de ingeniería muy bien recibida entre la población y convertirse a futuro en una norma.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Toda persona que desee elaborar o diseñar un plano cartográfico de catastro rural de predios, mínimamente debe conocer los siguientes conceptos y parámetros básicos para la edición de un documento con fines técnicos.

- **Proyecto**; el proyecto es un esfuerzo transitorio que lleva a cabo la creación de un producto o servicio con un resultado único. (Project Management Institute, 2017).
- **Dirección de proyecto**; es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas actividades de un proyecto en cumplimiento a los requisitos del mismo, (Project Management Institute, 2017).
- **Plan**; Modelo sistémico de una actuación público o privada, que se elabora anticipadamente para dirigirla y encauzarla, (RAE, 2017f)
- **Organización**; Estructuras administrativas y sistemas administrativos creadas para lograr metas u objetivos por medio de los organismos humanos, (Wikipedia, 2018).
- **Valor**; Calidad que confiere a las cosas, hechos o personas una estimación, ya sea positiva o negativa, (RAE, 2017h).
- **Calidad**; Calidad es el grado al cual se satisfacen las necesidades del consumidor, (Gajardo & Serpell, 1990).
- **Gestión**; Acción y efecto de administrar, enfoque a un resultado, (RAE, 2017e)
- **Administración**; Acción y efecto de organizar, mantener lo planteado, (RAE, 2017a)
- **Dirigir**; Acción y efecto de gestionar, ligada a toma de decisiones, (RAE, 2017b)
- **Eficiencia**; Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado, (RAE, 2017d).
- **Eficacia**; Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera, (RAE, 2017c).

- **Pro actividad;** Significa no solo tomar la iniciativa, sino asumir la responsabilidad de hacer que las cosas sucedan; decidir en cada momento lo que queremos hacer y como lo vamos a hacer, (María, 2006).

2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. Hipótesis general

Al estandarizar los planos se origina la elaboración de un manual de procedimientos catastrales para predios rurales.

2.4.2. Hipótesis específicos

Los formatos cumplen con las características estandarizadas para el catastro rural de predios.

El manual de procedimientos optimiza la edición de planos catastrales.

2.5. VARIABLES DE ESTUDIO

2.5.1. Variable 1

Edición de planos cartográficos de catastro rural.

2.5.2. Variable 2

Elaboración de un manual de procedimientos

2.5.3. Operacionalización de las variables

- **En la variable Dependiente**

Abarcara todo tipo de planos cartográficos referentes al catastro rural de predios como son:

- Plano perimétrico y ubicación
- plano de sub división
- plano de desmembramiento
- plano de acumulación
- plano de parcelación

Donde los criterios de selección serán exclusivos en un formato estándar para la edición de:

- planos para predios rurales
- planos para comunidades campesinas
- planos para comunidades nativas.
- planos para terrenos eriazos.
- planos para canteras de agregados a cielo abierto.
- Planos para zonas arqueológicas y de áreas reservadas.

- **En la variable Independiente**

Iniciará con la elaboración de un manual de procedimientos técnicos con fines cartográficos. Para lo cual se determinará las etapas de la edición de un manual de procedimientos que responderá a las siguientes preguntas:

- Quién debe hacer una actividad;
- Qué debe hacerse en esa actividad;
- Cómo debe hacerse la actividad;
- Dónde debe hacerse; y Cuándo debe hacerse la actividad.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio de investigación al que titule “ESTANDARIZACIÓN DE PLANOS CARTOGRÁFICOS MEDIANTE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CATASTRO RURAL DE PREDIOS” es una investigación de tipo descriptivo, correlacional y explicativa. Porque esclarece las reseñas cualidades y atributos del objetivo a estudiar, midiendo el grado de relación entre las variables de la documentación estudiada, y buscando razones del porqué de las causas que originan determinados efectos.

3.2. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación tiene un “Nivel comprensivo e integrativo”, ya que explica y propone una nueva alternativa cartográfica y a su vez evalúa y modifica los conceptos básicos antes conocidos.

3.3. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología será Hipotética - inductiva; habiendo planteando una hipótesis se puede demostrar la observación y comparación de todos los planos catastrales conocidos, llegando a concluir que es factible la aplicación de un manual de procedimientos.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población

La población de estudio está en todo el ámbito rural del Perú, pero particularmente enfocado al departamento del cusco y todas sus provincias y distritos

3.4.2. Muestra

La muestra representativa con la cual se desarrollará el trabajo de Investigación serán tomadas de las instituciones públicas como SUNARP, COFOPRI, MINAGRI, GORE, DRAC, DISPA y Municipalidades; también de las oficinas particulares dedicadas al Levantamiento y edición de planos catastrales.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1. Técnicas

La técnica que se usarán en la investigación serán la entrevista asistemática o libre, y la observación de campo no experimental.

3.5.2. Instrumentos

De acuerdo a una escala de actitudes con valides de constructo se utilizará una Base grafica digital de registro cartográfico a nivel institucional.

3.6. VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Las bases graficas son reales y confiables adquiridas por intermedio de compra libre de acuerdo a ley n°27806 de transparencia y acceso a la información pública.

3.7. ASPECTOS ÉTICOS

En la siguiente investigación Se está respetando las especificaciones técnicas y normas establecidas por el IGN, SUNARP, RNE, NORMA GE.020 para el grosor de línea, colores, iconos, bloques, tamaños de papel de impresión y escalas de levantamiento topográfico nivel nacional.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Como resultado de tesis pude analizar e identificar todas las actividades que se realizan en el catastro rural de predios, que en la práctica está relacionado con la ingeniería civil específicamente en Fotogrametría y topografía.

De este estudio de investigación pude mejorar y optimizar los deficientes parámetros que ya existían de manera informal en el mundo de la cartografía a nivel nacional, dando un formato de procedimientos para la elaboración de planos catastrales de manera estándar.

La clara definición del manual de procedimientos minimiza los gastos de horas hombre reduciendo considerablemente el tiempo de trabajo ya sea de forma institucional o privada, El resultado que se obtendrá será una persona bien capacitada en actividades específicas relacionadas a la cartografía.

En estos resultados también podemos observar que se tendrá un orden específico la edición de planos para predios rurales, terrenos eriazos, zonas arqueológicas, zonas forestales protegidas e intangibles también comunidades campesinas y nativas.

Otro resultado es que existirá una mejor integración e interacción entre las instituciones públicas y privadas se promoverá el uso adecuado de zonas

geográficas y parámetros mundiales llevando a la vanguardia la cartografía nacional.

.

4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo a los resultados vistos la discusión que genera el desacuerdo institucional al momento de revisar un plano cartográfico ya no será negativo porque ahora serán estandarizados con un solo modelo único para cada tipo de plano.

En cuanto a lo económico esto puede afectar notoriamente en el ingreso que se recauda en las instituciones al momento de observar un plano con deficiencias. Porque un plano que cumple con los requisitos y parámetros correctos será aprobado inmediatamente, y no generará gastos extras al usuario.

La interacción entre instituciones después de la estandarización será más escasa o nula con el tiempo ya que el manual de procedimientos ahorrara a quienes lo utilicen tiempo y dinero en charlas cursos y foros donde se discuten cada año en la problemática catastral de cada entidad, llegando como siempre a un desacuerdo que obedece solo a interés económicos pre establecidos en cada TUPA institucional.

CAPÍTULO V PROPUESTA

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS CARTOGRÁFICOS PARA LA EDICIÓN DE PLANOS DE CATASTRO RURAL

5.1. INTRODUCCIÓN

Para la edición del siguiente manual de procedimientos cartográficos solo tomaremos en cuenta la elaboración del formato, el cual será estandarizado y usado técnicamente en el ámbito de catastro rural, no entraremos en detalles sobre el tipo de levantamiento topográfico o los instrumentos que se utilicen en la obtención de coordenadas UTM, ya que esto es muy básico para la edición de planos. El editor deberá tener pleno conocimiento de conceptos de cartografía, Geomática y geodesia. Solo así podrá utilizar el manual de procedimientos cartográficos y guiarse en la elaboración de planos de catastro rural con su memoria descriptiva correspondiente.

5.2. Como se debe utilizar un manual

Todo manual o guía de procedimientos debería indicar para qué tipo de público va dirigido, pero como cualquier manual este está hecho para que su uso sea sencillo y práctico y cualquier persona con conocimientos básicos de cartografía pueda utilizarlo.

- **Quién debe hacer una actividad con el Manual**

Los más indicados para utilizar este manual son el ingeniero civil y el Arquitecto, pero debido a la demanda de planos catastrales los ingenieros Agrónomos, Ingenieros Geógrafos, ingenieros Geólogos, Topógrafos y Técnicos pueden utilizarlo.

- **Qué debe hacerse en esa actividad**

La persona que desee hacer un plano utilizando este manual, deberá conocer los parámetros correctos de georreferenciación para tener un buen producto terminado, como:

- Plano Perimétrico y de Ubicación
- Plano de desmembramiento
- Plano de acumulación
- Plano de sub división
- Plano de parcelación

- **Cómo debe hacerse la actividad**

La elaboración de los planos se debe hacer respetando los estándares cartográficos que proponen algunas entidades públicas generadoras de catastro y encargadas del saneamiento físico y legal de predios, en el caso de la superintendencia de los registros públicos SUNARP nos indican el tipo de escalas manejables que aceptan, que son las mismas que propone el Instituto geográfico Nacional IGN.

- **Dónde debe hacerse; y Cuándo debe hacerse la actividad.**

Estos planos se pueden elaborar en cualquier lugar que cuente con una pc .con los programas adecuados ,estos serán hechos según su solicitud ya sea si se trabaja para una entidad pública, sea un predio propio, proyecto académico o se contrate particularmente por su servicio, el siguiente

manual esta echo para ser utilizado específicamente en el departamento del cusco pero es apto para ser utilizado en todo el territorio nacional y extranjero solo se deberá cambiar el tipo de zona geográfica que para Perú son 17,18,19 los trabajos que se pueden aplicar con este manual son :

- Para predios Rurales, Parcelas, Fundos, Haciendas.
- Para comunidades campesinas
- Para comunidades nativas.
- Para terrenos eriazos.
- Para canteras de agregados a cielo abierto.
- Para zonas protegidas por el estado como parques y zonas arqueológicas de protección forestal, áreas naturales y reservas ecológicas.
- **Criterios de Restricción**

Como todo manual este es específico para el catastro rural de predios, pero también puede ser utilizado para el catastro Urbano cambiando algunos parámetros técnicos en la edición según la municipalidad solicitante. El MANUAL DE PROCEDIMIENTOS CARTOGRÁFICOS PARA LA EDICIÓN DE PLANOS DE CATASTRO RURAL no es aplicable en la edición de:

- planos de catastro minero.
- planos de catastro forestal.
- planos de zonificación y riesgo.
- planos de exploración y geología.
- planos de climatización.

Al no existir una norma vigente en edición de planos el editor es libre de adecuar el manual a sus necesidades técnicas en caso de ser necesario.

5.3. OBTENCIÓN DE DATOS DE LEVANTAMIENTO CATASTRAL

Antes de hacer el plano debemos contar primero con datos alfanuméricos que se toman del levantamiento topográfico catastral mediante un equipo de precisión Submetrica, también podemos utilizar datos análogos y cartografía anterior a la digital como los:

- GPS Navegador
- GPS diferencial
- Estación Total
- Teodolitos
- cartas nacionales a escala
- hojas de restitución fotogramétrica
- Orto fotos digitales
- Aero fotografías, proyectos de vuelo.
- levantamiento topográfico por Drones, etc.

QUE SOFTWARE DEBEMOS UTILIZAR.

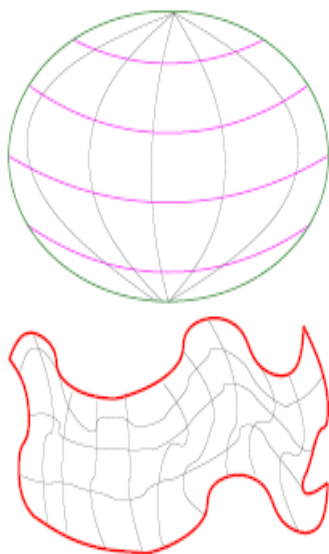
Los programas y aplicaciones de software que se utiliza para este manual es el AutoCAD Map 2013, esto para poder ver los datos alfanuméricos en formato shape. Que algunos polígonos contienen, También se utiliza la extensión de Arc gis 10.3, Arc map y Qgis , el programa de Bentley , Micro station para la georreferenciación de las hojas de restitución fotogramétrica , cartas nacionales y base grafica de comunidades, el Map info para los proyectos de vuelo.

Para la edición de planos con ayuda del manual se recomienda utilizar cualquier versión de AutoCAD ya que este software es mucho más comercial y fácil de usar.

5.4. SOBRE EL POLÍGONO

De acuerdo a las matemáticas el polígono es una figura geométrica plana con secuencias y segmentos rectos que encierran un área formando una región o polígono. De tal manera que trabajaremos preferentemente en el plano cartesiano y no en el esférico que nos da el levantamiento crudo.

Figura 40. Representación gráfica del terreno



Cartesiano: este polígono es la unión de rectas vértices y segmentos, consecutivos se utiliza en programas de edición estándar e instituciones y público en general.

Esférico: estos polígonos se forman sobre la superficie a base de una triangulación echa por el equipo geodésico, es el levantamiento topográfico basado en la forma del terreno ya sea llano o irregular. Solo pocos programas reconocen este tipo de levantamiento por lo que no es muy popular.

- **¿Porque Cartesiano y no Esférico?**

Hace 10 años atrás las instituciones públicas como el PETT y COFOPRI hacían sus levantamientos en esférico y los inscribían en SUNARP. hasta que con el tiempo se generó problemas al vender o dividir el predio debido a la diferencia de áreas.

Por lo que ahora SUNARP solo acepta polígonos en cartesiano pero los predios antiguos siguen en esférico y sería muy caro levantar de nuevo el predio para corregir un área que técnicamente está bien.

La solución a este problema fue con un simple documento de equivalencia de áreas.

Figura 41. Diferencia entre esférico y cartesiano

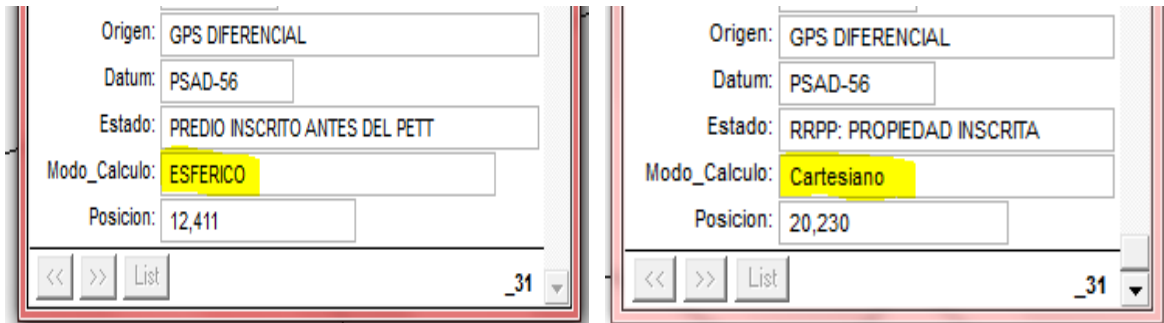


Figura 42. Formato de equivalencia de áreas

Cusco. -

**CONSTANCIA
(Equivalencia de áreas)**

Referencia: Formalización masiva de predios rurales.

Mediante el presente hago constar que, con la finalidad de concluir con el proceso de titulación de 94 predios rurales, ubicados en el Distrito de Echarate, provincia de La Convención, con derecho de posesión inscrita en propiedad del estado en aplicación al Decreto Legislativo N° 667 (derogado), la Dirección de Infraestructura y Saneamiento del Propiedad Agraria de la Dirección Regional de Agricultura Cusco, mediante Resolución Directoral N° 0422-2015-GR CUSCO/DRAC de fecha 11 de noviembre del 2015 resuelve adjudicar y otorgar los títulos de propiedad de los 94 predios rurales; conforme indica la Tercera Disposición Complementaria y Transitoria del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1089, aprobado por D.S. N° 032-2008-VIVIENDA, establece que, los expedientes referidos a los procedimientos indicados, en la disposición anterior "*expedientes individuales de saneamiento físico legal de predios rústicos con fines de formalización*", ingresados a los Registros Públicos, concluirán de acuerdo a la legislación anterior. En ese contexto, la Décima Disposición final del Decreto Legislativo N° 667, establece que, tratándose de predios rurales de propiedad del Estado, la unidad Agraria Departamental u organismo competente deberá adjudicarlos en propiedad a quienes aparezcan registrados como poseedores en el Registro Predial, sin requerirse para ello de ningún trámite previo ni calificación adicional.

▢ Cuadro de equivalencia de áreas del predio rural.

Unidad Catastral	Area Inscrita (Método de Cálculo Esférico)	Inscrito en la Partida Electrónica	Area equivalente (Método de Cálculo Cartesiano)
128779	2.9101	11007523	2.9015

En tal sentido, siendo que los documentos catastrales e Instrumentos emitidos por el Area de Catastro de la Dirección de Infraestructura y Saneamiento del Propiedad Agraria del Catastro Virtual de COFOPRI son generados con método de cálculo **cartesiano**.

Por lo que, la inscripción de propiedad debe efectuarse el área cartesiana conforme a los datos cartográficos del Certificado de Información Catastral e Instrumento de Formalización.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle mis consideraciones de estima personal.

Atentamente,

Cuadro de equivalencia de áreas del predio rural.

Unidad Catastral	Area Inscrita (Método de Cálculo Esférico)	Inscrito en la Partida Electrónica	Area equivalente (Método de Cálculo Cartesiano)
128779	2.9101	11007523	2.9015

5.5. QUÉ HACER CON LOS DATOS TÉCNICOS.

Una vez que tengamos los datos del levantamiento catastral entregado por el topógrafo, o que el cliente haya adquirido particularmente debemos convertirlo la región o polilínea cerrada, selecciona el polígono y escribe bo (boundary).

Figura 43. Creación de polígono

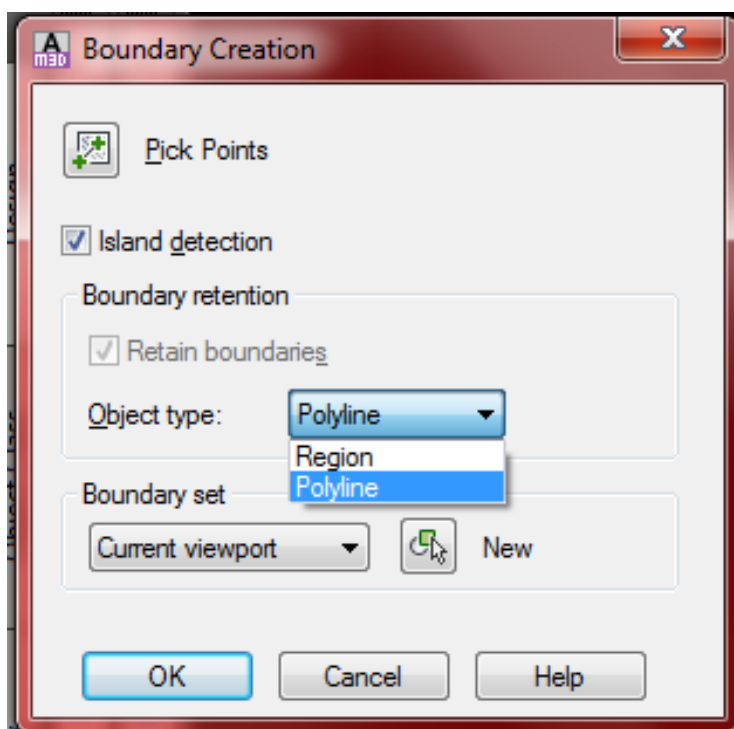
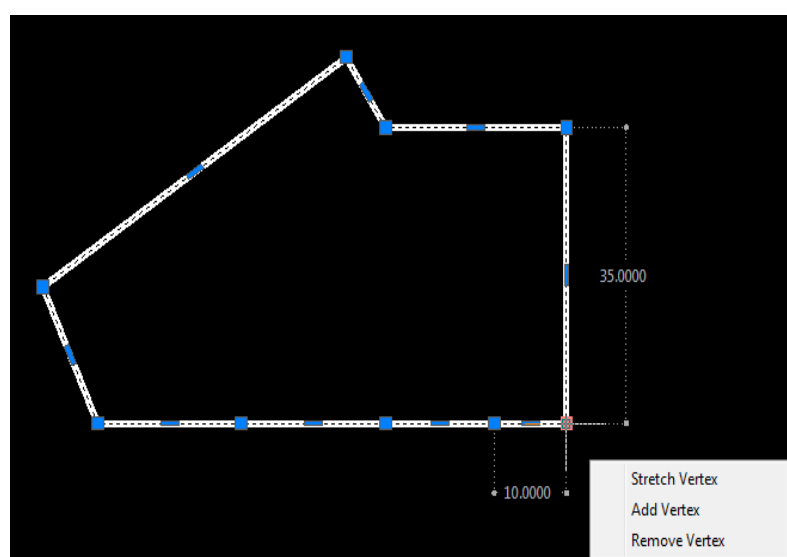


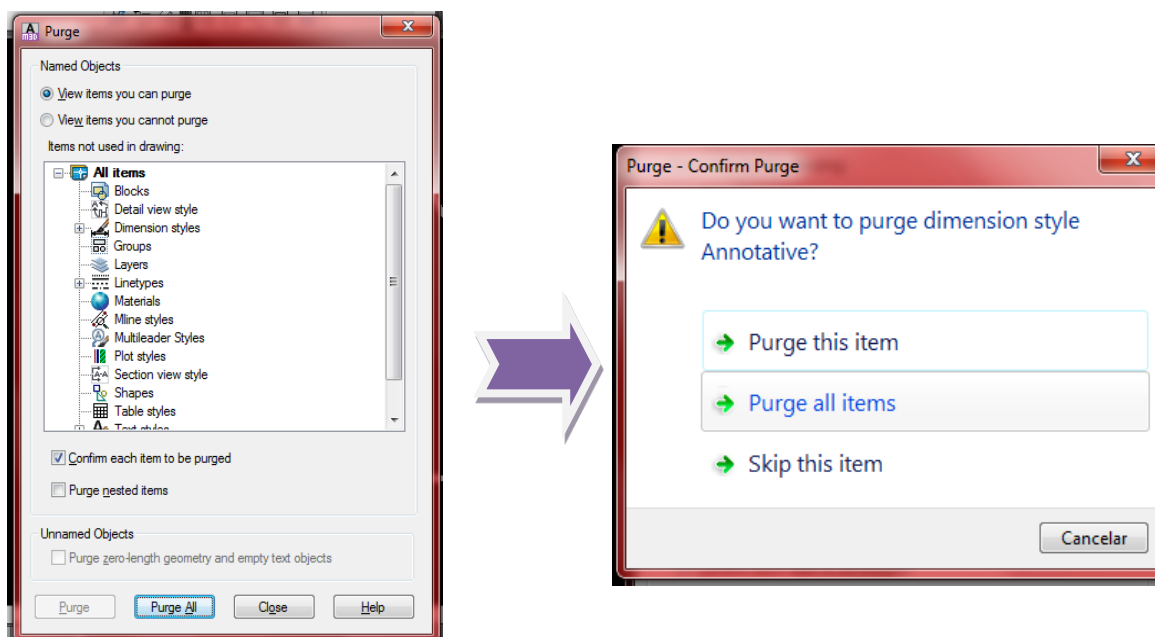
Figura 44. revisión de polígono



5.5.1. LIMPIEZA DEL POLÍGONO

Cuando estemos seguros que es un polígono cerrado debemos limpiar la plantilla en caso que existan líneas textos y polilínea escondidas que generen errores al editar, para este caso solo debemos escribir la palabra PURGE + ENTER esto reducirá el peso del archivo luego clic en guardar.

Figura 45. purga de polígono



En caso de que existan líneas, textos Mtext, que no puedas limpiar porque no se ven o están escondidas con las mismas propiedades puedes hacer una limpieza más profunda. En Propiedades clic en QUICK SELECT seleccionas objetivo, y buscas líneas o polígonos abiertos que desees eliminar clic en CLOSED + VALUE = NO + ENTER, puedes repetir los pasos para todos los layes u objetos que quieras.

Figura 46. Purga a detalle de polígono

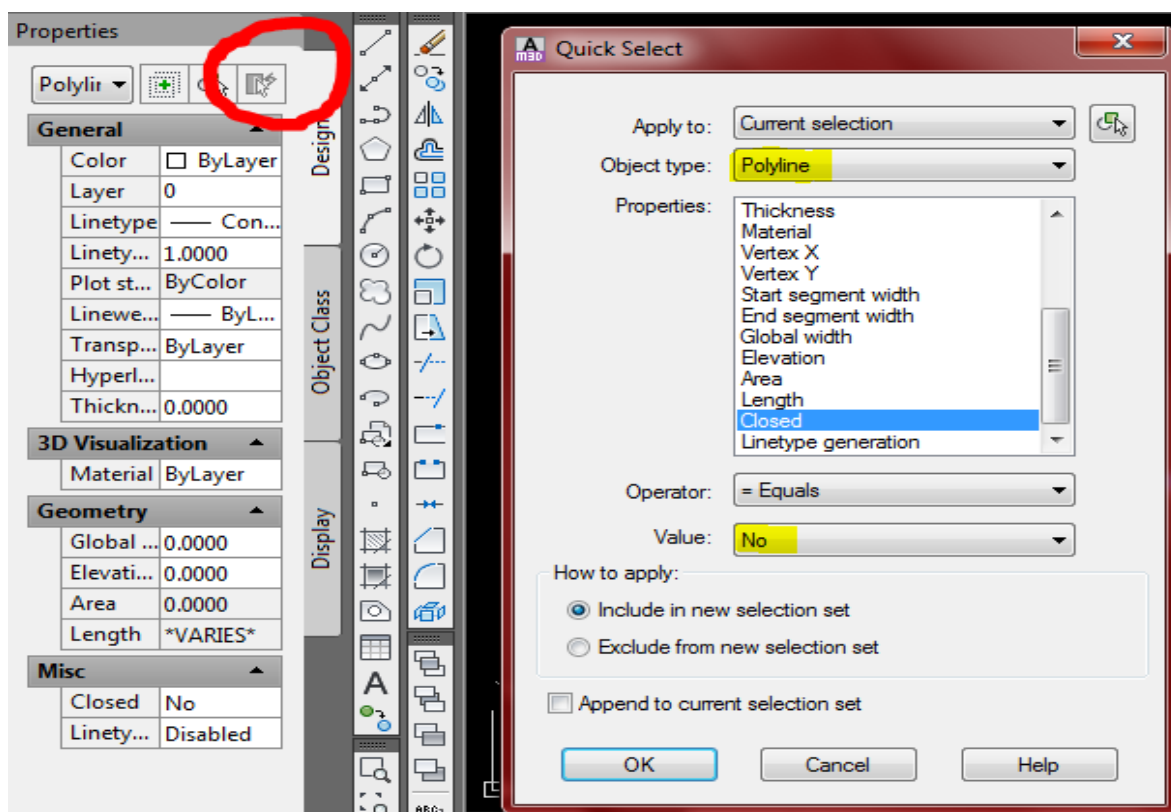
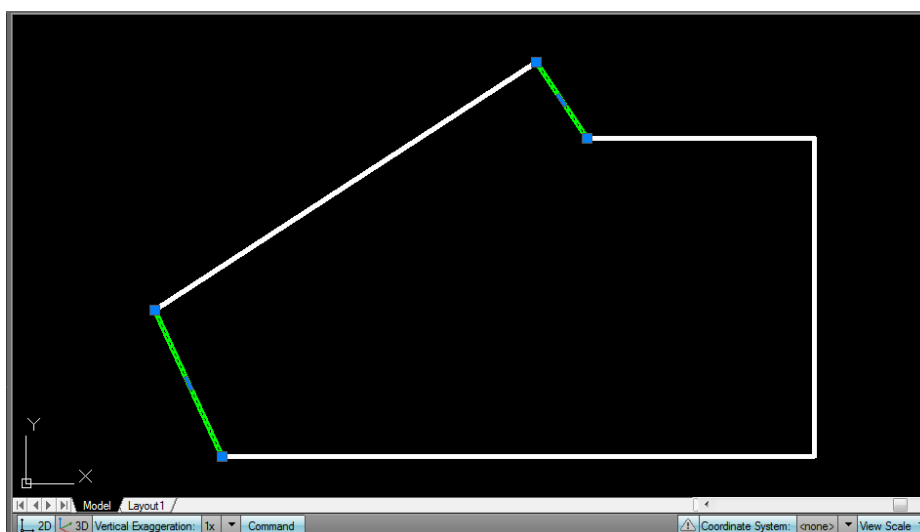


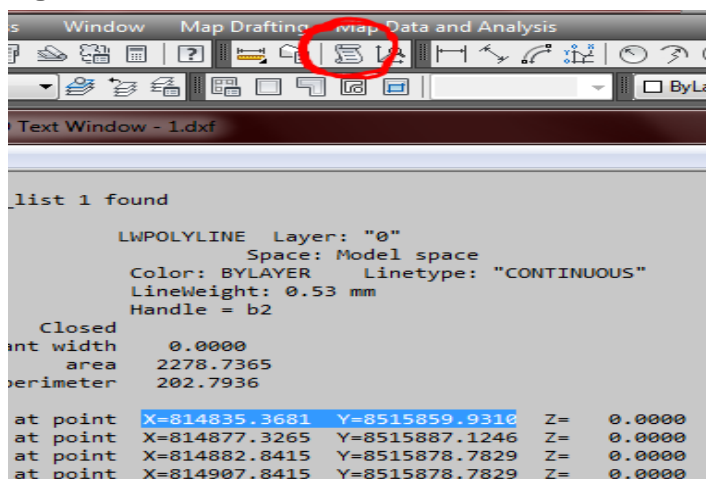
Figura 47. Detección de Basura sin purgar



5.5.2. IDENTIFICACIÓN DE DATUM.

Si se desconoce el tipo de Datum o estas en duda si es en PSAD 56 o WGS84. y no cuentas con los softwares Arcgis, o AutoCAD Map para identificar hay una manera muy sencilla de conocer el datum con el Google Earth. Como sabemos la diferencia más fácil entre estos dos son la distancia en dirección Nor- este de aproximadamente 410 - 420 metros.

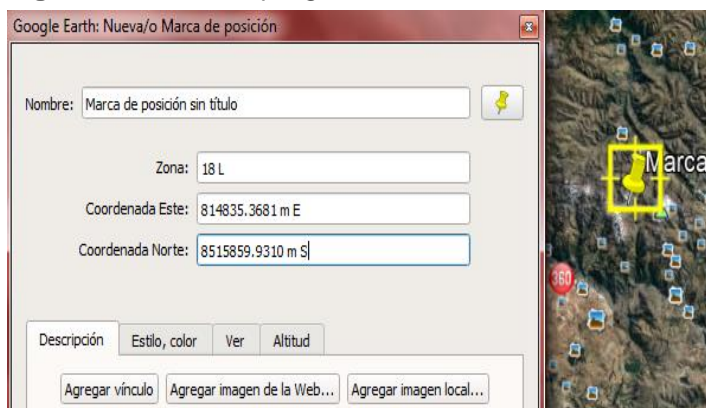
Figura 48. Comando list



Copia una coordenada de tu polígono y el comando **LIST** y trásladala al Google Earth también puedes digitar.



Figura 49. marca de polígono



En la marca de posición ingresa las coordenadas UTM y **ENTER**



Figura 50. Diferencia en la marca



Si no existe desfase del polígono y solo varía pocos metros del predio estas en **WGS 84**, pero si hay desfase considerable tu polígono es **PSAD 56**.

5.6. DIFERENCIA ENTRE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

Según la real academia de lengua española estos dos conceptos son diferentes y debemos respetarlos, y en ingeniería estos conceptos son más específicos.

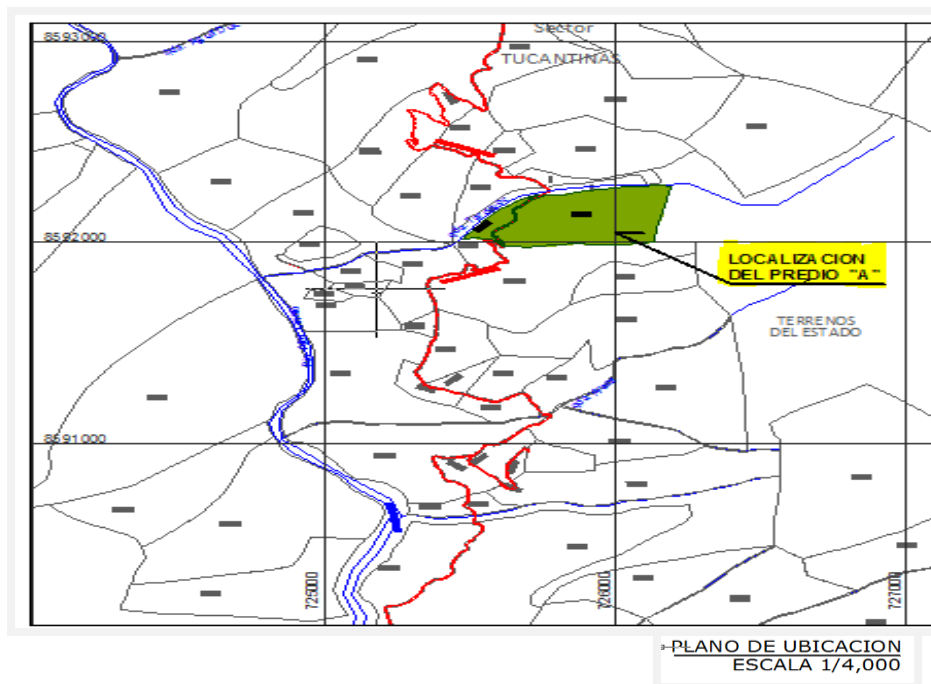
- **Ubicación.** Se refiere a la orientación más aproximada como de un objeto o un bien inmobiliario en un lugar, y se podría describir así:

El predio “A” se ubica cerca de la faja marginal del riachuelo Tarcuyoc aproximadamente a 1500 metros del centro poblado de Tucantinas y se llega por la carretera cusco – Echarate entrando por trocha carrosable Quellouno – Cirialo.

- **Localización.** Se refiere al lugar o el punto que encontramos mediante coordenadas usando métodos geográficos exactos. Y se podría describir así: El predio “A” está localizado en el sector de Alto Cirialo distrito de Echarate con coordenadas UTM. Centroide $X=725914.0991$ $Y=8592115.6316$ zona 18s. Y elevación 1,663 m.s.n.m.

Conociendo estas dos diferencias lo más indicado es usar los dos conceptos en un solo plano considerando la mejor ubicación e incluyendo datos técnicos de la siguiente manera.

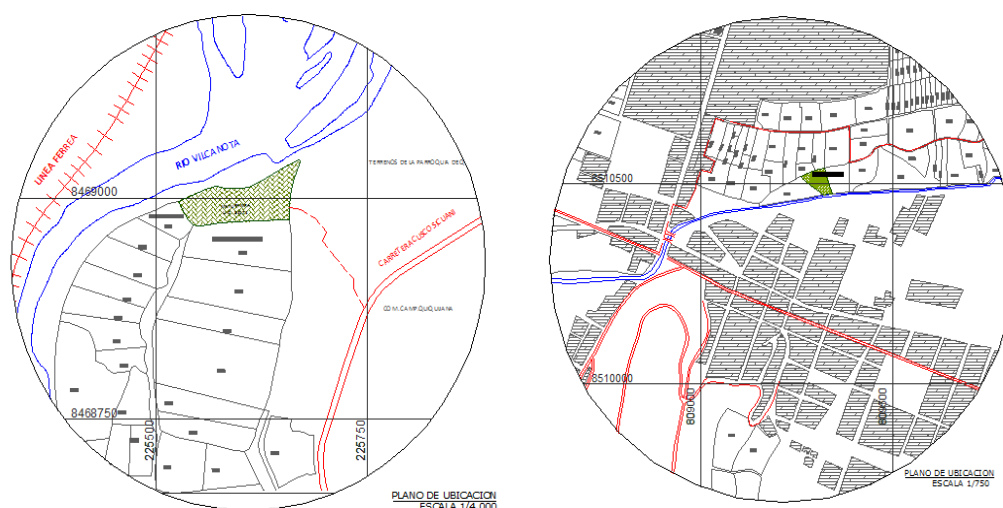
Figura 51. localización de polígono



5.6.1. PARÁMETROS DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE UN PLANO

Para determinar cómo debemos delimitar el plano de ubicación tendremos que considerar el lugar de referencia más cercano hacia el predio como un colegio, mercado, río, puente o la carretera principal etc. acomodando el área de trabajo a escala. Con el fin de que el plano de ubicación nos indique como podemos llegar al predio.

Figura 52. Ubicación de polígonos



5.7. IDENTIFICACIÓN DE PERÍMETRO Y COLINDANTES

Para elaborar el plano perimétrico se debe tener plenamente identificados a los predios colindantes e incluir en el plano el nombre del propietario o unidad catastral ya sean de terrenos particulares o del estado, se debe respetar las fajas marginales, ejes de vía y áreas de uso común; el detalle que se incorpora solo es el necesario para una buena referencia. Evitaremos saturar el plano y no incluir plantillas de arquitectura como casas, arboles etc.

Figura 53. Perímetro de polígonos 1

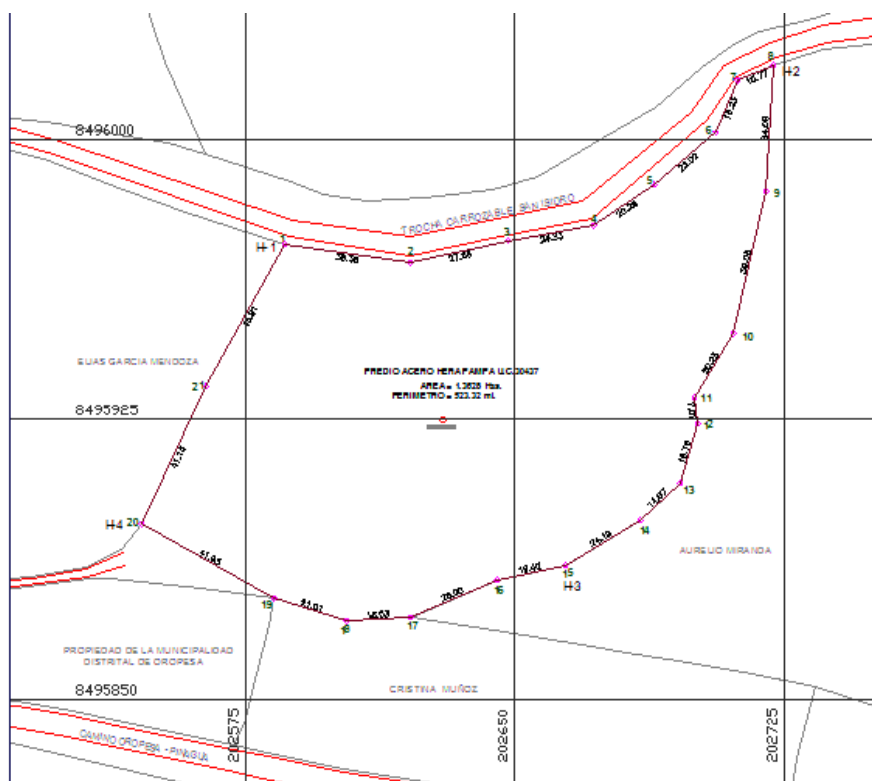
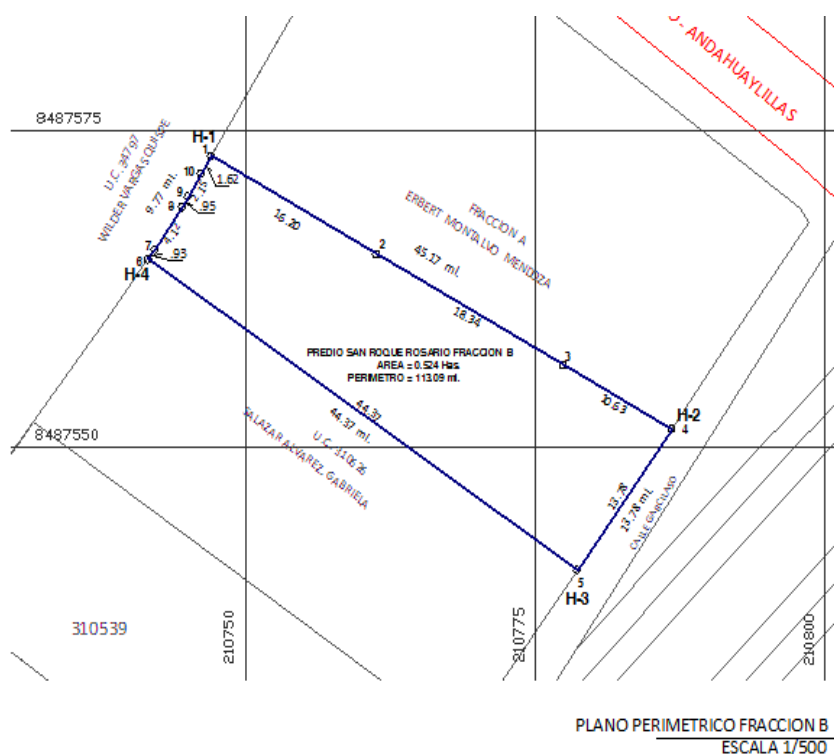


Figura 54. Perímetro de polígonos 2



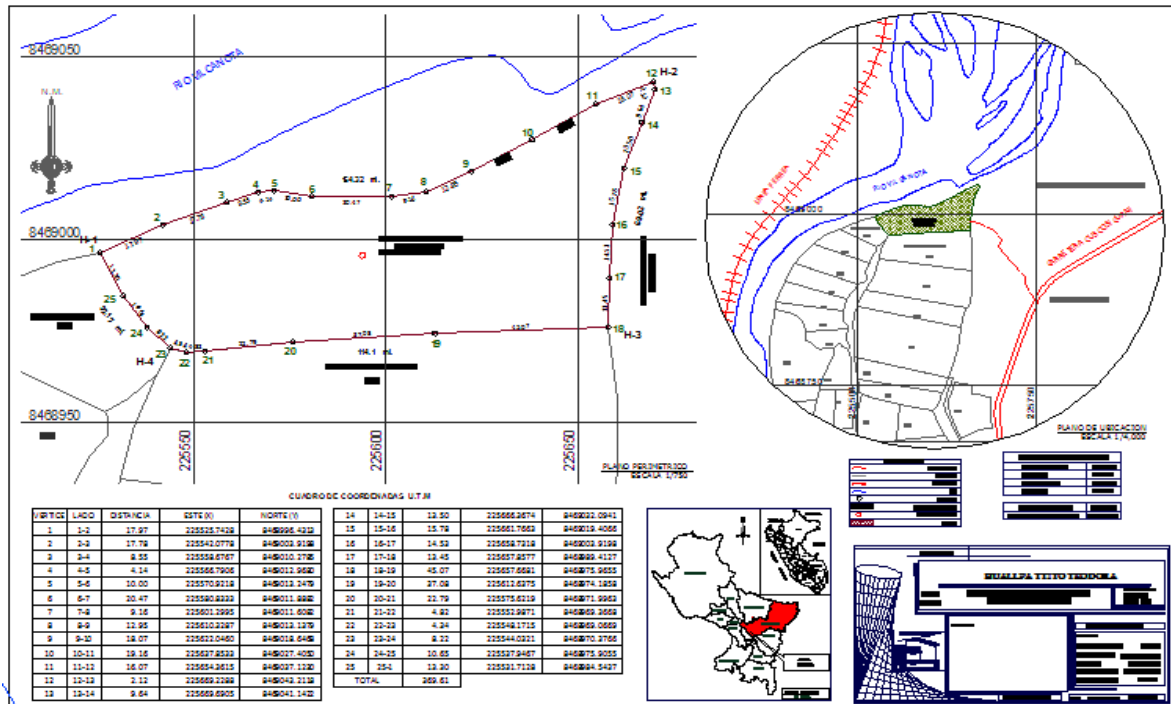
PLANO PERIMETRICO FRACCION B
ESCALA 1/500

5.7.1. SOBRE EL PLANO

El plano debe ser completamente claro y fácil de interpretar hasta para un niño debemos ser capaces de construir una memoria descriptiva a partir de los datos que incluyamos en el plano.

Para el diseño final el plano perimétrico tendrá que ser la parte más resaltante en espacio, teniendo un encuadre a escala y mostrando solo en parte a los colindantes directos.

Figura 55. Perímetro más ubicación



5.8. EDICIÓN DE CAPAS

Las capas que crearemos deben ser simples y prácticas el color de línea es opcional, en el grosor y tipo nos basaremos en las normas establecidas por el instituto geográfico nacional IGN este tipo de planos solo necesita las siguientes:

- *Predio* - para el polígono principal
- *Colindantes* - para todos los predios colindantes
- *Grilla* - solo para la malla
- *Coordenadas* - solo texto alfanumérico
- *Texto* - todos los datos descriptivos en txt o Mtext
- *Vértices* - solo para los textos generados en el polígono
- *Membrete* - para todo el contenido de la cajetilla o rotulo
- *Norte* - solo para norte magnético
- *Leyenda* - para indicar las entidades y símbolos del plano
- *Camino, rio, quebrada, línea férrea, escuela, templo, etc. (si amerita)*

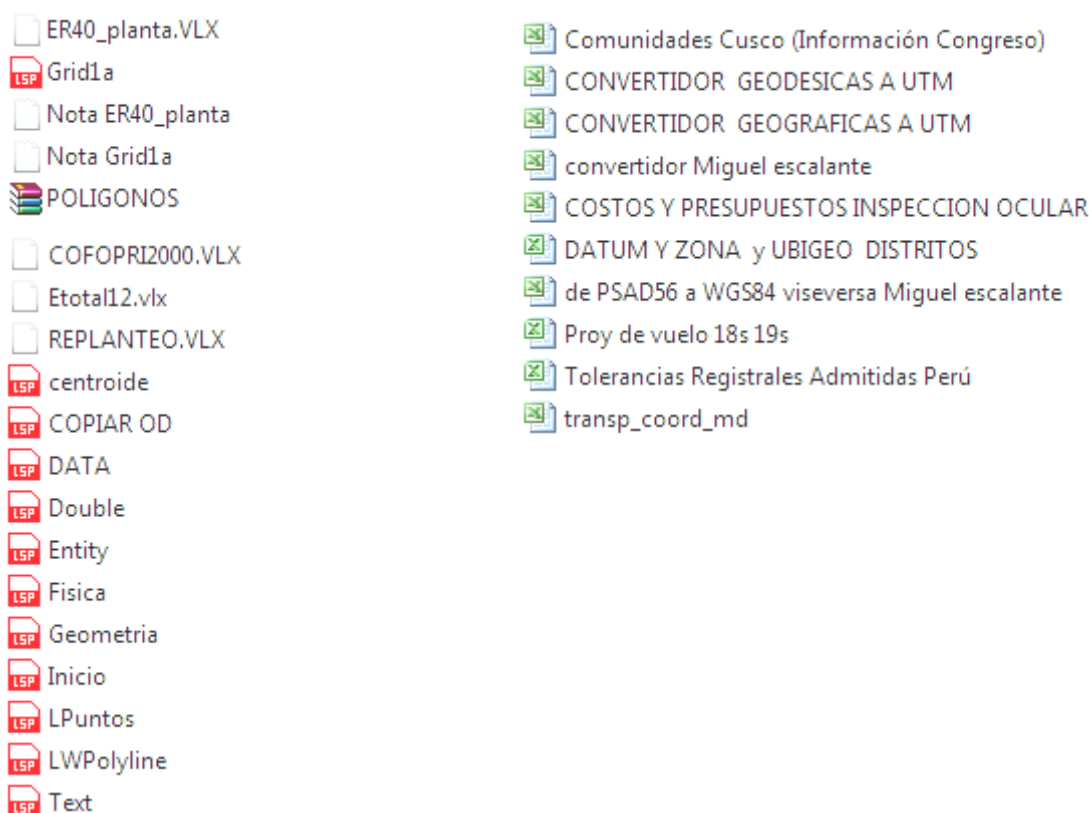
En caso de usar una extensión o comandos de CAD para generar datos es posible que se creen automáticamente algunas capas pre establecidas.

La cantidad de capas a usar no es exacta uno puede incluir capas a todo lo que prefiera para mejorar el orden, pero como mínimo debe incluir todas las anteriores.

5.9. MANEJO DE COMANDOS (script, autolips , vlx. Y xls)

Existen en el mercado de software y en internet aplicaciones libres sin derecho de autor y licencias sin restricciones que podemos utilizar para cualquier rubro, en el caso de la cartografía existen script, autolips, vlx. Y xls que nos ayudaran a agilizar nuestro trabajo teniendo mejores resultados en poco tiempo, estos se puedes descargar de la web o comprar en lugares especializados en software, aquí algunos de los más comunes.

Figura 56. Archivos y comandos software libre



Estos comandos se pueden cargar fácilmente en cualquier versión de AutoCAD. Abre la ventana, Pulsa el icono y/o escribe lo siguiente: cargar aplicación o en ingles App load.

Figura 57. Cargar aplicación

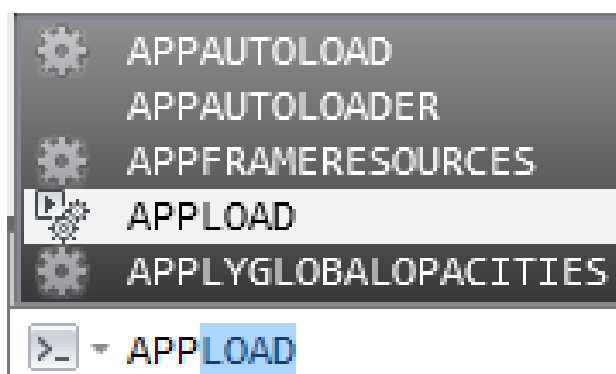
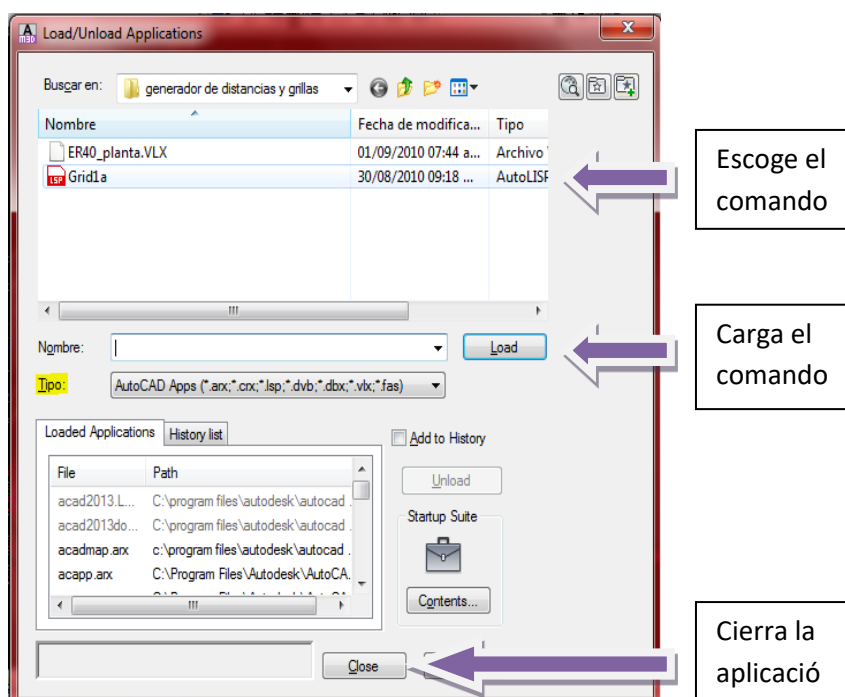
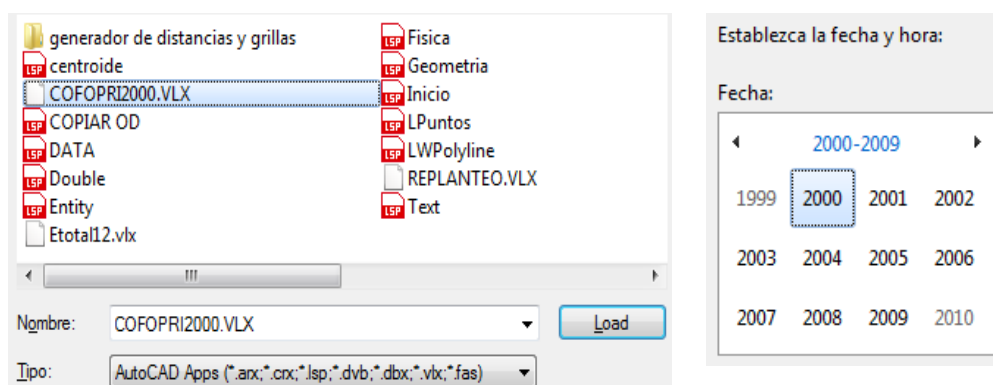


Figura 58. Archivos y comandos



En caso de usar el vlx. COFOPRI 2000 se debe cargar rebajando la fecha de la PC. Al año 2000 está App es antigua y nunca fue actualizada por su autor. Pero sigue siendo una App recomendable.

Figura 59. Comandos para edición



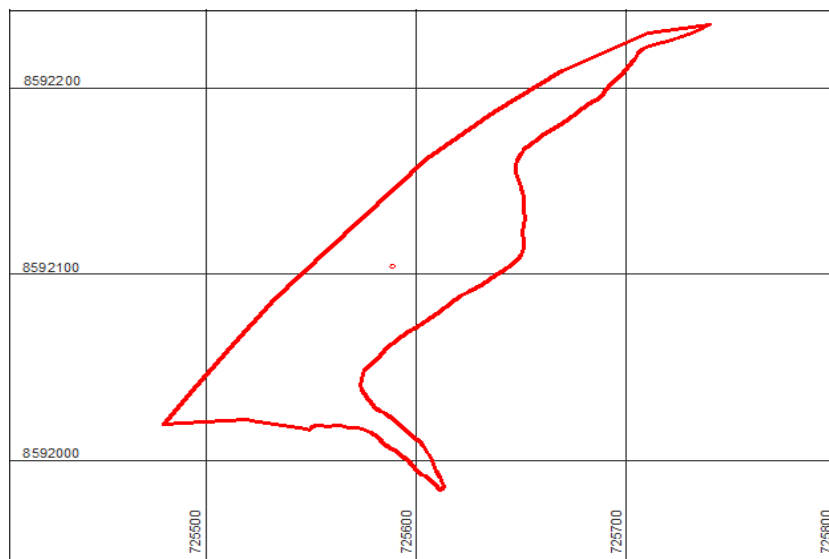
Command:

PADS	Dibujar Poligonal a partir de ángulos y distancias
FULLPP	Acotamiento de PERIMETRICOS (ángulos y distancias)
PARCELA	Acotamiento de PARCELAS (ángulos y distancias)
GRILLA	Dibujo de la REJILLA de coordenadas (como cotas)

5.10. GENERACIÓN DE LA MALLA O GRILLADO

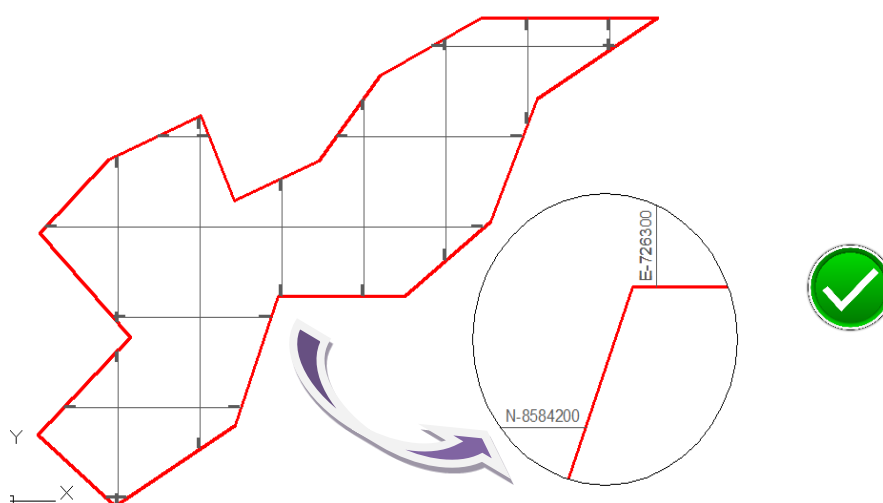
La grilla debe contener como mínimo una cuadrícula UTM. Las cuadrículas tendrán que tener un amplitud media no muy separadas ni muy juntas debe guardar armonía con el polígono.

Figura 60. Grillado 1



Este grillado puede ser el clásico normal o el interno poligonal. Se recomienda el modo clásico para no confundir con vértices e incluir en el polígono más datos técnicos.

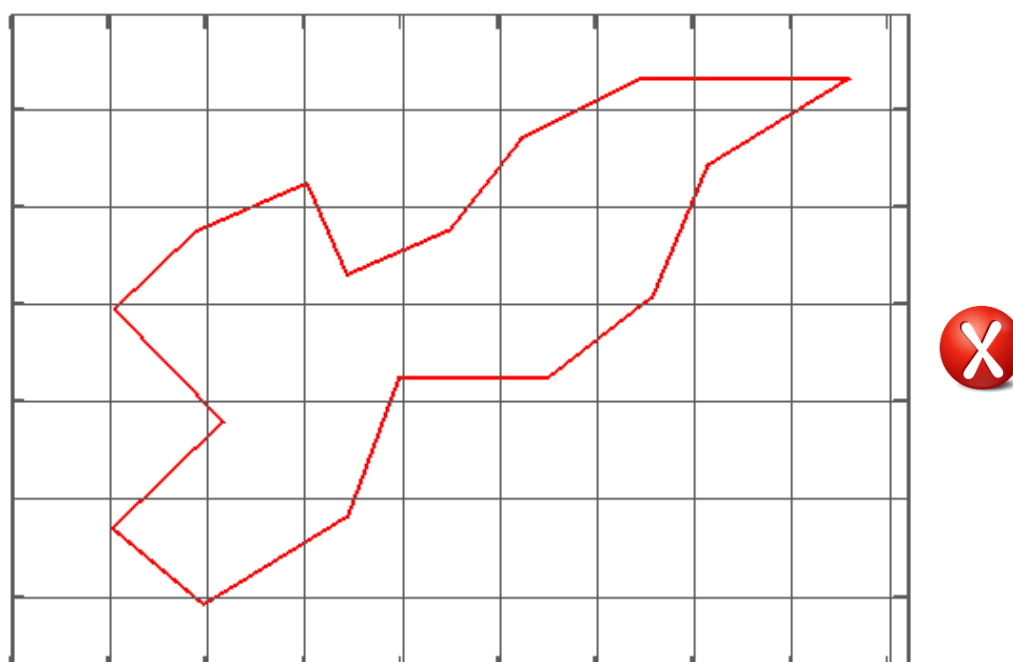
Figura 61. Grillado 2



El modo poligonal se usa más para planos impresos en tamaño A-1, A-0 de tipo localización que muestren detalles internos como manantiales, cascadas, denuncios ,canteras, campamentos etc.

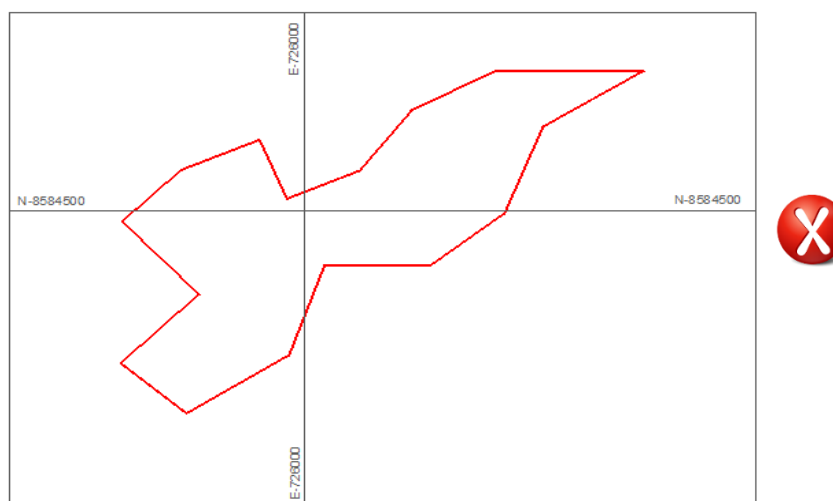
De ninguna manera se debe saturar el plano, o presentar con coordenadas poco visibles, tampoco hacer la escala muy grande, no es estético se ve desordenado.

Figura 62. Grillado 3



Las coordenadas UTM son cuadrículas no puntos por lo que este tipo de grilla no puede ser considerado UTM.

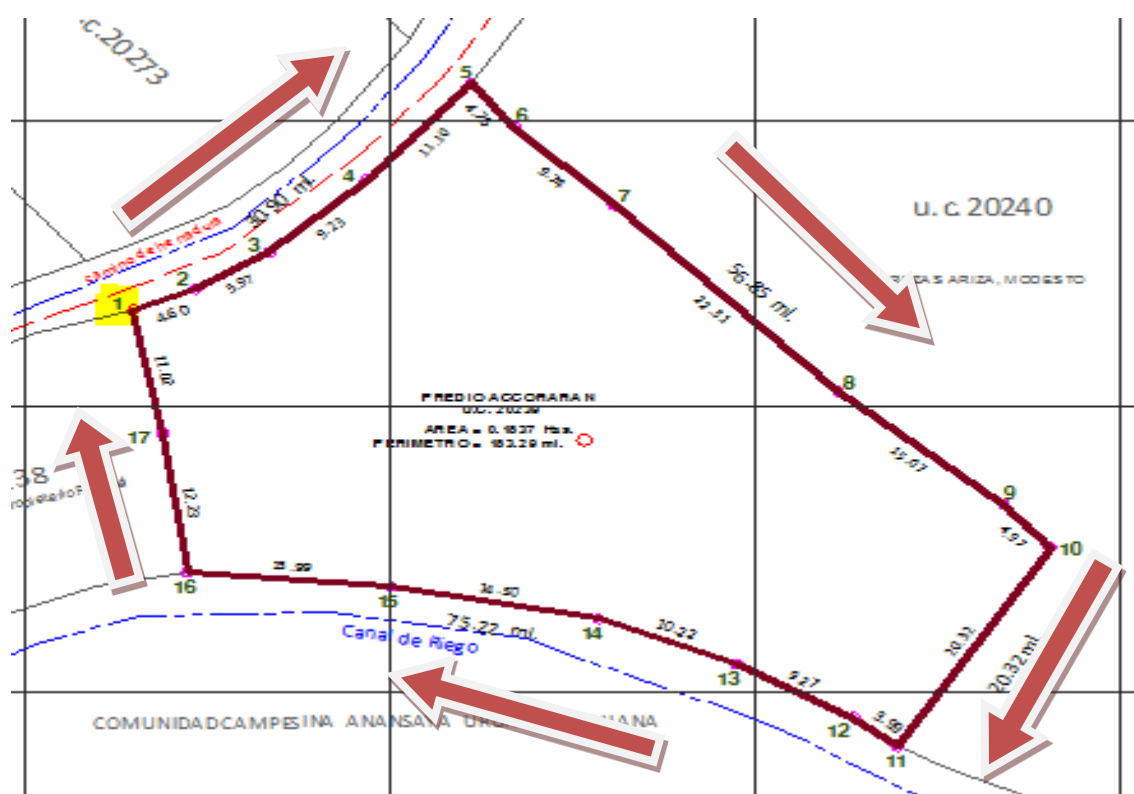
Figura 63. Grillado 4



5.11. GENERACIÓN DE DISTANCIAS E HITOS

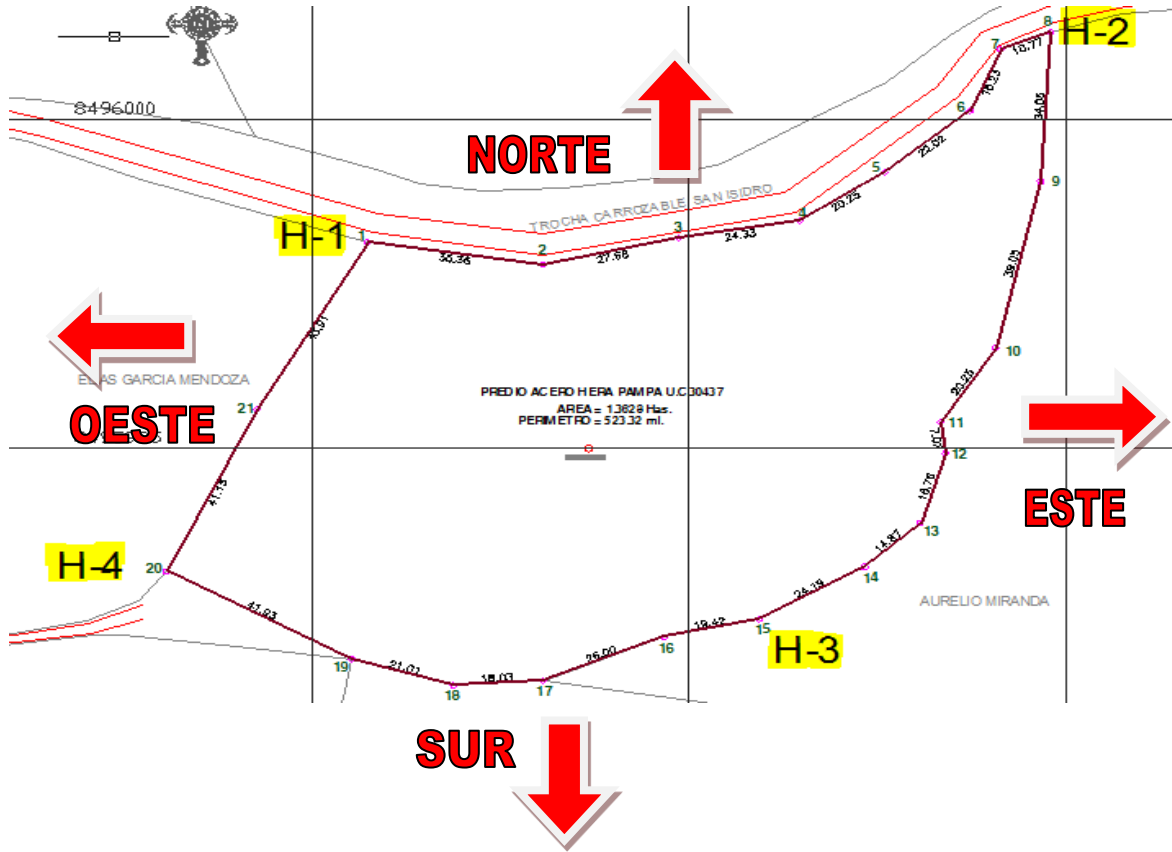
Todas las distancias se generan en sentido horario, desde el primer punto del levantamiento o el que se realice con aplicación. Este primer vértice comienza en dirección oeste, norte, este, sur. Serrando el polígono hasta el vértice uno.

Figura 64. Sentido horario de vértices



Los hitos son puntos de control cardinal necesarios para delimitar un predio rural con orientación al sol, en los planos consideraremos nuestro norte magnético con coordenadas UTM. Generado por el grillado. Pondremos los hitos de referencia H-1 basándonos en la grilla y de acuerdo a la sinuosidad del polígono y su proximidad a un punto solo.

Figura 65. Dirección de hitos



Cada vértice tiene una distancia y una coordenada única, en el plano tendremos que sumar las distancias de los vértices de hito a hito, y describirlas en forma alfanumérica; al momento de elaborar la memoria descriptiva nos será muy útil. (En caso de los vértices si son muchos y saturan el plano solo enumeraremos cada 10 vértices sin distancias) los vértices van fuera del polígono y las distancias dentro.

Figura 66. Distancia entre hitos

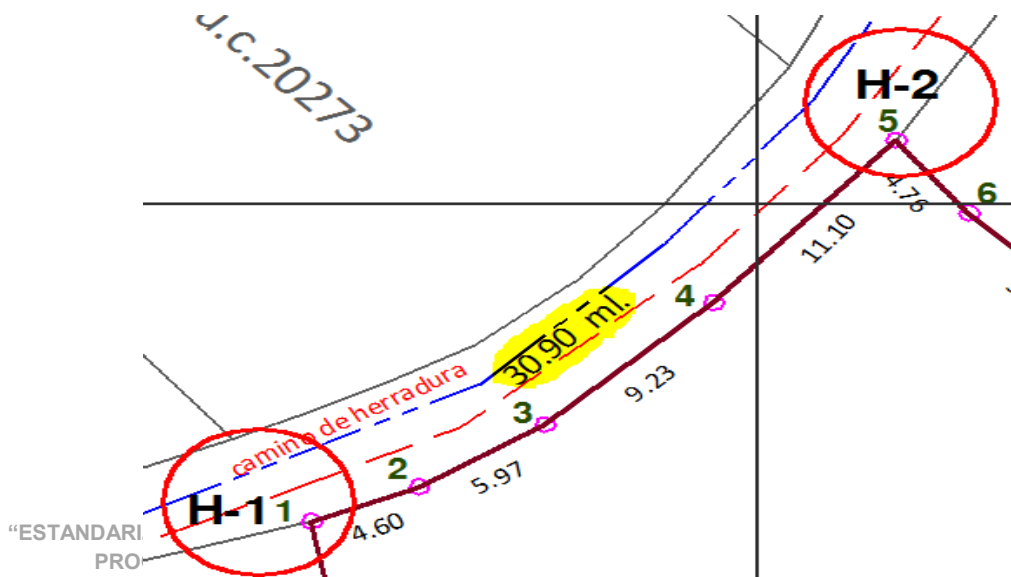
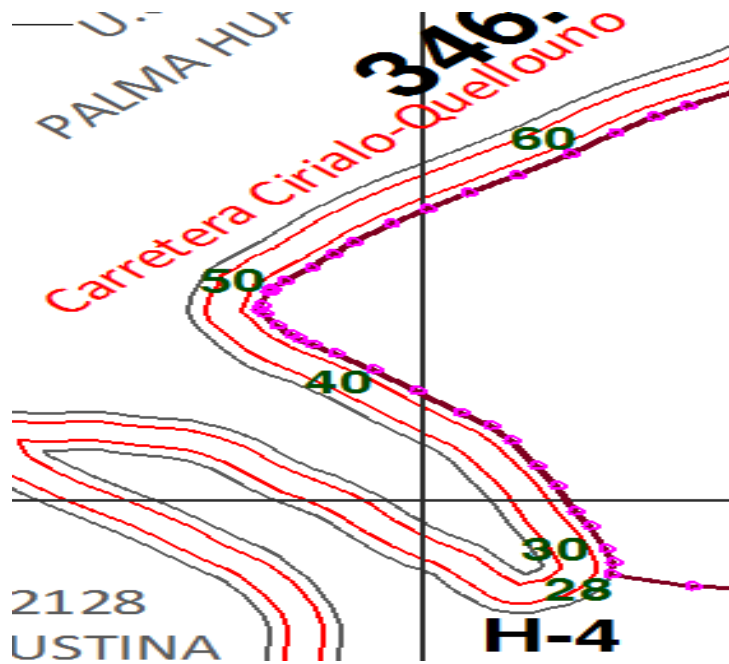
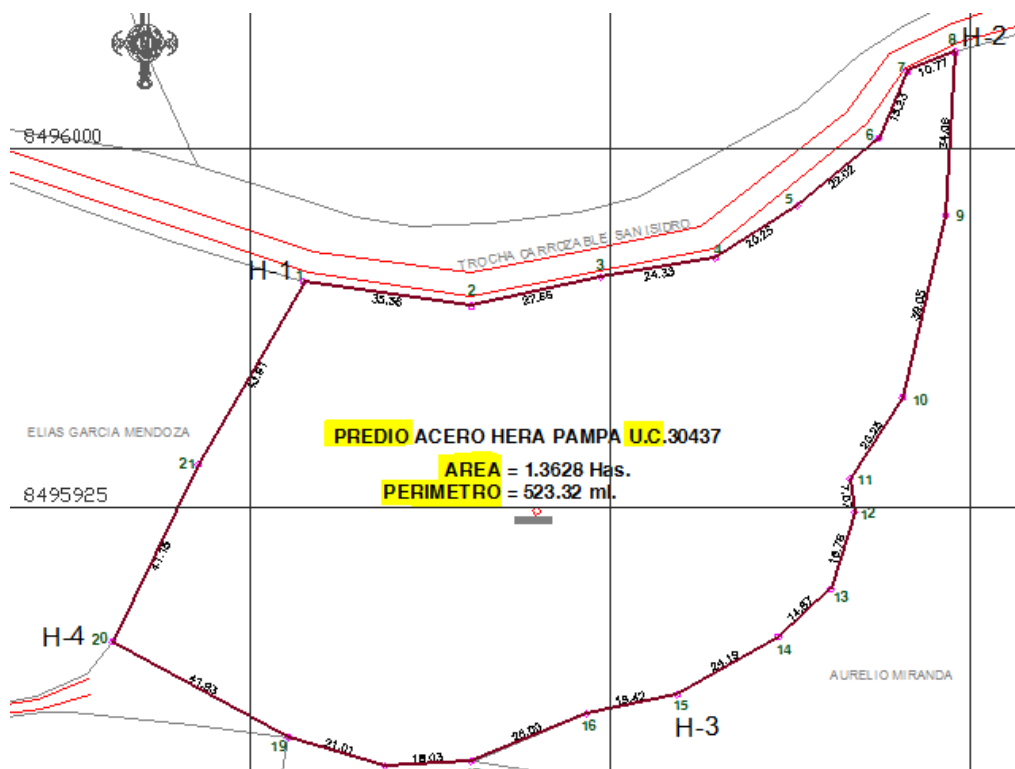


Figura 67. Marcación cada 10 vértices en polígonos saturados



En el polígono georreferenciado tenemos que incluir de manera visible el nombre del predio si lo tuviese o el código de unidad catastral, o ambos También el área y perímetro

Figura 68. Datos del polígono



5.12. GENERACIÓN DE CUADRO DE COORDENADAS

La forma correcta de ordenar el cuadro de coordenadas UTM. Es empezar primero de izquierda a derecha con la numeración de vértices continuando con los lados y así poder medir la distancia entre vértices.

Luego continuar con las coordenadas este y norte con 4 decimales para controlar la precisión.

También pueden utilizarse letras en la columna vértice y lado (P = punto)

Las columnas de ángulos son opcionales solo se incluyen en caso que sea requerido por una entidad o mandato judicial, generalmente se usa ángulos para el catastro urbano, pero en el catastro rural no es necesario.

Figura 69. Cuadro de coordenadas 1

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1-2	20.43	809322.9186	8510539.9753
2	2-3	27.84	809343.1209	8510543.0346
3	3-4	14.05	809370.5136	8510547.9936
4	4-5	2.49	809384.1440	8510551.3829
5	5-6	25.49	809386.3209	8510552.5927



Forma correcta del cuadro de coordenadas para catastro rural

Figura 70. Cuadro de coordenadas 2

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	156.75	276°0'8"	725734.4260	8584257.9252
P2	P2 - P3	159.45	90°0'0"	725847.1883	8584366.8111
P3	P3 - P4	116.60	270°0'0"	725736.4302	8584481.5121
P4	P4 - P5	123.22	200°53'23"	725820.3079	8584562.5063
P5	P5 - P6	101.56	270°0'0"	725933.6393	8584610.8656



Cuadro opcional con columna de ángulos y letras que indican puntos generalmente usado en catastro urbano.

Figura 71. Cuadro de coordenadas 3

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1-2	6.00	90°0'0"	183906.3774	8501053.2752
2	2-3	20.00	90°0'0"	183906.8635	8501059.2554
3	3-4	6.00	90°0'0"	183926.7977	8501057.6352
4	4-1	20.00	90°0'0"	183926.3117	8501051.6549
TOTAL		52.00	360°0'0"		



Obviamente todo cuadro debe mostrar el sumatorio total de la distancia, en cuanto al ángulo interno solo se agregará si es necesario.

- Cuadros que no son válidos para el catastro rural de predios

Figura 72. Cuadro de coordenadas 4

Vértice	Coordenadas UTM ¹⁾		Se une al siguiente vértice
	ESTE (m)	NORTE (m)	
A	358.617	7.965.490	Línea recta al vértice B
B	362.620	7.967.365	Línea recta al vértice C
C	371.975	7.963.738	Línea recta al vértice D
D	377.019	7.951.273	Línea recta al vértice E
E	367.919	7.947.636	Línea recta al vértice F
F	359.514	7.948.586	Borde costero hasta vértice A



- Cuadro con solo 3 decimales sin distancias

Figura 73. Cuadro de coordenadas 5

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	370,623.9349	310,892.2524
1	2	N 52°42'16.81" E	990.7007	2	371,412.0600	311,492.5413
2	3	S 89°34'53.10" W	652.9331	3	370,759.1443	311,487.7712
3	4	N 90°00'00.00" W	6.2273	4	370,752.9170	311,487.7712
4	5	S 00°00'00.00" E	87.4721	5	370,752.9170	311,400.2991
5	6	N 88°01'38.27" W	124.2300	6	370,628.7606	311,404.5755



- Cuadro generado con rumbo y vértice 0 duplicando coordenadas

Figura 74. Cuadro de coordenadas 6

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	8179998.000	227802.000	2409.441	Punto
2	8179633.000	227600.000	2410.018	Punto
3	8179998.000	227786.000	2409.503	Punto
4	8179633.000	227584.000	2409.553	Punto
5	8187947.520	703380.387	2409.338	Punto



- Cuadro sin lados y distancias, pero con elevación de cota

5.13. CONTENIDO DEL CUADRO DE DATOS TÉCNICOS Y LEYENDA

En este cuadro se debe incluir obligatoriamente el área en m² o en Has. Esto de acuerdo al solicitante; perímetro en ml. La elevación de la cota Centroides, el nro. De Ubigeo del distrito y la coordenada Centroides en UTM de acuerdo al tipo de Datum también podemos incluir la conversión. Para mayor utilidad.

Figura 75. Cuadro de datos técnicos

CUADRO DE AREAS Y DATOS TECNICOS	
AREA	120.00 M2.
PERIMETRO	52.00 ml.
CENTROIDE - PSAD 56	ELEVACION
X=183916.8572 Y=8501055.6939	3,304 m.s.n.m.
CENTROIDE - WGS84	UBIGEO DISTRITAL
X=183714.5000 Y=8500686.3500	080105

En cuanto a una subdivisión de predio, acumulación, parcelación o desmembramiento debemos incluir al cuadro de áreas una descripción detallada

Figura 76. Cuadro de datos en sub división

Propietario	Descripcion	Area(Has)	Perimetro (ml.)
DONALD TRUMP Y ANGELA MERKEL	PREDIO MATRIZ	0.1547 Has	160.68 ml.
VLADIMIR PUTIN	FRACCION A	0.1072 Has.	137.93 ml.
KIM JONG UN	FRACCION B	0.524 Has.	113.09 ml.

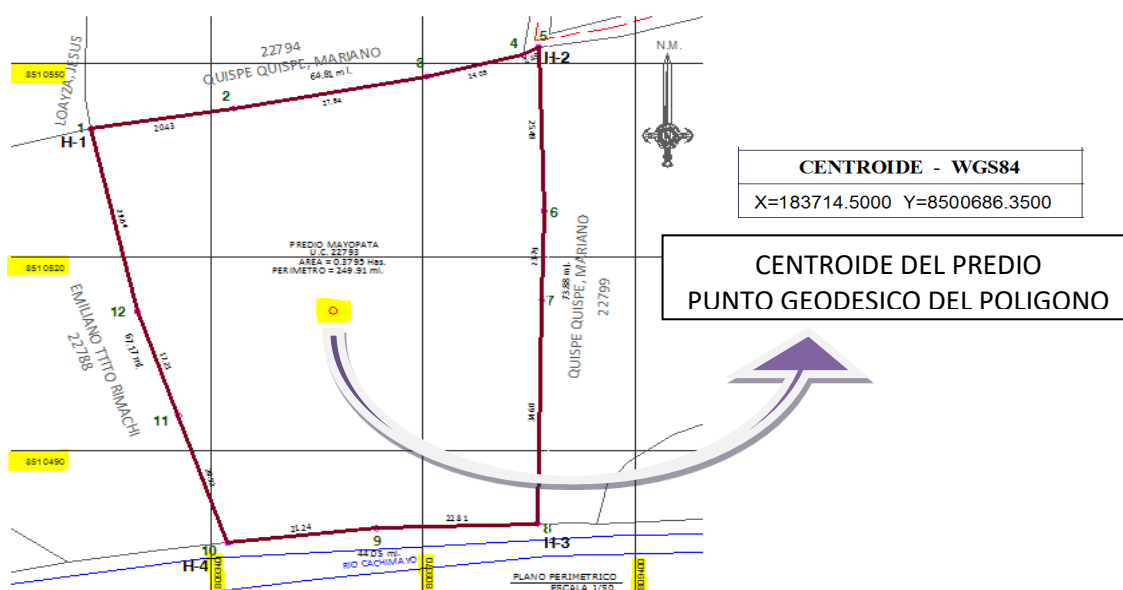
- Y en caso de que el polígono a trabajar sea adquirido de un levantamiento institucional antiguo con diferencia de áreas también debemos incluir la diferencia teniendo en cuenta que todo lo que se hace y recibe es en el método de cálculo cartesiano.

Figura 77. Diferencia entre esférico y cartesiano

AREA CARTESIANO	0.3795 Has.
PERIMETRO	249.91 ml.
AREA ESFERICO	0.3804 Has.
PERIMETRO	250.26 ml.







- La coordenada eje del polígono se genera con las herramientas del mismo AutoCAD o cargando el lips Centroide, esto nos dará el punto geodésico central de nuestro predio, que copiaremos a nuestra cajetilla.

Figura 78. Centroide geodésico



- La leyenda también será de carácter obligatorio esto para diferenciar los tipos de línea y detalles existentes, y así un usuario sin conocimientos entenderá mejor la referencia del plano.

Figura 79. Leyenda referencial

LEYENDA	
	LINEA FERREA
	PARCELAS
	CARRETERA
	RIO
	VERTICES
A - ARIAL	TOPONIMIA GENERAL
	PUNTO GEODESICO
	PREDIO

5.14. CONTENIDO DE LA CAJETILLA, ROTULO O MEMBRETE

- El nombre varía de acuerdo a la región o país, pero generalmente en diseño estructural y arquitectura lo llaman rotulo o membrete, en topografía es más conocido como cajetilla por lo que.
- La edición del modelo es libre, pero deben contener información estándar requerida para predios rurales su ubicación será al lado inferior derecho, esto para dar comodidad al resto de datos que se incluyen en el plano.
- Todo plano debe ser firmado y sellado dentro de la cajetilla por el ing. Responsable, fuera de la cajetilla en los espacios libres son para V.B., acreditaciones legales o administrativas que puedan darse en las instituciones donde se presente el documento.
- En el contenido de la cajetilla ira lo siguiente:

- Nombre del propietario
- El tipo de plano
- Nombre del predio y/o nro. De unidad catastral, Partida Electrónica
- Tipo de Datum y zona
- Método de cálculo de áreas
- Ubicación política completa
- Nombre del sector o zona de ubicación
- El nro. De hoja de restitución fotogramétrica
- Fecha de edición e iniciales del dibujante
- Espacio para la firma no más de 5cm. De largo x 4cm. Ancho

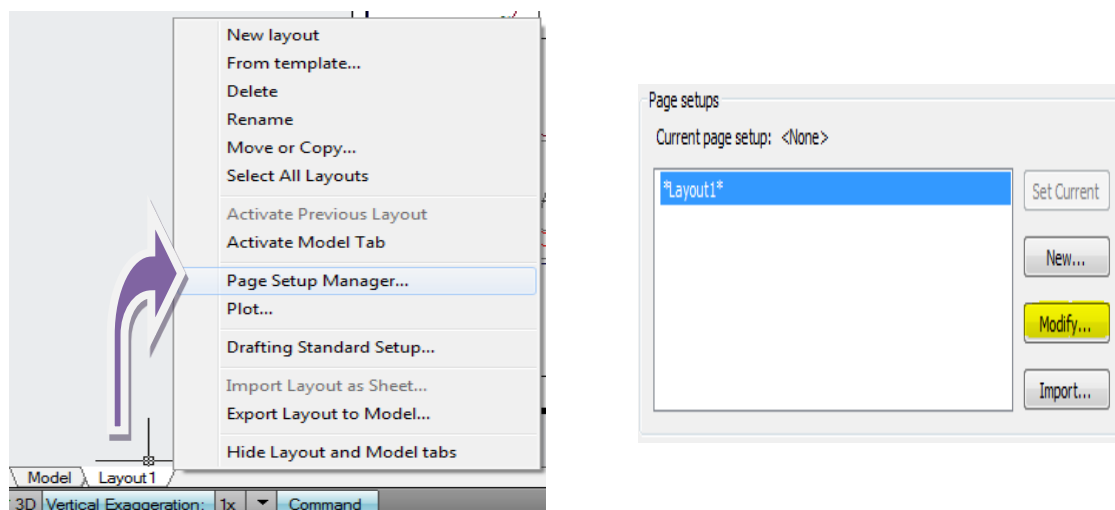
Figura 80. Cajetilla

	PROPIETARIO:
	GISELLA VARA REATEGUI
PLANO:	PERIMETRICO Y DE UBICACION
PREDIO:	MANTAY U.C. 253045
	DATUM HORIZONTAL: PSAD 56 Zona: 18s.
<i>Escalante</i> INGENIEROS Y ARQUITECTOS	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Respo FIRMA SELLO </div>
	Método Cálculo: Cartesiano
	UBICACION:
	DEPARTAMENTO CUSCO
	PROVINCIA URUBAMBA
	DISTRITO URUBAMBA
	SECTOR MICAY
	HOJA 27R-II-NE
	Escala: INDICADAS
	Fecha: Setiembre 2013 Dibujó: M.A.E.V.

5.15. CONFIGURACIÓN DE HOJA Y ESCALA DE IMPRESIÓN

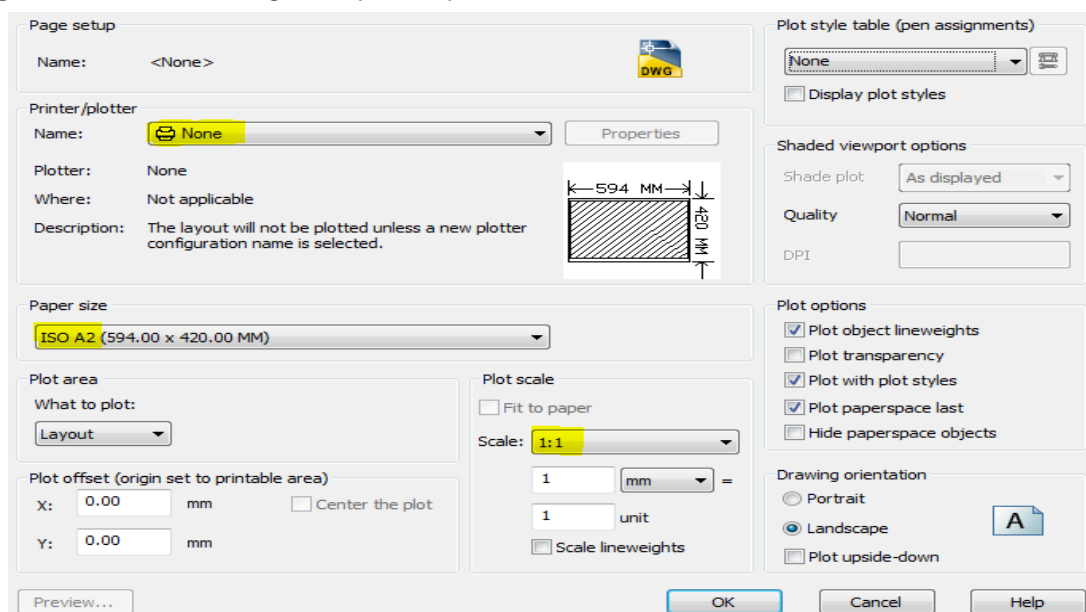
Esta configuración es básica pero la más fácil es de la siguiente manera: en la pestaña Layout entra a page setup manager y modifica.

Figura 81. Pasos para impresión



Es importante que en la selección de impresora se ponga ninguno o None esto es con la finalidad de que el plano este configurado para cualquier tipo de impresora o plotter. Por más que nosotros contemos con un terminal de impresión el usuario algún día querrá una copia y usará el CD –ROM con esta configuración y no tendrá problemas.; el tamaño de papel tiene que ser tipo ISO por ser estándar y la escala 1:1 en modo paisaje o landscape

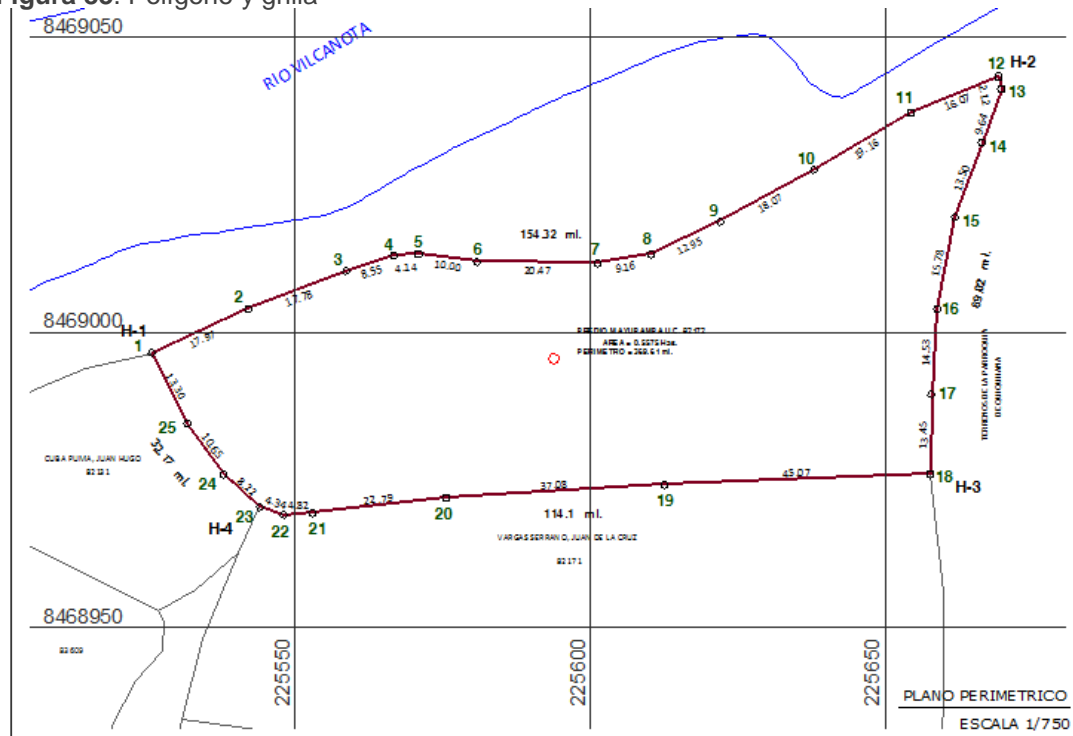
Figura 82. Ventana configurada para impresión



5.16. COMPONENTES DE UN PLANO

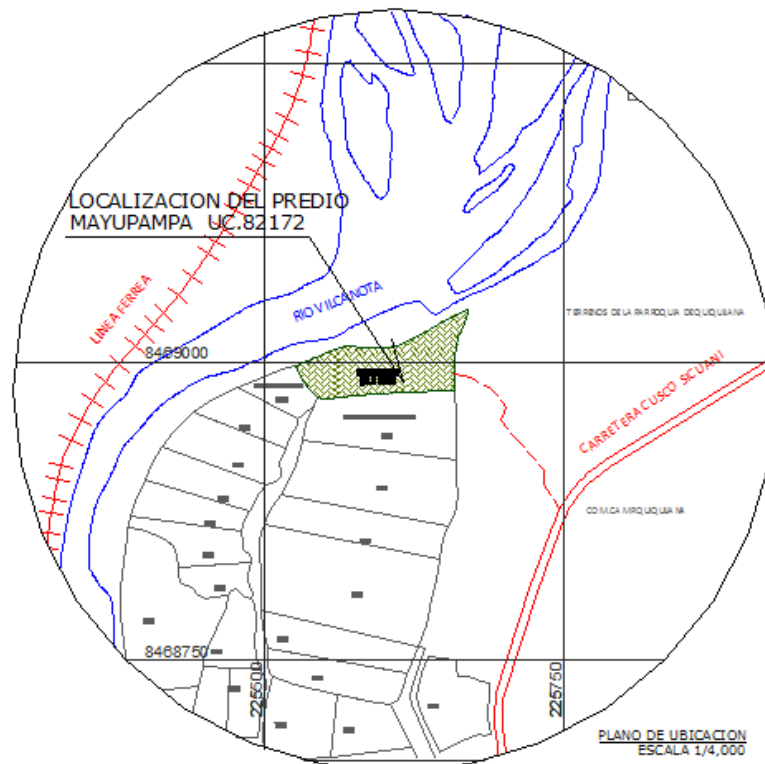
- Plano Perimétrico y de Ubicación, con escala y toponimia visible.

Figura 83. Polígono y grilla



- Plano de Ubicación con escala y localización del polígono.

Figura 84. Ubicación y grilla



- Cuadro de Coordenadas UTM. Con sumatoria de distancias.

Figura 85. Cuadro de coordenadas completo

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M									
VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE (X)	NORTE (Y)					
					14	14-15	13.50	225666.3674	8469032.0941
1	1-2	17.97	225525.7428	8468996.4313	15	15-16	15.78	225661.7663	8469019.4066
2	2-3	17.78	225542.0778	8469003.9198	16	16-17	14.53	225658.7318	8469003.9198
3	3-4	8.55	225558.6767	8469010.2785	17	17-18	13.45	225657.8577	8468989.4127
4	4-5	4.14	225566.7906	8469012.9680	18	18-19	45.07	225657.6681	8468975.9655
5	5-6	10.00	225570.9218	8469013.2479	19	19-20	37.08	225612.6375	8468974.1858
6	6-7	20.47	225580.8333	8469011.8882	20	20-21	22.79	225575.6219	8468971.9963
7	7-8	9.16	225601.2995	8469011.6082	21	21-22	4.82	225552.9871	8468969.3668
8	8-9	12.95	225610.3287	8469013.1379	22	22-23	4.34	225548.1715	8468969.0669
9	9-10	18.07	225622.0460	8469018.6468	23	23-24	8.22	225544.0321	8468970.3766
10	10-11	19.16	225637.8533	8469027.4050	24	24-25	10.65	225537.9467	8468975.9055
11	11-12	16.07	225654.3615	8469037.1230	25	25-1	13.30	225531.7128	8468984.5437
12	12-13	2.12	225669.2288	8469043.2118	TOTAL		369.61		
13	13-14	9.64	225669.6905	8469041.1422					

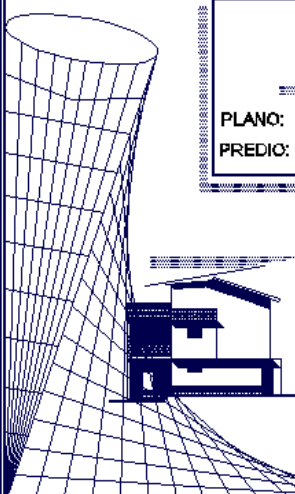
- Cuadro de áreas y datos técnicos, en este se agregarán más datos de acuerdo a la necesidad y el tipo de plano.

Figura 86. Cuadro de datos estándar

CUADRO DE AREAS Y DATOS TECNICOS	
AREA CARTESIANO	0.5575 Has.
PERIMETRO	369.61 ml.
AREA ESFERICO	0.5590 Has.
PERIMETRO	369.60 ml.
CENTROIDE - PSAD 56	ELEVACION
X=225593.8077 Y=8468995.6061	3,220 m.s.n.m.
UBIGEO	081212

- Rotulo, cajetilla o membrete.

Figura 87. Cajetilla completa

PROPIETARIO:			
GISELLA VARA REATEGUI			
PLANO:	PERIMETRICO Y DE UBICACION	DATUM HORIZONTAL:	PSAD 56
PREDIO:	MANTAY U.C. 82172	Zona:	19s.
Responsable:		Metodo de Calculo: Cartesiano	
		UBICACION:	
		DEPARTAMENTO	CUSCO
		PROVINCIA	QUISPICANCHI
		DISTRITO	QUIQUIJANA
		SECTOR	RACCAYPATA
HOJA	28S-II-NE		
Escala: INDICADAS		Fecha: NOVIEMBRE 2017	Dibujo: M.A.E.V

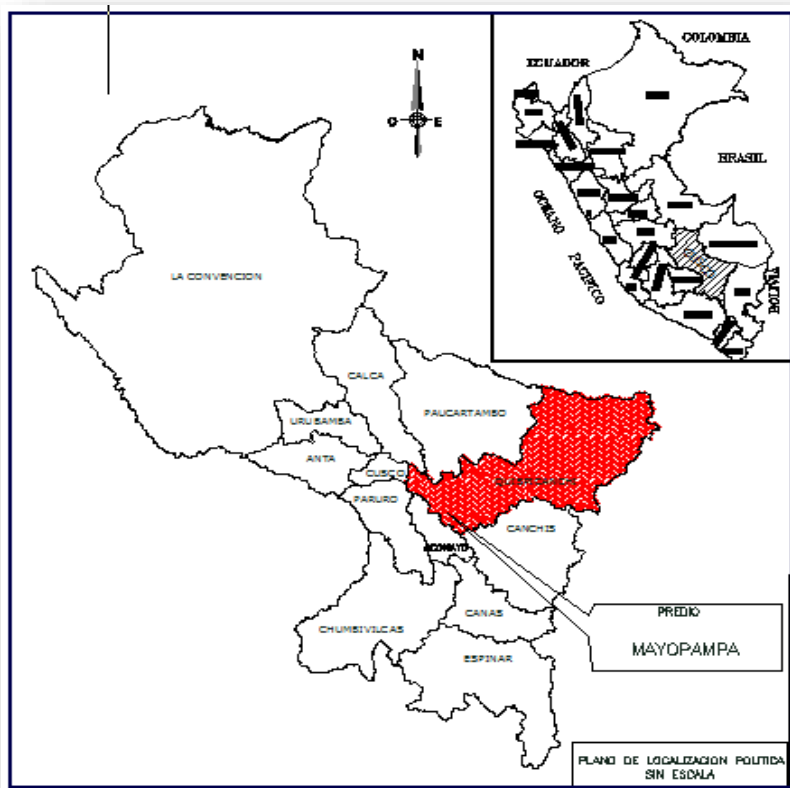
- Leyenda.

Figura 88. Leyenda básica

LEYENDA	
	LINEA FERREA
	PARCELAS
	CARRETERA
	RIO
	VERTICES
A - ARIAL	TOPONIMIA GENERAL
	PUNTO GEODESICO
	PREDIO

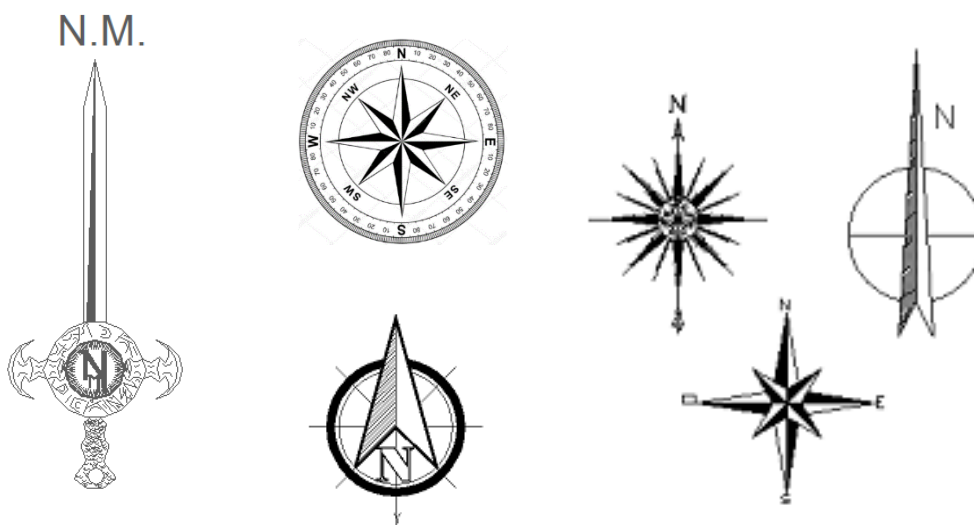
- Plano de localización política solo regional si escala (nacional es opcional).

Figura 89. Mapa político de ubicación



- Bloque de norte magnético o brújula, esto es de carácter obligatorio en el plano, pero el diseño es de libre gusto.

Figura 90. Nortes magnéticos



5.17. EDICIÓN DE MEMORIA DESCRIPTIVA.

La memoria descriptiva es el segundo elemento más importante para la edición de un plano solo con esta parte nuestro plano se convierte en un documento capaz de identificar plenamente un predio dicha memoria descriptiva debe ser precisa y clara, todos debemos poder construir un plano en base solo a la memoria descriptiva.

- **PRIMERA PARTE**

Estos datos son en la primera hoja no debe pasar a una segunda, en este ejemplo vemos los datos que se encuentran en letra N (negrita) serán los mismos para cualquier tipo de plano rural; ya sean de uso particular, eriazo, o comunidad. Tan solo cambiaremos los datos propios del predio.

Figura 91. Memoria descriptiva 1

MEMORIA DESCRIPTIVA	
1. INTRODUCCIÓN	
La presente Memoria descriptiva se refiere al levantamiento Perimétrico – Ubicación en coordenadas UTM de un predio con explotación agrícola y de cultivo mas Pastos Naturales para el pastoreo de ganado vacuno ovinos y otros usos.	
2. NOMBRE DEL PREDIO	“CHAMPAMPAMPA”
3. CODIGO CATASTRAL:	U.C. 20270
4. PROPIETARIO:	GISELLA VARA REATEGUI
5. UBICACIÓN DEL PREDIO	
5.1. POLÍTICA:	
- SECTOR	: YUNGAQUI
- DISTRITO	: ANTA
- PROVINCIA	: ANTA
- DEPARTAMENTO	: CUSCO
- REGION NATURAL	: SIERRA

Figura 92. Memoria descriptiva 2

5.2. CARTOGRAFIA:	
5.2.1n Coordenadas U.T.M. (Centroide)	
X=807464.5766 Y=8507918.6245	
6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PREDIO	
6.1	BASE CARTOGRAFICA : 27R – II - SO,
6.2	DATUM HORIZONTAL : HAYFORD PSAD56.
6.3	ZONA : 18s
6.4	FECHA : Noviembre 2017
7. AREA DEL PREDIO RURAL:	0.2285 Has.
PERIMETRO	210.76 ml.
7.1 AREA RESERVADA PARA USOS	00.00 Has.
7.2 EXPLOTACION ECONOMICA.	
a. PASTOS NATURALES (pastoreo)	: 0.1000 Has.
b. TERRENO CON CULTIVOS	: 0.1200 Has.
c. TERRENOS ERIAZOS	: 0.0000 Has.
d. VIVIENDAS, CORRALES	: 00.85 Has.
AREA TOTAL	: 0.2285 Has.

- **SEGUNDA PARTE**

En la segunda hoja entra el cuadro de coordenadas, según la cantidad de puntos del polígono. Pueden abarcar varias hojas también se incluirá las coordenadas si el plano es de subdivisión y desmembramiento.

Figura 93. Memoria descriptiva 3

7.3 CORDENADAS U.T.M. DEL PREDIO RURAL

Propietario: Gisella vara Reátegui

Área: 0.2285 Has.

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1-2	11.31	807426.242	8507933.99
2	2-3	7.99	807434.464	8507941.75
3	3-4	6.6	807439.898	8507947.61
4	4-5	5.48	807444.82	8507952.01
5	5-6	10.71	807448.589	8507955.99
6	6-7	21.93	807456.15	8507948.41
7	7-8	24.58	807471.619	8507932.87
8	8-9	18.26	807488.408	8507914.91
9	9-10	10.58	807500.991	8507901.67
10	10-11	18.2	807493.628	8507894.07
11	11-12	13.25	807480.228	8507881.76
12	12-1	61.87	807470.688	8507890.94
TOTAL	210.76			

Al inicio de cuadro de coordenadas se le agregara nombre del propietario y área solo si son planos de desmembramiento o de subdivisión.

EN CASO DE DESMEMBRAMIENTO Usaremos el termino: matriz, remanente y desmembrado.

Figura 94. Memoria descriptiva 4

7.3 CORDENADAS U.T.M. DEL PREDIO MATRIZ

Propietario: Gisella Vara Reátegui

Área: 0.2285 Has.

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1-2	11.31	807426.242	8507933.99
2	2-3	7.99	807434.464	8507941.75
3	3-4	6.6	807439.898	8507947.61
4	4-5	5.48	807444.82	8507952.01
5	5-6	10.71	807448.589	8507955.99

Figura 95. Memoria descriptiva 5

7.3 CORDENADAS U.T.M. DEL PREDIO REMANENTE
Propietario: Gisella Vara Reátegui
Área: 0.2000 Has.

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1-2	11.31	807426.242	8507933.99
2	2-3	7.99	807434.464	8507941.75
3	3-4	6.6	807439.898	8507947.61
4	4-5	5.48	807444.82	8507952.01
5	5-6	10.71	807448.589	8507955.99

Figura 96. Memoria descriptiva 6

7.3 CORDENADAS U.T.M. DEL PREDIO DESMEMBRADO
Propietario: Donald Trump
Área: 0.0285 Has.

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1-2	11.31	807426.242	8507933.99
2	2-3	7.99	807434.464	8507941.75
3	3-4	6.6	807439.898	8507947.61
4	4-5	5.48	807444.82	8507952.01
5	5-6	10.71	807448.589	8507955.99

EN CASO DE SUB DIVISION El termino será: matriz, fracción A, B, C....1, 2,3...1-A, 1-B, 1-C.... etc. En caso de existir un paso se servicio, llamado también vía de acceso, servidumbre, paso común; deberá ser incluido.

Figura 97. Memoria descriptiva 7

7.3 CORDENADAS U.T.M. DEL PREDIO MATRIZ
Propietario: Gisella Vara Reátegui
Área: 0.2285 Has.

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1-2	11.31	807426.242	8507933.99
2	2-3	7.99	807434.464	8507941.75
3	3-4	6.6	807439.898	8507947.61
4	4-5	5.48	807444.82	8507952.01
5	5-6	10.71	807448.589	8507955.99

Figura 98. Memoria descriptiva 8

7.3 CORDENADAS U.T.M. DE LA FRACCION A
Propietario: Donald Trump
Área: 0.1000 Has.

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1-2	11.31	807426.242	8507933.99
2	2-3	7.99	807434.464	8507941.75
3	3-4	6.6	807439.898	8507947.61
4	4-5	5.48	807444.82	8507952.01
5	5-6	10.71	807448.589	8507955.99

Figura 99. Memoria descriptiva 9

7.3 CORDENADAS U.T.M. DE LA FRACCION B
Propietario: Gisella vara Reátegui / Miguel André Escalante
Área: 0.1000 Has.

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1-2	11.31	807426.242	8507933.99
2	2-3	7.99	807434.464	8507941.75
3	3-4	6.6	807439.898	8507947.61
4	4-5	5.48	807444.82	8507952.01
5	5-6	10.71	807448.589	8507955.99

Figura 100. Memoria descriptiva 10

7.3 CORDENADAS U.T.M. DEL PASO DE SERVICIO
Propietario: Gisella vara Reátegui
Área: 0.0285 Has.

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1-2	11.31	807426.242	8507933.99
2	2-3	7.99	807434.464	8507941.75
3	3-4	6.6	807439.898	8507947.61
4	4-5	5.48	807444.82	8507952.01

• **TERCERA PARTE**

Aquí describiremos al detalle todo el contorno perimetral de nuestro predio usando los puntos cardinales los cuales ya marcamos con hitos (H) la descripción de la forma del polígono será en sentido horario en los 4 puntos no importa la sinuosidad; en predios rurales empezamos por el Norte con el n° de hito y vértice, H-1 (V-1) describiendo como línea poligonal (quebrada y/o recta) seguida por la distancia total entre hitos terminando con el nombre del colindante directo.

Figura 101. Orden de vértices e hitos

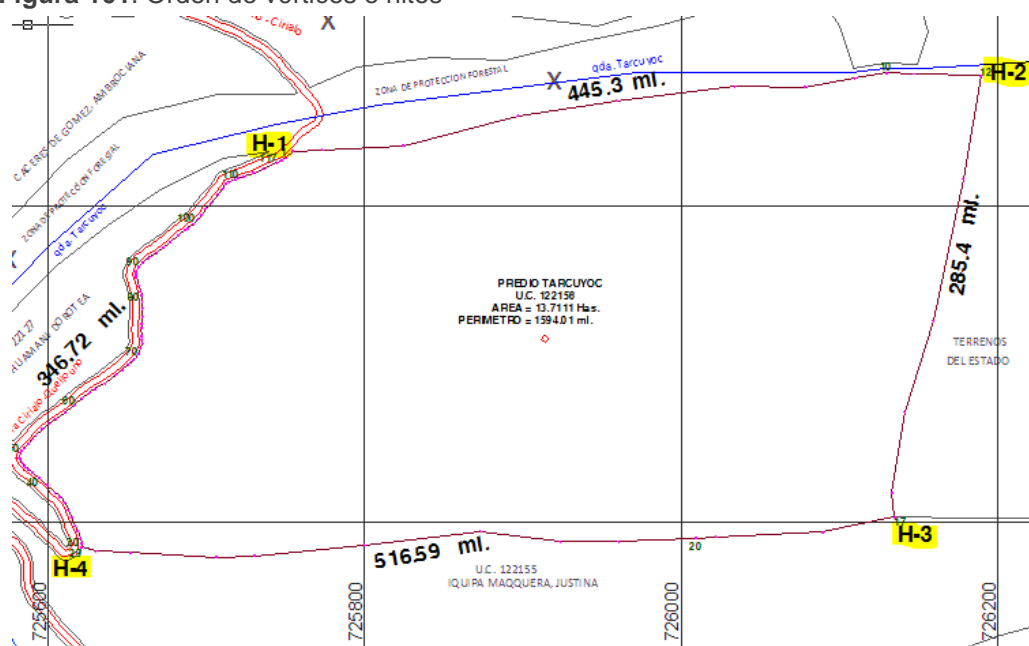


Figura 102. Memoria descriptiva 11

7.4 LINDEROS Y COLINDANTES.

POR EL NORTE.- inicia del H-1 (V-1) en forma de línea poligonal (quebrada) hasta llegar al H-2 (V-12) con una distancia total de 445.3 ml. donde colinda en dirección norte con la Quebrada Tarcuyoc y terrenos de protección forestal.

POR EL ESTE.- continúa del H-2 (V-12) también en forma de línea poligonal (recta) hasta el H-3 (V-17) con una distancia total de 285.4 ml. colindiando con terrenos del estado Peruano.

POR EL SUR.- continúa del H-3 (V-17) en forma de línea poligonal (quebrada) hasta llegar al H-4 (V-29) con una distancia total de 516.59 ml. Donde colinda con el predio de Justina Iquipa Maququera.

POR EL OESTE.- continúa del H-4 (V-29) en forma de línea poligonal (quebrada) hasta llegar nuevamente al H-1 (V-1) con una distancia total de 346.72 ml. Colindiando con el camino de herradura Cirialo - Quellouno.

- **CUARTA PARTE**

Aquí describiremos todo lo que caracteriza al predio para que pueda ser considerado de tipo rural.

Figura 103. Memoria descriptiva 12

8. RECURSOS HÍDRICOS O HIDROBIOLÓGICOS

- El predio no cuenta aún con irrigación excepto las lluvias temporales de estación.

9. INFRAESTRUCTURA RURAL.

- El predio cuenta con una construcción solar tipo vivienda.

10. SERVIDUMBRES.

- No existe pasos de servicio por el predio.

11. VIAS DE ACCESO AL PREDIO RURAL.

Por la carretera Cirialo - Quellouno entrando por camino de herradura única vía de acceso para luego llegar al predio en mención.

12. DESCRIPCIÓN DE CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFICAS Y GEOMORFOLÓGICAS DEL PREDIO RURAL.

- A) **LINDEROS:** Los linderos del predio están delimitados por medio de hitos y linderos naturales.
- B) **DEL PREDIO:** El predio presenta una topografía semi llana con una pendiente aproximada de 15% a 25% en todo el contorno del predio y una elevación de 1,648 m.s.n.m.

13. AREAS INTANGIBLES.

- El predio no cuenta con áreas intangibles. Esta fuera de vestigios arqueológicos

14. INGENIERO RESPONSABLE DEL PREDIO.

Cusco, Noviembre 2017

- En cuanto a la firma del responsable necesariamente tiene que ser un verificador catastral o verificador común. Por lo que debe estar inscrito en el índice de verificadores de SUNARP. “Con la finalidad de dar conformidad al terreno y ver si cumple con los estándares requeridos para ser considerado un predio rural con fines agrícolas”; la firma y sello será obligatoria en cada hoja de la memoria descriptiva.
- Ahora con las nuevas leyes de simplificación administrativa ya no es necesario presentar el certificado de habilidad del responsable, solo se

adjuntará si es solicitado por la entidad donde se presente de acuerdo a su TUPA vigente.

5.18. MODELOS TERMINADOS DE PLANOS CON MEMORIA DESCRIPTIVA

5.18.1. PLANO PERIMÉTRICO Y DE UBICACIÓN

En este tipo de plano destaca el perímetro o el contorno del predio generalmente es realizado para predios particulares o parcelas agrícolas independientes que necesitan una inmatriculación buscan la titulación más su inscripción registral. O simplemente solicitar un cambio de titular o rectificación de área. También podemos utilizar este tipo en terrenos eriazos, zonas arqueológicas, zonas de protección forestal como zonas protegidas, intangibles, reservas ecológicas, comunidades campesinas y nativas.

5.18.2. PLANO DE SUB DIVISIÓN

Este tipo de plano solo lo utilizaremos cuando una parcela o predio rural tenga que ser dividido, Cada porción de terreno siempre será descrito como fracción y abra una matriz en caso de existir terreno sobrante la llamaremos remanente, y si se considera una vía de acceso la llamaremos paso de servicio.

5.18.3. PLANO DE ACUMULACIÓN

Este plano es para predios y parcelas rurales que necesiten unirse ya sea por motivos de compra venta, mandato judicial por prescripción adquisitiva, donación o herencia. No se aplica en terrenos comunales.

5.18.4. PLANO DE DESMEMBRAMIENTO

Este plano solo se aplica en comunidades campesinas, anexos de comunidades terrenos revertidos a las comunidades y comunidades nativas. este plano se hace generalmente para solicitar un certificado negativo de zona no catastrada. Que tenga documentación de tipo derechos y acciones i/o donación. A diferencia del plano de subdivisión la porción de terreno que separaremos de la matriz será descrito como desmembrado la parte sobrante también será remanente en este

caso no existirán pasos de servicio dentro de una comunidad ya que el terreno será adjudicado en porcentajes.

5.18.5. PLANO DE PARCELACIÓN

Este tipo de plano es para predios inscritos que tengan grandes extensiones la parcelación puede ser solo predial o de tipo habilitación urbana con áreas verdes vías de acceso y otros usos. Para diferenciar de lo urbano en cada parcela ira el número de parcela o código de unidad catastral y en su cuadro de datos técnicos se agregará dicho n° o código, área y el nombre del propietario si es que tiene.

5.18.6. ACCIONES DE CRITERIO Y RESPONSABILIDAD

Estas acciones son básicamente por ética profesional que nunca debemos olvidar y obviamente por seguridad, quien firme el plano es responsable del contenido. Particularmente si se elabora el plano de subdivisión, acumulación y desmembramiento por lo que tendrá que solicitar al usuario algún tipo de documentación que avale dicho predio, esta persona natural o jurídica tendrá que contar como mínimo con un documento que acredite la propiedad como una escritura pública, testimonio, minuta, compra venta, etc.; esta solicitud al usuario es de libre criterio y por seguridad jurídica del editor de plano o ingeniero responsable.

5.18.7. MODELO DE LOS TIPOS DE PLANO

Para los ejemplos solo tomare un modelo único de predio excepto de desmembramiento para que sea posible diferenciar cada tipo en un mismo tamaño de hoja ya que usando predios reales la escala podría pasar el límite de impresión.

Figura 105. Plano de acumulación

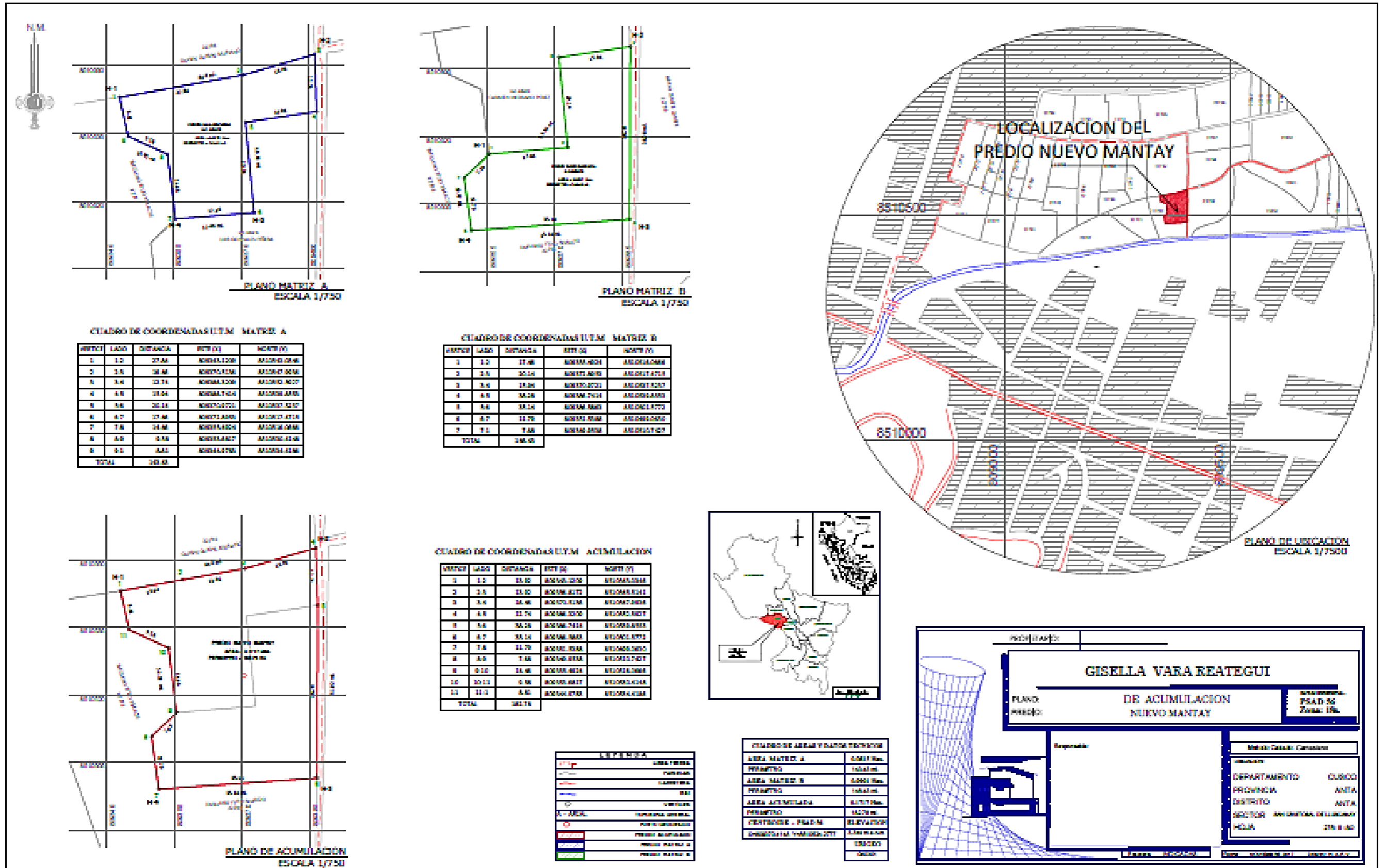
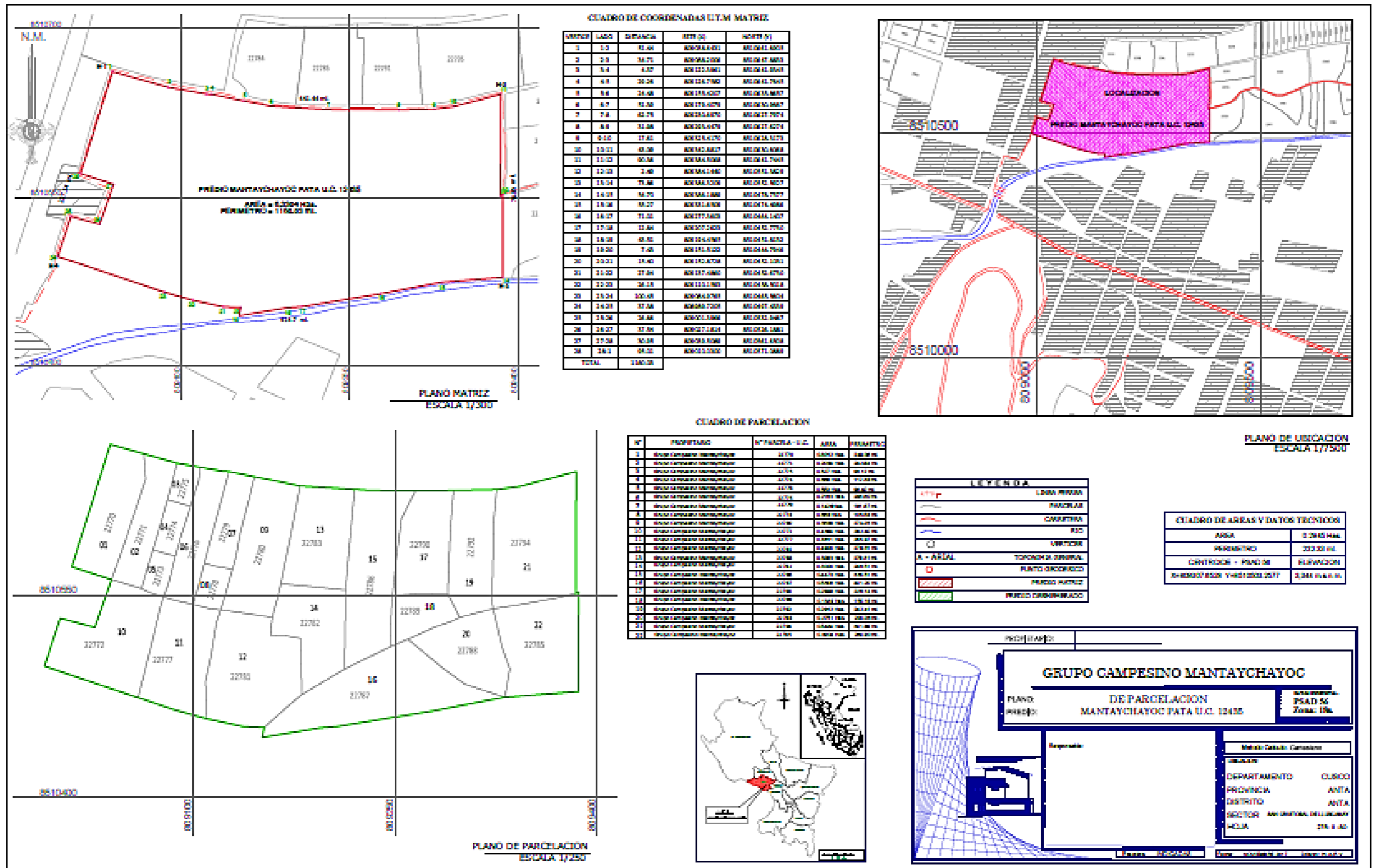


Figura 108. Plano de parcelación



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIÓN

- En esta investigación llegué a la conclusión de que la edición de planos cartográficos de catastro rural que propongo es imprescindible para las instituciones públicas generadoras de catastro y encargadas del saneamiento físico legal de predios, gracias a este manual las entidades tendrán mayor eficiencia en su trabajo, ya que los procesos de elaboración cartográfica estarán estandarizados.
- Por otra parte, en la elaboración del manual de procedimientos, puedo concluir que la contribución de este manual no solo será institucional sino también empresarial y social donde se cubrirá las expectativas de toda la población evitando futuros conflictos relacionados a los linderos que delimitan un predio.
- Mi objetivo esencial en esta tesis de investigación es presentar esta nueva propuesta como un manual de procedimientos donde la transferencia de conocimientos y datos técnicos sea de libre uso y de fácil entendimiento para el ciudadano común, pueda partir desde conceptos básicos y llegar a temas complejos relacionados.
- En cuanto a la elaboración de la memoria descriptiva tiene todos los datos técnicos formales mínimos que debería tener un plano, con dicha memoria todas las personas serán capaces de elaborar fácilmente un plano catastral

y al combinarse con un plano impreso esta tendrá el valor de un documento concreto y fiable que describe al detalle un terreno rural.

- En mi presente investigación quisiera agregar que la forma de investigación que use fue histórica, exploratoria y longitudinal; ya que analice eventos cartográficos pasados y busque relación con los presentes, haciendo sondeos para descubrir nuevas posibilidades, comparando datos obtenidos en diferentes momentos de la población de cusco y evaluando los muchos cambios en la edición de planos.

En cuanto al tipo de investigación la presente tesis es de carácter descriptivo, correlacional y explicativo; porque tiene cualidades y atributos de la población que es el objeto del estudio, midiendo su grado de relación con mis variables, dando una razón coherente del porqué de las fallas cartográficas cometidas hasta hoy en día, también se explica paso a paso todo lo que una persona necesita saber antes de elaborar un plano cartográfico de tipo rural.

6.2. RECOMENDACIONES

- La primera recomendación sería que las instituciones públicas, empresas y profesionales encargados del saneamiento físico y legal de predios usen el manual de procedimientos para estandarizar los parámetros técnicos de cada tipo de plano que se elabore, revise o califique. así mismo se actualizarán los procedimientos y generara cambios positivos necesarios para el buen desempeño laboral y mejor atención al público en general.
- La segunda recomendación sería que usando este manual se puede asegurar un uso continuo de una plataforma de software y una base grafica debido a que la cartografía no sufre de cambios drásticos en su actualización; esto hace más estable al manual de procedimientos.

- Y como recomendación final dicho manual de procedimientos puede ser aplicado académicamente, al incluirse en los sílabos de universidades e institutos. En las escuelas profesionales de ing. Civil, arquitectura, Ing., cartográfica, Ing. Topográfica y topografía En los cursos de fotogrametría, topografía I y II, cartografía y arquitectura, para que el alumno aprenda a elaborar correctamente un plano de levantamiento catastral en sus distintos formatos.

6.3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Autor: Jaime Silva Herrera. (2002) “PROPUESTA METODOLÓGICA PARA ACTUALIZAR LOS ESTUDIOS CATASTRALES DE ZONAS HOMOGÉNEAS FÍSICAS URBANAS” revista: perspectiva geográfica
<http://revistas.uptc.edu.co/index.php/perspectiva/article/view/1670>
- Autor: María Cecilia Torres Vargas. (2017) “COORDENADAS UTM EN PLANOS PERIMÉTRICO DE UBICACIÓN Y LOCAL” publicado en web: prezi.com
https://prezi.com/m_nzpy4na18c/coordenadas-utm-en-planos-perimetrico-de-ubicacion-y-local/
- Autor: Francesc Nadal y Luis Urteaga (1990) “CARTOGRAFÍA Y ESTADO LOS MAPAS TOPOGRÁFICOS NACIONALES Y LA ESTADÍSTICA TERRITORIAL DEL SIGLO XIX” revista: Geo critica
https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=lang_es&id=ar_UNJCRxEE_C&oi=fnd&pg=PA5&dq=planos+catastrales&ots=jPyTGvtj5w&sig=G8w3c1Cl_dyYt5RYaw6zDaD9-eA#v=onepage&q=planos%20catastrales&f=false
- Autor: Fabián Reyes Bueno, David Miranda Barrón y Rafael Crecente Maseda (2012) “SITUACION DE LA VALORACION CATASTRAL RURAL” revista: catastroct2012
<http://www.catastro.meh.es/documentos/publicaciones/ct/ct75/3.pdf>
- Autor: Angélica M Portillo Flores(2007) “EL CATASTRO EN EL PERÚ AVANCES Y NUEVAS ESTRATEGIAS” revista: catastro ct2017
http://www.catastro.minhap.es/documentos/publicaciones/ct/ct59/38_50.pdf
- Autor: universidad industrial de Santander (2011) “MANUAL DE NORMALIZACION Y ESTANDARIZACION DE LA CARTOGRAFIA DIGITAL DE LA UIS”
https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/planeacion%20institucion_nal/MANUALES/MPI.01.pdf

6.4. ANEXOS

6.4.1. . Modelo de Memoria descriptiva

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN

La presente Memoria descriptiva se refiere al levantamiento Perimétrico – Ubicación en coordenadas UTM de un predio con explotación agrícola y de cultivo más Pastos Naturales para el pastoreo de ganado vacuno ovinos y otros usos.

2. **NOMBRE DEL PREDIO:** MANTAY
3. **CODIGO CATASTRAL:** U.C. 22793
4. **PROPIETARIO:** GISELLA VARA REATEGUI.
5. **UBICACIÓN DEL PREDIO**

5.1. POLÍTICA:

- **SECTOR:** SAN CRISTOBAL DE LLUSCANAY
- **DISTRITO:** ANTA
- **PROVINCIA:** ANTA
- **DEPARTAMENTO:** CUSCO
- **REGION NATURAL:** SIERRA

5.2. CARTOGRAFIA:

5.2.1n Coordenadas U.T.M. (Centroide)

X=809357.2122 Y=8510511.7137

6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PREDIO

- 6.1 **BASE CARTOGRAFICA** : 27R – II - SO,
6.2 **DATUM HORIZONTAL** : HAYFORD PSAD56.
6.3 **ZONA** : 18s
6.4 **FECHA** : noviembre 2017

7. **AREA DEL PREDIO RURAL:** 0.3795 Has.

PERIMETRO 249.91 ml.

7.1 ÁREA RESERVADA PARA USOS 00.00 Has.

7.2 EXPLOTACIÓN ECONÓMICA.

a. PASTOS NATURALES (pastoreo) : 0.0000 Has.

b. TERRENO CON CULTIVOS : 0.3795 Has.

c. TERRENOS ERIAZOS : 0.0000 Has.

d. VIVIENDAS, CORRALES : 00.00 Has.

AREA TOTAL : 0.3795 Has.

7.3 CORDENADAS U.T.M. DE LOS VÉRTICES DEL PREDIO RURAL

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	1-2	20.43	809322.919	8510539.98
2	2-3	27.84	809343.121	8510543.03
3	3-4	14.05	809370.514	8510547.99
4	4-5	2.49	809384.144	8510551.38
5	5-6	25.49	809386.321	8510552.59
6	6-7	13.79	809387.162	8510527.12
7	7-8	34.6	809386.791	8510513.33
8	8-9	22.81	809386.189	8510478.74
9	9-10	21.24	809363.389	8510478.01
10	10-11	20.92	809342.272	8510475.77
11	11-12	17.21	809335.279	8510495.48
12	12-1	29.04	809329.482	8510511.69
TOTAL	249.91			

7.4 LINDEROS Y COLINDANTES.

POR EL NORTE. - inicia del H-1 (V-1) en forma de línea poligonal (recta) hasta llegar al H-2 (V-5) con una distancia total de 64.81 ml. donde colinda en dirección norte con el predio de Mariano Quispe Santos.

POR EL ESTE. - continúa del H-2 (V-5) también en forma de línea poligonal (recta) hasta el H-3

(V-8) con una distancia total de 73.88 ml. colindando con el predio de Mariano Quispe Santos.

POR EL SUR. - inicia del H-3 (V-8) en forma de línea poligonal (recta) hasta llegar al H-4 (V-10) con una distancia total de 44.05 ml. Donde colinda con el río Cachimayo.

POR EL OESTE. - inicia del H-4 (V-10) en forma de línea poligonal (recta) hasta llegar nuevamente al H-1 (V-1) con una distancia total de 67.17 ml. Colindando con el predio de Emiliano Ttito Rimachi y Georgina Ttito Rimachi.

8. RECURSOS HÍDRICOS O HIDROBIOLÓGICOS

- El predio no cuenta aún con irrigación excepto las lluvias temporales de estación.

9. INFRAESTRUCTURA RURAL.

- El predio no cuenta con construcción solar tipo vivienda.

10. SERVIDUMBRES.

- No existe pasos de servicio por el predio.

11. VIAS DE ACCESO AL PREDIO RURAL.

Por la carretera Cusco – Iscuchaca entrando por camino de herradura Equeco Chacan única vía de acceso para luego llegar al predio en mención.

12. DESCRIPCIÓN DE CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFICAS Y GEOMORFOLÓGICAS DEL

PREDIO RURAL.

- A) LINDEROS:** Los linderos del predio están delimitados por medio de hitos y linderos naturales.
- B) DEL PREDIO:** El predio presenta una topografía llana con una pendiente aproximada de 10% a 15% en todo el contorno del predio y una elevación de 3,344 m.s.n.m.

13. AREAS INTANGIBLES.

- El predio no cuenta con áreas intangibles. Esta fuera de vestigios arqueológicos

14. INGENIERO RESPONSABLE DEL PREDIO.

Cusco, noviembre 2017

6.4.2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA							
TEMA: ESTANDARIZACIÓN DE PLANOS CARTOGRÁFICOS MEDIANTE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CATASTRO RURAL DE PREDIOS.							
ITEM	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSION	INDICADORES	
General	¿De qué manera la estandarización de planos cartográficos optimizaría el catastro rural?	Estandarizar los planos cartográficos mediante un manual de procedimientos para el catastro rural de predios	Al estandarizar los planos se origina la elaboración de un manual de procedimientos catastrales para predios rurales .	primera : Edición de planos cartográficos de catastro rural	todo tipo de planos cartográficos referentes al catastro rural de predios como: - Plano perimétrico y ubicación - plano de subdivisión - plano de desmembramiento - plano de acumulación - plano de parcelación	Criterios de selección: este formato estándar servirá para la edición de: - planos para predios rurales - planos para comunidades campesinas - planos para comunidades nativas. - planos para terrenos eriazos. - planos para canteras de agregados a cielo abierto. - planos para zonas arqueológicas y de áreas reservadas. Criterios de Restricción: - planos de catastro minero. - planos de catastro forestal. - planos de zonificación y riesgo. - planos de exploración y geología. - planos de climatización .	
	Específicos	¿Cuál sería las características de los planos de catastro rural?	determinar las características de los formatos cartográficos en planos de catastro rural.	los formatos cumplen con las características estandarizadas para el catastro rural de predios .	Segunda: elaboración de un manual de procedimientos	determinar las etapas para la edición de un manual de procedimientos.	<ul style="list-style-type: none"> • Quién debe hacer una actividad; • Qué debe hacerse en esa actividad; • Cómo debe hacerse la actividad; • Dónde debe hacerse; y • Cuándo debe hacerse la actividad.
¿De qué manera un manual de procedimientos optimizaría la edición de planos catastrales?		elaborar un manual de procedimientos para la edición de planos de catastro rural	el manual de procedimientos optimiza la edición de planos catastrales.				
				METODOLOGIA	POBLACION Y MUESTRA	MUESTRA	
		TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS	INSTRUMENTO DE RECOLECCION	ANALISIS E INTERPRETACION	Forma de investigación:	Población:	Puntos de muestreo:
		contraste de planos institucionales	Archivo digital.	Estadístico.	histórica exploratoria longitudinal	Región Cusco Población Específica Áreas de catastro de : - SUNARP - COFOPRI - DRA-CUSCO - MINISTERIO DE CULTURA - MUNICIPALIDAD PROV.	todas las entidades públicas generadoras de catastro , y oficinas particulares dedicadas a levantamiento y edición de planos.
	entrevistas con entidades públicas, editores y usuarios.	internet páginas web	Interpretación de planos	Tipo de Investigación: Descriptivo. Correlacional Explicativa		Selección de muestras: Muestreo aleatorio completo.	

6.4.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA TESIS																												
ACTIVIDADES	MES/ OCTUBRE 2017				MES/ NOVIEMBRE 2017				MES/ DICIEMBRE 2017				MES/ ENERO 2018				MES/ FEBRERO 2018				MES/ MARZO 2018				MES/ ABRIL-MAYO-JUNIO-JULIO 2018			
	N° SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Elaboración marco teórico																												
obtención de muestras																												
recolección de datos																												
análisis de datos																												
procesamiento de la información																												
elaboración estadística y planos																												
elaboración de tesis final																												
trámite administrativo																												

6.4.4. ETAPAS DE LA INVESTIGACION

Problema de Investigación:	Formato estándar de planos y memorias descriptivas.
¿Existe la bibliografía y se puede consultar?	no
¿Se tendrá acceso a las instituciones públicas y privadas?	si a SUNARP, COFOPRI, GORE, DRAC, DISPA, INC, MCUSCO.
¿Quiénes colaboraran y en qué condiciones?	jefes y directores de las instituciones públicas y privadas ingenieros, técnicos. Como amigos
¿Qué motivaciones influyen en la elección del tema?	el desacuerdo institucional al momento de revisar un plano, y el descontento del usuario
¿De qué tiempo y recursos dispone?	tiempo completo, todo costo
¿Es de interés?	si al 100%
¿Permite un diseño?	Si, un modelo estándar
¿Presenta utilidad?	Si, para todo tipo profesional a nivel nacional
Formulación del problema:	
Área:	catastro rural
Campo:	cartografía digital y levantamiento topográfico
Tema general:	elaboración de una guía cartográfica
Tema específico:	edición de modelo estándar de planos catastrales
Especificación del tema:	editar un modelo que se adapte perfectamente con los parámetros y lineamientos básicos exigidos por cada institución pública.
Problema a investigar:	¿Cómo el problema actual de planos fallidos afecta a las instituciones y público en general?
Justificación de la Investigación:	
¿Para qué sirve la investigación a realizarse?	para estandarizar un plano ordenado y brindar calidad y precisión al público en general
¿Qué proyección social tiene?	existirá integración e interacción en las instituciones , y mejoras economías en el usuario.
¿Aportara nuevos conocimientos científicos?	Si, sobre el uso adecuado de zonas geográficas y el uso de parámetros mundiales.
¿El resultado de la investigación será una respuesta y/o solución a problemas concretos que por su aplicación permitirá mejorar la situación actual?	si , esta guía cartográfica será la solución perfecta a todos los problemas que genera la ignorancia en edición de planos y mejorara la calidad de trabajo a nivel nacional.
Objetivo de la Investigación:	
¿Para qué voy a investigar?	para aumentar y mejorar los conocimientos sobre cartografía digital y catastro rural.
¿Qué cambio importante deseamos lograr?	estandarizar los planos de catastro rural.
Objetivo General:	¿Cómo es que una guía cartográfica básica puede ayudar a las entidades públicas generadoras de catastro especializadas en saneamiento físico legal , profesionales, técnicos y propietarios formales e informales?

Hipótesis de la Investigación:	
Hipótesis General:	el supuesto a probar es que diseñando una guía cartográfica básica es posible reducir el descuido y error en la elaboración de planos catastrales, para que las instituciones contrasten datos precisos en menor tiempo y los interesados puedan obtener un mejor resultado.
VARIABLES e Indicadores:	
VARIABLE	DIMENSION
Independiente: establecer los parámetros correctos para una guía cartográfica básica	todos los predios rurales dedicados a la explotación económica y o conservación.
Dependiente: elaboración de un formato para la edición de planos catastrales y memoras descriptivas.	conclusión de un plano y memoria descriptiva apta para ser presentada en cualquier institución pública de saneamiento físico y legal de predios.
INDICADORES	
- planos para predios rurales	- Calculo de distancias de cada vértice.
- planos para comunidades campesinas	- Calculo de la escala de la grilla.
- planos para comunidades nativas.	- Edición del cuadro de coordenadas y datos técnicos
- planos para terrenos eriazos.	- Verificación de la zona geográfica y tipo de Datum
planos para canteras de agregados.	- Edición de memorias descriptivas.
planos para zonas arqueológicas y de áreas reservadas	

6.4.5. PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Proceso de la investigación:

1.1 Etapa de planificación:

Tema	Pregunta	Aplicación
Problema a resolver	¿Que investigar?	Conjunto de formatos en el planteamiento del problema.
Marco teórico	¿Cuál es el sentido teórico de la investigación?	Revisión de antecedentes de la investigación.
		Construcción de las bases teóricas.
		Definición de términos.
		Formulación de la hipótesis, variables e indicadores.
Metodología a propuesta	¿Cómo lo vamos a hacer?	Forma y tipo de investigación.
		Determinar la población, muestra y tipo de muestreo.
		Elaboración de parámetros técnicos para la edición de planos catastrales.

1.2 Etapa de ejecución

- Aplicación de las técnicas e instrumentos para la recolección de datos primarios y secundarios.
- Procesamiento de los datos: formulación de parámetros y componentes de un plano
- Interpretación, análisis y síntesis de la información tanto cualitativa como cuantitativa.
- Interpretación y discusión de resultados.

1.3 Etapa de difusión

- Elaboración del esquema del informe final.
- Redacción de la investigación.
- Publicación y exposición del informe final.
- Difusión o divulgación a la comunidad científica.