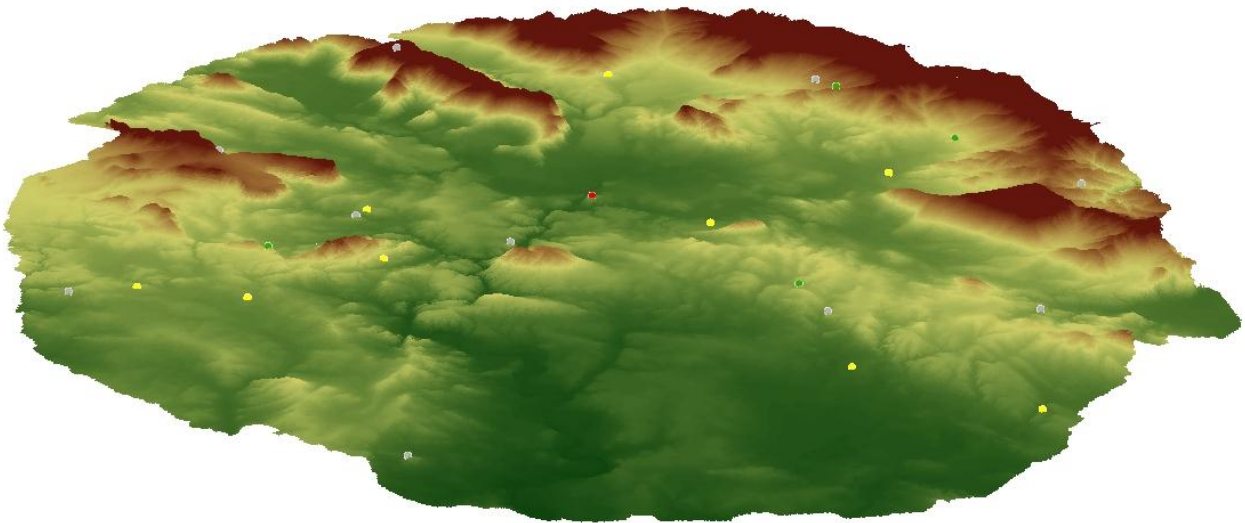


# **PAISAJE CELTIBÉRICO EN EL ALTO DUERO: APLICACIÓN DE LOS SIG AL TERRITORIO DE NUMANCIA**

**RAQUEL LICERAS GARRIDO**



**Dirigido por:**

**JAVIER GUTIÉRREZ PUEBLA**

**ALFREDO JIMENO MARTÍNEZ**

**Máster de Tecnologías de la Información Geográfica**

**Universidad Complutense de Madrid**

**2010/2011**

# ÍNDICE

1.- Introducción y Objetivos	p. 3
2.- Contexto Geográfico, Histórico y Social de la zona de estudio	p. 6
2.1.- Marco Ambiental	p. 6
2.2.- Variación del Paisaje desde mediados del siglo XIX	p. 10
2.3.- Contexto Social	p. 14
3.- Metodología	p. 17
3.1.- Documentación y Revisión Arqueológica	p. 17
3.2.- Aplicación de los SIG	p. 18
3.2.1.- Los SIG y la Arqueología	p. 18
3.2.2.- Delimitación del área de estudio	p. 20
3.2.3.- Modelado del territorio de Numancia	p. 22
3.2.4.- Visibilidades	p. 25
3.2.5.- Presión sobre el territorio	p. 25
3.2.5.1.- Densidad	p. 26
3.2.5.2.- Accesibilidad	p. 26
3.2.5.3.- Cálculo de la Presión	p. 27
3.2.6.- Estimación de la población	p. 29
4.- Análisis de los Resultados de los SIG	p. 30
4.1.- Análisis de la Visibilidad	p. 31
4.1.1.- Relaciones de Visibilidad	p. 31
4.1.2.- Vulnerabilidad Visual	p. 35
4.2.- Análisis de la Presión sobre el territorio	p. 37
4.3.- Población Total para el territorio de Numancia	p. 45
5.- Discusión y Conclusiones	p. 48
6.- Bibliografía	p. 51

# 1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Este trabajo se enmarca dentro de la Arqueología del Paisaje, entendiendo dicho paisaje como hecho o producto social en un momento concreto del tiempo. Se debe tener en cuenta que éste es un elemento dinámico en constante transformación y estratigráfico en el que encontramos muestras de aquellos que tuvieron lugar con anterioridad, por ello, tan sólo podemos aspirar a una reconstrucción aproximada de la configuración de éstos.

Como todo objeto de estudio, debemos abordarlo desde diferentes perspectivas o dimensiones que finalmente creen un todo. Parcero (2002: 14) distingue cuatro: la *dimensión ambiental* desde un ámbito puramente físico es independiente del ser humano aunque se vea afectado por él; la *dimensión económica* en el que se ve alterado en términos de subsistencia por los diferentes grupos para la pervivencia de los mismos; la *dimensión socio-política* referida a la organización y las relaciones entre los habitantes de ese espacio; y la *dimensión simbólica* orientada a la conceptualización y racionalización del mismo. En este caso me voy a centrar en las dimensiones económica y socio-política.

El objetivo de este trabajo es el estudio del modelo de poblamiento jerárquico y la explotación del territorio de la cultura celtibérica de los siglos III-II a.C. en la zona del Alto Duero, tomando la ciudad de Numancia como referencia, a través de los restos arqueológicos de los que disponemos actualmente y de las herramientas que proporcionan los Sistemas de Información Geográfica.

Las preguntas a contestar, en el caso de las **relaciones políticas y jerárquicas**, serían: ¿Qué relación existe entre los asentamientos?; ¿Cómo se relacionan las distintas categorías de éstos?; ¿Qué zonas tienen un control más intenso?; ¿Cuáles no?; ¿Por qué?

Para intentar contestarlas voy a realizar un análisis de visibilidad que aporte el modo de relación visual entre ellos y voy a introducir el concepto de “vulnerabilidad visual” para delimitar las zonas con un mayor interés estratégico y mayor riesgo, ya sea por su localización, su aprovechamiento o el tipo de asentamiento que lo controla.

En los **aspectos económicos**, la finalidad es realizar una aproximación al modelo de explotación que Numancia haría de su territorio, por medio de una reconstrucción, a partir de los datos de los Mapas de Aprovechamientos y Cultivos del Suelo de la serie de 1980-1990, la información que aporta Madoz en su diccionario de 1845-1850, y la toponimia actual, para contestar a qué tipo de aprovechamientos encontramos y cómo se distribuyen.

La delimitación de aquellas áreas que poseen una probabilidad mayor de ser explotadas pretende responder a cuestiones como: ¿Cómo se distribuyen las áreas con una mayor presión sobre el terreno?; ¿A qué aprovechamientos afectan?; ¿Cómo se distribuye la presión dentro de cada uso?; ¿Qué relación tiene esa presión con los aprovechamientos y con los asentamientos?

En esta parte del estudio, he utilizado dos conceptos tomados de la Geografía, la densidad y la accesibilidad, para comparar el concepto de presión sobre el aprovechamiento del suelo mediante la aplicación dos métodos calculados sobre una base diferente: distancias en línea recta -densidad- y distancias en costes -accesibilidad-.

Para la accesibilidad voy a utilizar una aproximación gravitatoria, calculada mediante la aplicación de la fórmula del *mercado potencial*, que va a aportar una delimitación de aquellas zonas más susceptibles de ser explotadas según la distancia en costes a los asentamientos y el número de habitantes de los mismos.

En el cálculo de las distancias en costes voy a utilizar el ajuste de la recta a la superficie de fricción, introduciendo el cálculo de este tipo de distancia sobre una superficie continua de costes para evitar la pérdida de información que conlleva la construcción de una serie de categorías de fricción.

Por último, realizaré una estimación de la población que habría en el territorio de Numancia a partir de datos arqueológicos para compararla con los datos que nos aportan las fuentes clásicas y observar en qué medida coinciden.

Tras la presentación de los objetivos y cuestiones que intentará responder este trabajo, voy a pasar, en primer lugar, a tratar los aspectos geográficos e históricos de la zona de estudio para contextualizar la situación, no sólo espacialmente sino también temporalmente. Posteriormente explicaré la metodología que he utilizado, tanto en la

parte arqueológica como en los SIG, centrándome fundamentalmente en los segundos. Luego pasaré a exponer e interpretar los resultados proporcionados por el análisis de visibilidad y la presión, terminando con la discusión y las conclusiones extraídas del estudio.

## 2.- CONTEXTO GEOGRÁFICO, HISTÓRICO Y SOCIAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

### 2.1.- MARCO AMBIENTAL

*“...situada entre medio de diferentes cordilleras que derramando hacia el centro la llena de asperezas y cortaduras, dejando muy pocos valles y cañadas entre sus declives y compuestos de pocas tierras hábiles para el cultivo, aunque surcadas todas ellas por multitud de ríos, si bien rica como la primera de España en pastos de la mejor calidad, con los cuales se sostienen infinitas cabezas de lanar fino y ordinario...”*

Pascual Madoz (1845-1850)

La zona de estudio se enmarca en la cuenca alta del río Duero, situada en la meseta norte de la Península Ibérica, relacionada con las estribaciones del Sistema Ibérico y la cuenca media del Ebro.



La estructura del territorio es heterogénea: la zona norte aparece fracturada y montañosa con las elevaciones del Sistema Ibérico en forma de sierras con grandes alturas y valles colmatados de sedimentos; similar es la zona este, donde encontramos montañas elevadas intercaladas con extensiones llanas. En la zona sur, predominan los páramos con cerros aislados, mientras que la zona centro se encuentra dominada por el valle del Duero y sus afluentes, predominando las formas llanas con algunas sierras de escasa elevación (Silván 1991: 218-224; Revilla 1985).

La mayor parte del territorio estudiado se eleva sobre los 1.000 m.s.n.m., lo que afecta al clima y a la vegetación, influyendo en la vida que aquí se desarrolla. Un clima de tipo continental-mediterráneo condicionado por la altitud y la latitud, y una clasificación agroclimática de inviernos de tipo avena o trigo, y veranos de tipo maíz, trigo o polar cálido.

Las estaciones estarán marcadas por un largo invierno -comprendido entre noviembre y abril-, unas estaciones de transición de corta duración, y un verano corto y de temperaturas moderadas. Según la reconstrucción agrotérmica de Ibáñez González (1999: 34) durante los siglos III y I a.C. las temperaturas serán ligeramente inferiores - oscilando entre 0,3 y 0,6 °C.- a las medias estivales actuales, lo que desplaza la estación entre 2 y 3 semanas más tarde. En las fuentes clásicas, encontramos referencias a las condiciones ambientales y consecuencias de los fríos inviernos (Tabernero *et alii* 1999: 482):

*“Y Nobilior, desconfiando de todo, pasó el invierno en su campamento resguardándose como pudo y con las provisiones que tenía dentro, pasando penalidades por la escasez del propio alimento y por la persistencia de las nevadas y la dificultad del frío intenso, de forma que muchos soldados, unos al ir a recoger madera, otros incluso dentro por la estrechez y el frío, perecieron.”* (Apiano Iber. 47)

*“Con ellos Pompeyo, sintiendo vergüenza por los reveses sufridos y ansioso por recuperarse de la vergüenza, permaneció durante el invierno en el campamento. Y los soldados, como tenían sus cuarteles a cielo abierto, ante el frío imperante y habituados desde hace poco por vez primera al agua y al clima del país sufrieron enfermedades estomacales y algunos perecieron.”* (Apiano Iber. 78)

Un factor climático a destacar es el viento, resaltando el papel del cierzo, viento del norte que puede llegar a provocar una sensación térmica de inferior a 10-15 °C. de la temperatura que realmente haya. Apiano y Plutarco hacen referencia a éste con el nombre de “*cizicus*” (Revilla 1980: 32).

A pesar de encontrarnos en un clima similar al de época celtibérica, la vegetación ha variado debido a los procesos antrópicos, que han provocado un retroceso de los bosques y desecación de las zonas inundables a favor del cultivo.

El paisaje de época celtibérica debió ser muy diferente al actual en lo que a hidrología se refiere, por un lado, por la creación de embalses en el río Duero, ya que en la zona de estudio encontramos tres: el de La Cuerda del Pozo, el de Buitrago y el de

Los Rábanos; y por otro, las desecaciones de lagunas llevadas a cabo a inicios del siglo XX en el Campillo de Buitrago, a favor de terreno agrícola. Estudios medioambientales llevados a cabo en la reconstrucción del curso del río Duero han determinado que éste, en su cuenca media, tendría una altura de caudal entre 5 y 10 m. superior al actual, lo que provocaría la aparición de numerosas lagunas y zonas de encharcamiento que hoy han desaparecido (Calonge 1995: 531, Taberner *et alii* 1999: 482). Esto permitiría navegar el río hasta Numancia con pequeñas barcas para establecer relaciones comerciales e intercambios, como indican los textos de Plinio (III, 3,4) y Apiano (*Iber.* 73 y 88).

Según las reconstrucciones paleoambientales de la zona (Uzquiano 2004: 456), la vegetación sería la propia del piso supra-mediterráneo, donde los bosques estarían dominados por *Pinus silvestris* y *nigra*, *Quercus pirenaica* y *faginea*, y *Juniperus sp.* En la fuentes clásicas encontramos referencias del predominio de los bosques: “...y la rodean bosques frondosos...” (Apiano *Iber.* 76). En las excavaciones de Numancia que realizó la Comisión a principios del siglo XX, identificaron vigas de madera carbonizada de roble y pino.

Los análisis polínicos realizados en El Castillejo (Martínez Naranjo *et al.*, 1999: 810), al norte de Numancia, presentan abundante vegetación de ribera -debido principalmente al emplazamiento, ya que es un cerro que se eleva sobre el río Tera- que debió extenderse a lo largo de los ríos y las zonas encharcables, destacando la presencia de olmos, fresnos, sauces y nogales.

El papel del bosque debió ser determinante en la vida de los habitantes del territorio. Los bosques de *quercus sp.* proporcionaban la madera para combustible por su gran poder calorífico, más que para las construcciones, ya que es muy pesada. Produce abundante pasto en la parte baja, por el poder regenerador del suelo que poseen sus raíces, por lo que la ganadería se podría desarrollar en las zonas ocupadas por estos bosques (Mariscal *et al* 1995:445-447). Así como la recolección de las bellotas, elemento destacable dentro de la dieta de los numantinos, como nos indican los análisis de los molinos de la ciudad (Checa *et al* 1999: 66) o los paleonutricionales realizados en los restos de la necrópolis (Trancho *et al* 2004: 447). En las fuentes también

encontramos citas de este alimento: “*En las tres cuartas partes del año no se nutren sino de bellotas, que secas y trituradas, se muelen para hacer pan*” (Estrabón III,3,7).

Los sabinares serían bosques abiertos que permitirían la explotación ganadera, pero al desarrollarse en suelos pobres, los pastos serían escasos. Su madera se utilizaría como combustible y para las construcciones. La madera de los pinares tendría usos similares, siendo la más documentada en las piras funerarias de la necrópolis de Numancia. La diferencia vendría dada por el nulo aprovechamiento ganadero de las zonas ocupadas por pinares, ya que la acción acidificante de las hojas de éstos en los suelos impide el crecimiento de otras especies. Por último, el aprovechamiento de las especies de ribera, entre las que destacan los fresnos, sauces y álamos, por el fácil trabajo de sus maderas, permiten la construcción de útiles culinarios, como cucharas o empuñaduras para elementos metálicos, como el hallado en el Soto de Medinilla asociado a un fragmento de bronce (Mariscal *et al* 1995: 443-451).

Las actividades agrícolas se concentrarían en los fondos de los valles y las zonas llanas, las citas en las fuentes clásicas son breves: “... *que los vacceos habían proporcionado trigo, dinero y tropas a los numantinos*” (Apiano Iber. 81), o “*Recorrió, en busca de forraje, toda la zona situada detrás del campamento y segó el trigo todavía verde.*” (Apiano Iber. 87). La región del Alto Duero producía menos cantidad de grano que la cuenca media del Duero, debido a las condiciones climáticas y la calidad de los suelos, por ello, en ocasiones era deficitaria y debía importar de zonas más fértiles.

Las actividades ganaderas serían las principales de los celtíberos en esta zona, con numerosos espacios de dehesa y pastizal, así como bosques de frondosas que permiten esta actividad. Numerosos son los animales que aparecen nombrados en las fuentes y en el registro arqueológico, tales como bóvidos, ovicápridos, équidos, suidos o cánidos. Uno de los animales más representativo es la oveja; aparece reflejado tanto en las excavaciones arqueológicas como en las fuentes romanas, donde destaca la importancia de los *saga* –prendas de abrigo elaboradas con lana de oveja-. Estos tejidos adquieren relevancia como pago en treguas o firmas de paz: como la ciudad de Intercatia que entregó a Roma en el 151 a.C. diez mil *saga* (Apiano Iber. 54), y Tiermes y Numancia en el año 141 a.C. pagaron 9.000 *saga* por una tregua (Diodoro 33, 16, 1) (Revilla 1980: 33).

La importancia de la ganadería no se debe al papel de ésta en la alimentación, sino a los productos secundarios que ofrecía, como hemos visto el caso de la lana o los lácteos. Así como el papel que jugaba en los intercambios, lo que la convirtió en la principal fuente de riqueza.

Los animales que cubrían las necesidades alimenticias provenían de la caza. Textos como los de Apiano señalan la abundancia de ciervos y conejos: *“No tenían vino, sal, vinagre, ni aceite y, al comer trigo, cebada, gran cantidad de carne de venado y de liebre cocida y sin sal, ...”* (Iber. 54). Los trabajos de la Comisión de Excavaciones en Numancia aportan datos sobre ciervos y jabalíes; y las representaciones sobre las cerámicas numantinas muestran ciervos, corzos, palomas, perdices, conejos, jabalíes, truchas,... (Taberner *et alii* 1999: 483).

## 2.2.- VARIACIÓN DEL PAISAJE DESDE MEDIADOS DEL SIGLO XIX

Para conocer el grado de variación que han sufrido los aprovechamientos del suelo, he realizado una comparación a partir de documentación histórica proporcionada por Diccionario Geográfico, Estadístico e Histórico de España de Pascual Madoz y los datos de los cuadernos adjuntos de los mapas de Cultivos y Aprovechamientos del Suelo de la serie de 1980-1990. Para facilitar la comprensión he realizado las siguientes tablas donde se recogen los aprovechamientos del suelo de cada municipio donde hay un yacimiento relacionado con este estudio.

**Datos del Diccionario de Madoz por municipio**

Municipio	Actividad Ppal	Agricultura	Ganado	Bosque	Explotación madera	Caza	Pesca
Aldealices		Mala calidad	Pasto y arbusto	Pinos, acebos, haya			
Arévalo de la Sierra	Bosque y pasto	Escasa	Dehesa y pasto	Abundante			
Camparañón	Cultivo	Mediana calidad		Encinar poco poblado		Caza menor	
Candilichera	Cultivo	Mediana calidad	Lanar			Liebres	
Carbonera de Frentes	Cultivo y Ganado	Mala calidad	Dehesa, pasto y prado				
Cirujales del Río	Cultivo	Buena calidad	Dehesa	Monte encinas			
Fuensaúco	Cultivo	Mediana calidad		Robledal		Caza menor	

Municipio	Actividad Ppal	Agricultura	Ganado	Bosque	Explotación madera	Caza	Pesca
Fuentetecha	Cultivo	Mediana calidad					
Garray	Cultivo y Pasto	Mediana calidad	Lanar y vacuno			Caza menor	Si
Golmayo	Cultivo	Mediana calidad	Dehesa	Monte encinar y bajo		Caza menor	
Izana	Cultivo y Ganado	Buena Calidad		Encina y roble	Combustible	Caza menor	
Langosto	Cultivo y Ganado	Buena Calidad		Encina		Caza menor	Si
Navalcaballo	Cultivo y Ganado	Buena Calidad	Pastos	Monte de encinar	Combustible		
Ocenilla	Pasto	Calidad Regular	Pastos	Roble	Combustible	Caza menor	
Omeñaca		Baja Calidad	Pastos	Monte bajo encina, roble y chaparro	Combustible	Caza menor	
Peroniel del Campo	Cultivo y Ganado	Regular Calidad	Buenos pastos				
Rabanera del Campo	Cultivo y Ganado	Buena Calidad	Buenos pastos	Roble	Combustible	Gral	Si
Soria	Bosque y Pasto	Media calidad	Dehesa/prado	Monte (Valonsadero)	Combustible y construcción	Caza menor	Abundante
Suellacabras	Pasto y Bosque	Calidad Regular	Matorral/Pasto	Monte encinas y robles	Combustible	Gral	
Tera		Buena Calidad	Buenos Pastos				
Ventosa de la Sierra	Cultivo	Regular Calidad	Pasto		Combustible	Caza menor	
Ventosilla de S.Juan	Cultivo y Ganado	Mediana Calidad	Buenos Prados				

#### Datos de los cuadernillos de los Mapas de Cultivos y Aprovechamientos

Término Municipal	Municipios	Laboreo	Pasto y Matorral	Bosque	Frondosas	Coníferas	Ribera
Aldealices	Aldealices	51,03 %	45,46 %	0,47 %	--	--	0,47%
Almarza	Tera	36,06 %	32,95 %	27,73 %	21,34%	3,05%	3,33%
Almenar de Soria	Peroniel del Campo	80,17 %	4,07 %	12,03 %	10%	2,02%	--
Arancón	Omeñaca	36,2 %	34,03 %	14,89 %	13,93%	0,93%	0,025%
Arévalo de la Sierra	Arévalo de la Sierra, Ventosa de la Sierra	22,5 %	66,47 %	7,5 %	--	7,32%	0,17%
Candilichera	Candilichera, Fuentetecha	88,38 %	6,46,4 %	1,77 %	--	1,77 %	--
Cirujales del Río	Cirujales del Río	63,98 %	18,57 %	13,13 %	13,02%	--	0,11%
Cubo de la Solana	Rabanera del Campo	46,54 %	4,78 %	6,64%	--	6,64%	--
El Royo	Langosto	7,97 %	31,59 %	58,19 %	26,05%	29,09%	3,04%
Garray	Garray	30,1%	45,53 %	20,24 %	9,01%	8,93%	2,28%

Término Municipal	Municipios	Laboreo	Pasto y Matorral	Bosque	Frondosas	Coníferas	Ribera
Golmayo	Golmayo, Carbonera de Frentes, Camparañón	25,39 %	49,76 %	21,84 %	17,51%	4,29%	0,034%
Los Rábanos	Navalcaballo	42,64 %	21,07 %	15,76 %	8,65%	5,27%	1,83%
Ocenilla	Ocenilla	--	62,03 %	37,96 %	37,96 %	--	--
Quintana Redonda	Izana	29,73 %	19,55 %	44,11 %	44,11 %	--	--
Renieblas	Fuensaúco, Ventosilla de S.Juan	55,72 %	25,72 %	7,14 %	5,19%	1,75%	0,19%
Soria	Soria	16,53 %	33,12 %	40,91 %	27,43%	13,01%	0,46%
Suellacabras	Suellacabras	19,03 %	61,61 %	15,84 %	13,60%	2,24%	--



Tras comparar los datos que aporta Madoz con los de los términos municipales de la década de los 80, se puede observar una distribución de los aprovechamientos similares en los casos de Tera, Langosto, Ocenilla, Garray, Suellacabras, Ventosilla de S. Juan, Cirujales del Río, Fuensaúco, Candilichera y Fuentetecha.

Los bosques de frondosas, especialmente la familia de los Quercus, posee un mayor protagonismo frente a otras especies, tanto a mediados del siglo XIX como en la década de los 80 del siglo XX. Aparecen datos similares sobre la extensión de estos bosques en la zona de la sierra norte, correspondiendo con los términos municipales de Arévalo de la Sierra y Ventosa de la Sierra; en la parte suroeste, en los términos de Golmayo,

Camparañón y Carbonera de Frentes; y en la zona este, en Peroniel del Campo y Fuensaúco (aunque Madoz destaca las zonas de robledal y en los años 80, priman las encinas). Cabe destacar la importancia del espacio protegido de Valonsadero, en el término municipal de Soria, con una gran extensión de encinar.

Una de las zonas donde ha habido un mayor retroceso del bosque corresponde con el término municipal de Aldealices, en el que Madoz habla de la presencia de robles, hayas y acebos, mientras que en los años 80, tan sólo encontramos 3 Ha. de vegetación de ribera (chopos y álamos). Lo mismo ocurre en el término de Izana, perdiendo masa de bosque a favor del matorral. En la zona de Navalcaballo y Rabanera del Campo, se da un retroceso de las encinas y los robles a favor de las coníferas, debido a las políticas de repoblación con pino negral para la explotación de la resina.

Existe un claro retroceso del pasto a favor del matorral, hecho que no afectaría a la reconstrucción de los aprovechamientos que he realizado para el análisis, ya que ambos están clasificados como uso ganadero. Este dato lo encontramos en los términos de Arévalo de la Sierra, Ventosa de la Sierra, Ventosilla de S. Juan, Soria, Golmayo, Carbonera de Frentes, Navalcaballo, Fuensaúco, Omeñaca, Peroniel del Campo y Rabanera del Campo, provocado por la disminución de la actividad ganadera en la actualidad.

Podemos observar un avance de los cultivos sobre suelos que Madoz calificaba de mala o baja calidad, principalmente en la zona este, en los términos municipales de Aldealices y Omeñaca, gracias a la mecanización del campo con la introducción del tractor que permitiría poner en cultivo suelos de peor calidad.

De este modo, podemos ver como la variación del paisaje, entre mediados del XIX y a década de los 80 del siglo pasado, no ha sido drástica, ya que a pesar de la mecanización del campo a finales del XIX no se aumentó la roturación del terreno de forma indiscriminada, debido a las malas condiciones climáticas, la baja calidad del suelo y la emigración de la población hacia áreas industrializadas. Lo que ha llevado al abandono de actividades tradicionales, como la ganadería, dando lugar al avance del matorral sobre zonas de pasto y dehesa.

### 2.3.- CONTEXTO SOCIAL

El periodo que voy a estudiar comprende los siglos III-II a.C. Para el Alto Duero es el momento de la consolidación de las ciudades como centros de población y control territorial, que serán los protagonistas de la resistencia contra Roma.

El germen de éstas se encuentra en el siglo IV a.C. con el inicio de la acumulación de población en algunos núcleos. El proceso de formación es complejo y carecemos de la información necesaria para detallarlo. Las fuentes clásicas tratan en casos excepcionales éste hecho pero, por lo general, las referencias a ciudades aparecen en el momento en el que se enfrentan con Roma, proporcionándonos fechas *ante quem* de las mismas (Burillo, 2007: 257). La Arqueología también nos aporta datos sobre el tema, el problema es la falta de información en el registro arqueológico de esta etapa, la mayor parte de las excavaciones de las ciudades aportan datos sobre un momento tardío, por lo que el tema de la fundación no queda bien definido.

No existe un consenso sobre el significado de las ciudades ni las implicaciones que éste tendría. Por lo general, se puede afirmar que serían núcleos con una organización social compleja, donde encontramos una división del trabajo y la existencia de grupos no productores debido a la acumulación de un excedente alimenticio, dando lugar a las élites y los artesanos (Jimeno, 2000: 244; Burillo, 2007: 252). Estos centros van a concentrar población, producción, funciones políticas, administrativas y religiosas, y su tamaño va a estar en relación directa con la producción de excedente para alimentar a su población (Jimeno, 2000: 244).

Cada ciudad debe entenderse asociada a un territorio con el que interactuaría de modo constante, así cada núcleo tendrá vinculado un entorno rural sobre el que ejercerá un control político y administrativo. El dominio de estas áreas de influencia aparece mencionado en las fuentes clásicas, como es el caso de Cómplega, donde en el 179 a.C. Roma somete su comarca. Escipión, tras la conquista de Numancia en el 133 a.C., reparte su territorio entre los celtíberos que le ayudaron a conquistar a los numantinos. Con la caída de Colenda en el 98 a.C. se ofertan sus tierras a una población vecina (Jimeno y Morales, 1993: 150; Jimeno, 2000: 242; Jimeno, 2005: 120; Burillo, 2007: 254). Algunas citas de Apiano que lo muestran son:

“...sino que después de hacer una incursión contra la tierra de los de Pallantia y conseguir un parco botín...” (Iber. 83).

“Al pasar junto al territorio de los de Cauca...” (Iber. 89).

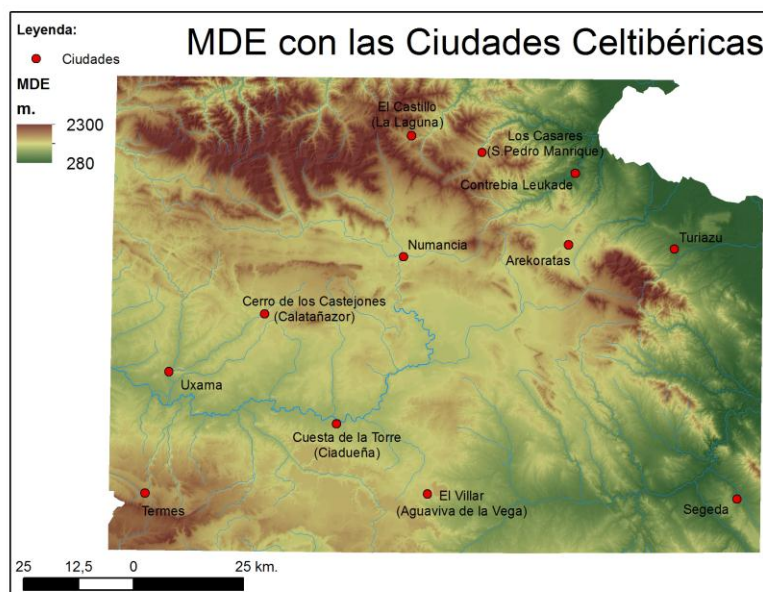
“...después de haber repartido la tierra de los numantinos entre los que habitaban cerca...” (Iber. 98).

Esto nos permite observar dos cosas: las ciudades tenían bajo su poder un territorio que administraban de modo autónomo y no existía una unidad entre ellas. Cada una funcionaba de modo independiente, por lo que existían disputas de las que Roma se benefició a la hora de la conquista: firmarían pactos de hospitalidad y se enfrentarían para dominar unas a otras, como es el caso de Malia, en la que según Apiano, se encontraba acuartelada una guarnición numantina que controlaría el núcleo y su territorio: “Pompeyo marchó contra una pequeña ciudad llamada Malia, que custodiaban los numantinos, y sus habitantes mataron con una emboscada a la guarnición y entregaron la ciudad a Pompeyo” (Iber.77).

Los nombres de las ciudades nos han llegado por tres vías diferentes: los textos clásicos, inscripciones o documentos sobre soportes duros y las leyendas de las monedas acuñadas en la Celtiberia. La carencia que tenemos en muchos casos es su ubicación espacial, por las fuentes conocemos *Numancia*, *Termes*, *Uxama*, *Ocilis*, *Contrebia Leukade*, *Kolenda*, *Lagni*, *Lutia* o *Savia*; por las inscripciones indígenas: *Arekoratas*, *Belikiom* o *Orosis*; y por la acuñación de moneda: *Louitiskos*, *Oilaunikos*, *Olkairun*, *Kaisesa* o *Okalakom* (Jimeno 2005:119).

En algunos casos se han ubicado en localizaciones actuales por homofonía, pero hoy día están descartadas como es el caso de *Visontium* con Vinuesa o *Savia* con Soria

capital. *Voluce* aparece citada en el Itinerario nº XXVII de Antonino como una



mansión romana entre Numancia y Uxama, fue situada por Taracena el Cerro de los Castejones (Calatañazor) pero la revisión del emplazamiento ha negado el hecho. *Ocilis* se ha ubicado tradicionalmente en Medinaceli y sus alrededores, en la actualidad tampoco se acepta. Otras que continúan sin emplazamiento concreto son *Lutia*, *Malia*, *Kolenda* o *Lagni*.

Dentro del territorio de las ciudades existen varios tipos de asentamientos destinados al control y a la explotación. Rodríguez Blanco (1977:170) estableció cinco categorías de asentamientos de la Celtiberia a partir de los términos empleados en las fuentes, siendo: las ciudades *-civitas, urbs, oppida, polis-*; poblados de gran extensión *-megaloskomas-*; asentamientos medianos dependientes a las aldeas y castillos *-vicos castellae-*; asentamientos de pequeñas dimensiones de hábitat disperso dedicados a la explotación agrícola del entorno *-agri-*; y por último, lugares con carácter defensivo y de vigilancia destinados al control *-turres, pyrgoi, speculate-*. Según Jimeno y Arlegui (1995:109) podemos diferenciar cuatro tipos de asentamientos según su extensión: *civitates-oppida*, grandes aldeas, *castellae* y pequeños asentamientos o *vici*.

Para este trabajo, voy a dividir los asentamientos en cuatro grupos: la *ciudad* va a ser el centro neurálgico, el yacimiento de mayor extensión, el gestor de recursos que cubra las necesidades políticas, administrativas y de control de la zona. El segundo punto de la jerarquía lo van a ocupar los *poblados fortificados*, asentamientos de grandes dimensiones entre 4,5 y 6 ha. situados en cerros elevados sobre su entorno, encargados del control y la explotación de la zona que depende de ellos dentro del territorio de la ciudad. Las aldeas serán pequeños asentamientos en llano con una extensión media de 0,5 ha. dedicadas a la explotación rural del territorio, son las productoras de materia prima y las encargadas de generar el excedente que permite la existencia de clases no productoras. Por último los castillos, asentamientos fortificados de entre 2 y 1 ha., emplazados en puntos estratégicos para el control del territorio y los recursos.

### 3.- METODOLOGÍA

#### 3.1.- DOCUMENTACIÓN Y REVISIÓN ARQUEOLÓGICA:

El primer paso ha sido determinar las ciudades celtibéricas del Alto Duero en el momento anterior a la conquista romana para delimitar los centros jerarquizadores de la zona.

Posteriormente he revisado los yacimientos del entorno de la ciudad de Numancia que fuesen coetáneos a la ciudad del siglo III-II a.C. a través de la información de las Cartas Arqueológicas (Taracena Aguirre 1941, Borobio Soto 1985, Revilla Andía 1985, Pascual Díez 1991, Morales Hernández 1995) y el Inventario Arqueológico de la provincia de Soria de la Junta de Castilla y León, para elaborar un base de datos arqueológica del territorio.

A partir de ésta, se ha realizado una revisión de los materiales depositados en el Museo Numantino de Soria para concretar las cronologías de los yacimientos que tenían problemas de datación. Así como la función que cumplirían dentro del territorio según sus características físicas y materiales encontrados en los mismos.

<b>Yacimientos</b>	<b>Municipio</b>	<b>Tipo Asentamiento</b>	<b>Extensión (ha)</b>
Numancia	Garray	Ciudad	10
Los Villares	Ventosa de la Sierra	Poblado	6
Los Castellares	Aldealices	Poblado	5
El Castillejo	Fuensaúco	Poblado	4'5
Cerro de Ontalvilla	Carbonera de Frentes	Poblado	5'5
Cerro de Utrera	Ventosilla de S Juan	Aldea	0'5
Los Quemados II	Navalcaballo	Aldea	0'5
El Almortajado	Soria	Aldea	0'5
El Gamonar	Camparañón	Aldea	0'5
Camino de La Mata	Candilichera	Aldea	0'5
Trascastillejo	Cirujales del Río	Aldea	0'5
Las Rabaneras	Golmayo	Aldea	0'5
Los Cuartones	Tera	Aldea	0'5
La Campana	Peroniel del Campo	Aldea	0'5
El Castellar	Arévalo de la Sierra	Castillo	2
El Cerro de San Sebastián	Fuentetecha	Castillo	1
Cerro de San Blas	Rabanera del Campo	Castillo	1'1
Castiliterreño	Izana	Castillo	2'2

<b>Yacimientos</b>	<b>Municipio</b>	<b>Tipo Asentamiento</b>	<b>Extensión (ha)</b>
El Castillo	Ocenilla	Castillo	2'25
El Castillejo	Langosto	Castillo	0'6
El Castillejo	Golmayo	Castillo	1'5
El Castillejo	Omeñaca	Castillo	1'5
El Castillo	Soria	Castillo	2
Los Castellares	Suellacabras	Castillo	2

La base de datos final ha sido actualizada con información espacial y convertida a un archivo de puntos georreferenciado.

### **3.2.- APLICACIÓN DE LOS SIG**

#### **3.2.1.- LOS SIG Y LA ARQUEOLOGÍA**

La introducción de los SIG en Arqueología data de los años 80 procedente de la Geografía Cuantitativa de los años 50 y 60, dándole una continuidad a las ideas propuestas por la corriente positivista de la Nueva Arqueología, centrados: en la realización de cálculos estadísticos, mediciones sobre los yacimientos y datos arqueológicos, y mapas de distribución (Wheatley y Gillings 2002:18, Conolly y Lake 2009: 23).

A mediados de los 90, será cuando se integre el uso de los SIG en Arqueología, realizando estadísticas espaciales e implementando test para analizar las relaciones entre el registro arqueológico y diversos aspectos ambientales. Generando paralelamente un intenso debate teórico sobre la conveniencia y eficacia de su uso, y la interpretación de los datos que aportan.

El tema de la **visibilidad** se ha centrado, desde sus inicios, en determinar la zona visible desde los yacimientos, para garantizar el control del territorio, los recursos o los accesos. Desde mediados de los años 90, gracias a la presencia de los SIG, ha dado lugar a la generalización de éstos análisis, teniendo especial relevancia en el estudio del arte prehistórico y los monumentos funerarios (Tilley 1994, Bradley 2000, García Sanjuán *et al* 2006). Fraser, en el estudio de los monumentos de Orkney, introdujo la noción de clases de visibilidad, dividiendo el espacio visible en rangos según la calidad

de la visión. Lo que ha llevado a la aplicación de diferentes medidas según el autor, basadas en muchos casos en los estudios del paisajista japonés Higuchi (Wheatley y Gillings 2002: 202-203, Trifković 2006: 262) o en la experimentación propia (Parcero 2002: 68, Parcero y Fábrega 2006: 76). Debemos tener en cuenta que los intervalos de visibilidad se van a adecuar al tipo de estudio que se realice, ya que no es lo mismo el estudio de pinturas rupestres o petroglifos que los megalitos atlánticos o los asentamientos, donde el tamaño de lo observado varía enormemente.

**Rangos de Visibilidad según autores**

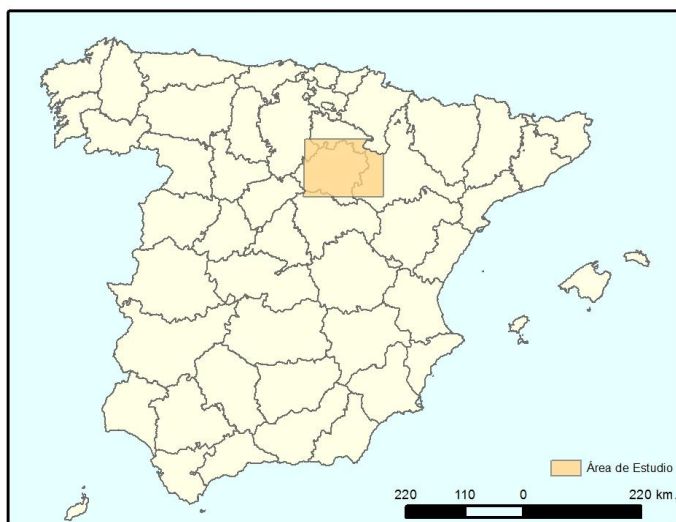
	<b>Fraser, 1983</b>	<b>Higuchi, 1983</b>	<b>Parcero, 2002</b>
<b>Alta</b>	Hasta 500 m.	Hasta 300 m.	Hasta 800 m.
<b>Media</b>	500 m. - 5km.	300 m. - 3km.	800 m. - 2km.
<b>Baja</b>	Más de 5km.	Más de 3km.	Más de 2km.

El facilidad del análisis del **coste** del territorio viene de la mano de los SIG, debido a la dificultad que tenía el cálculo a mano y su representación, permitiendo aumentar la complejidad de los análisis sobre áreas de influencias y áreas de captación de recursos (Parcero 2002, Basildo *et al* 2005), así como estudiar la movilidad por el territorio (Fábrega y Parcero 2007, Llobera *et al* 2011). Se introdujeron modelos de fricción basados en diferentes variables de esfuerzo -tiempo, distancia, energía-, distinguiendo principalmente tres tipos: isotrópicos -que contabilizan el coste del territorio, sin tener en cuenta la dirección-, anisotrópicos -que tienen en cuenta la dirección del movimiento-, y mixtos -combinando los dos modelos anteriores-.

Los **modelos de gravedad** van a ganar importancia tras la publicación del libro de Hodder y Orton (1990: 208-215), en los estudios sobre interacciones, intercambios o migraciones; y la propuesta de Renfrew del Modelo X-Tent, basándose en la relación entre el tamaño del asentamiento y su rango político para crear las áreas de influencia. A partir de estos conceptos, varios autores han realizado estudios para establecer redes de influencia, basadas en la localización espacial y los recursos del emplazamiento, como los estudios realizados en las islas del Egeo en el Bronce Medio (Knappet *et al* 2008, Evans *et al* 2011), o bien, para determinar aquellas zonas óptimas para el aprovechamiento de materias primas en el Paleolítico del sur de Francia (Wilson 2007).

### 3.2.2.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para la delimitación de territorio de Numancia he construido un MDE, a partir de las curvas de nivel de las provincias de Burgos, Soria, Guadalajara, Zaragoza y la Comunidad Autónoma de La Rioja a una equidistancia de 20 m.



**Área de estudio**

He creado un polígono para delimitar la zona de estudio que englobe las ciudades de época celtibérica y he recortado las curvas de nivel. A partir del recorte he construido un TIN para crear una superficie continua con valores de altitud que he transformado a raster con una resolución de 25x25 m. el pixel.

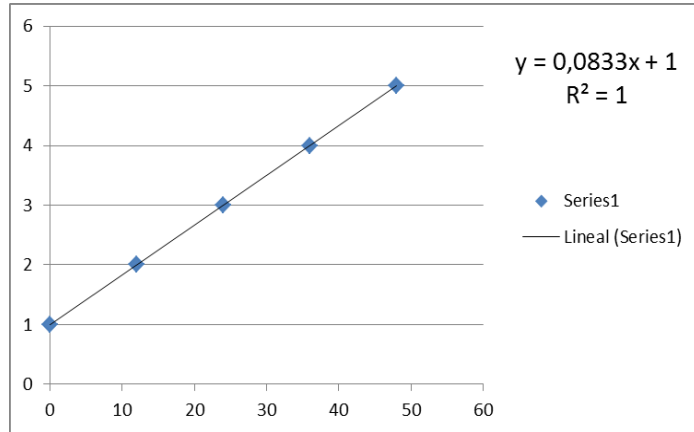
Para determinar la zona que controla cada una de las ciudades he realizado mapas de distancia en línea recta y de distancias en costes, ya que en la Antigüedad, el relieve era un elemento determinante en cuestión de desplazamientos y comunicaciones.

Las distancias en línea recta se han realizado a partir de un buffer múltiple en el que cada anillo equivale a 5 km.

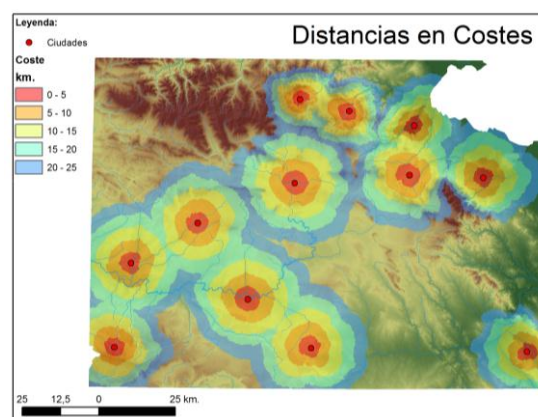
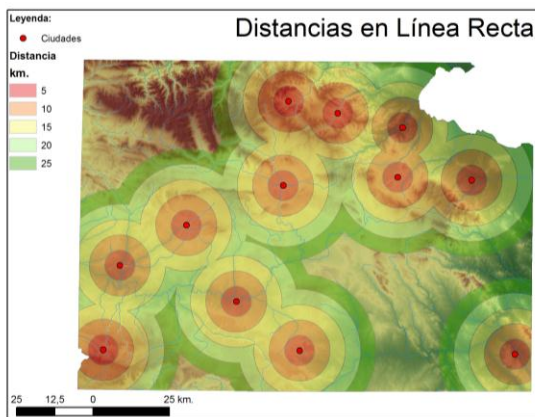
Para elaborar las distancias en costes es necesario partir de una capa de fricción o coste del territorio, para su construcción me he basado en el Principio de Naismith. Este principio afirma que la distancia que puede recorrer un adulto en un tiempo determinado, sobre un terreno llano, es de 5 km. en una hora, con una media de 12 min. por km. En el mundo real, el terreno no es llano, por lo que se introduce la variable de la

pendiente que incrementa el tiempo de desplazamiento, así a cada 10 m. de desnivel debemos incrementarle 1 min. De este modo, si caminamos 5 km. con 600 m. de desnivel (lo que equivale a un porcentaje del 12%), el coste del desplazamiento será el doble, lo que da lugar a la siguiente tabla (García Sanjuán, 2005: 205, Basildo *et alli*, 2005: 133-137).

Pendiente %	Fricción
0	1
12	2
24	3
36	4
48	5

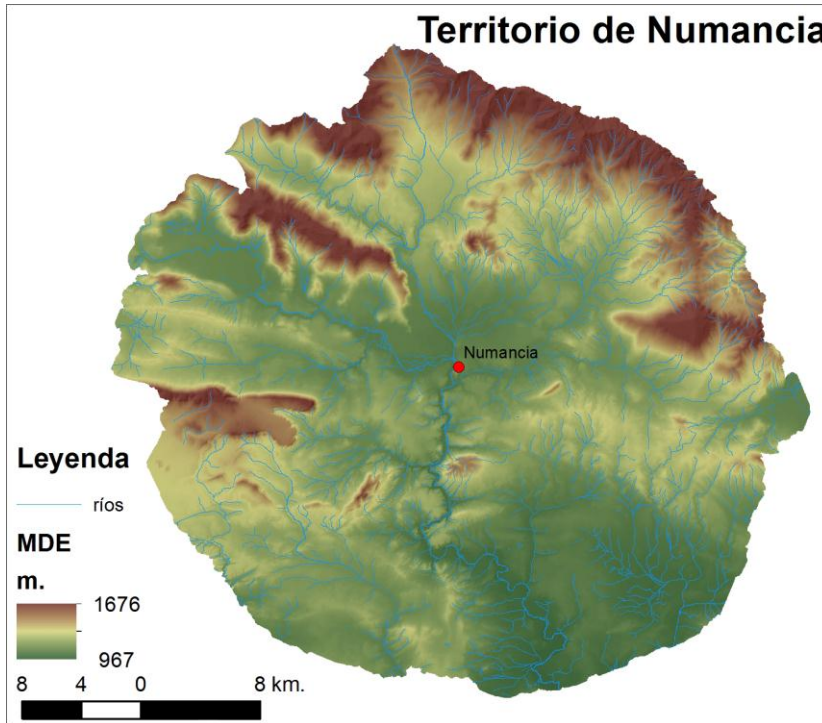


A partir de las equivalencias entre pendiente y fricción he hallado la ecuación de la recta, y la he aplicado a una capa de pendientes en porcentajes construida desde el MDE del terreno. Una vez hallada la capa de fricción isotrópica -donde no tengo en cuenta la dirección del movimiento-, he calculado las distancias en costes desde la ciudades, obteniendo así la delimitación del área de estudio.



### 3.2.3.- MODELADO DEL TERRITORIO DE NUMANCIA

Para el análisis del territorio de Numancia, he construido un segundo MDE con una resolución de 5x5 m.; a partir de las cotas y las curvas de nivel 1:10.000 de Soria,



obtenidas de la IDE de Castilla y León. He recortado dichos elementos con la zona de estudio que aportaba el mapa de distancias en costes del apartado anterior, englobando todos los asentamientos del territorio de Numancia, tomando como límite 27 km. en costes que

equivaldrían al límite entre las áreas de influencia con las ciudades de alrededor.

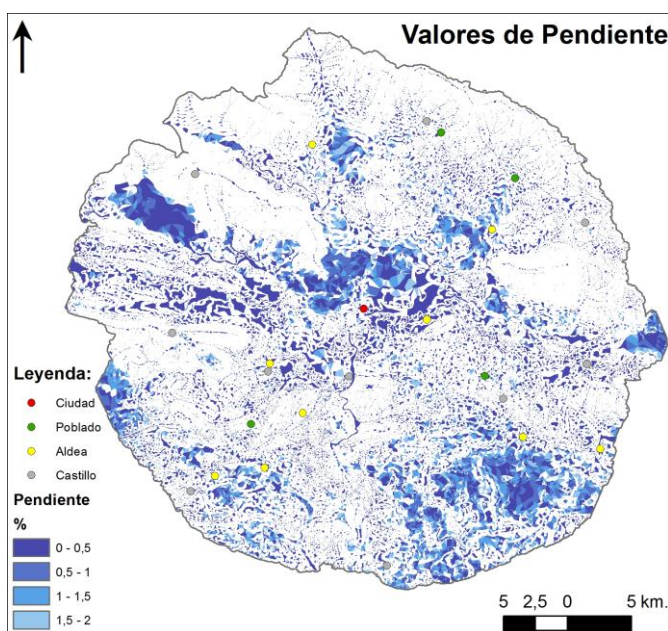
El siguiente paso ha sido cartografiar los aprovechamientos del suelo a partir de los Mapas de Cultivos y Aprovechamientos de la serie de 1980-1990 utilizando el Web Map Service del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, adecuando la información a un referente más genérico adaptado a los datos que nos aportan las fuentes clásicas y los análisis polínicos, antracológicos y carpológicos de la zona de estudio. La generalización de las clases de la leyenda del WMS se muestra en la siguiente tabla:

Aprovechamiento	Leyenda Mapa Cultivos y Aprovechamientos
Agrícola	Secano
	Regadío
Ganadero	Prados Naturales
	Pastizal
	Matorral
	Pastizal-Matorral
Bosque	Coníferas
	Otras Frondosas
	Coníferas + Frondosas
	Chopo-Álamo

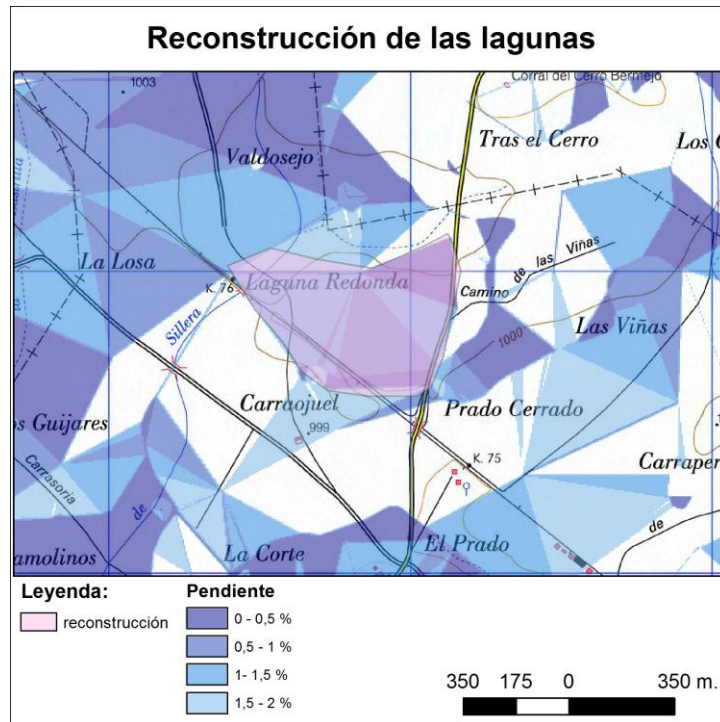
Las zonas que estaban calificadas como Improductivo las he generalizado con el aprovechamiento mayoritario de su entorno ya que, por lo general, son los emplazamientos de pueblos actuales. En la zona cartografiada se encuentran situados tres embalses en el río Duero, el primero de ellos y de mayor extensión, el de La Cuerda del Pozo, y dos de menor tamaño, el de Buitrago y Los Rábanos. Para eliminarlos de la reconstrucción de los aprovechamientos del suelo, he utilizado el WMS de la Confederación Hidrográfica del Duero que incluye un trazado de los ríos a los que afectan los embalses, asignando las zonas destinadas al embalse actual el mismo aprovechamiento que el de sus márgenes.

La acción de los embalses y canales de riego reduce las zonas encharcadas de la zona al mínimo, apareciendo únicamente en momentos puntuales por la acción de las lluvias. Es necesario sumar los espacios más susceptibles de encharcamiento al mapa de aprovechamientos, ya que en época celtibérica tuvieron un papel clave.

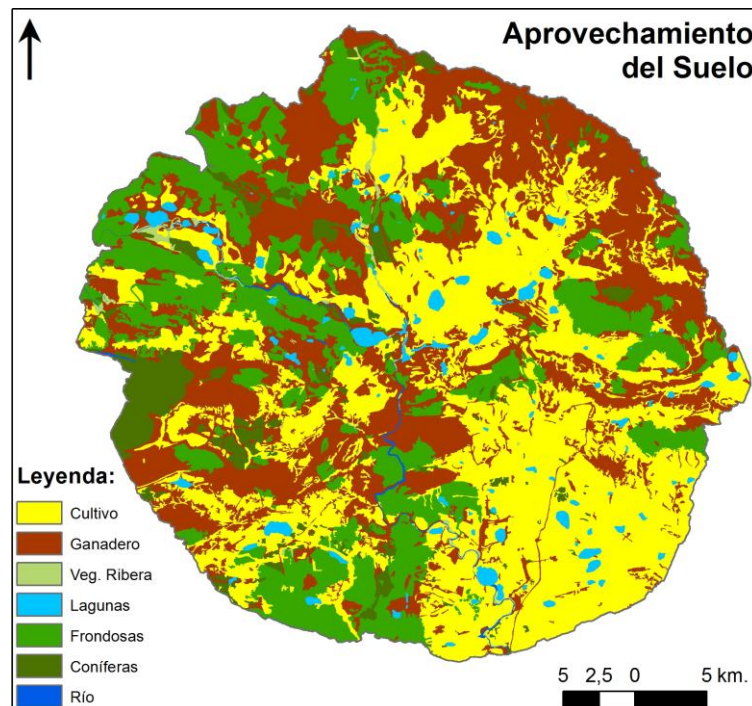
Para la reconstrucción de dichas zonas, he elaborado un mapa de pendientes en porcentajes a partir del MDE del territorio, del que he extraído las inferiores al 2 % en las que el agua no fluiría. La finalidad de esto ha sido contrastar estas áreas con la información de la toponimia que aparece en los mapas 1:25.000 del IGN, cartografiando aquellas que tuviesen un topónimo referido a hidrografía e inundaciones<sup>1</sup> y que su pendiente fuese inferior o igual al 2 %, delimitando la forma del polígono por los topónimos del entorno y la pendiente en la que se encontrase.



<sup>1</sup> Como por ejemplo *La Laguna, Los Charcos, La Nava, La Balsa, La Vega, El Soto, Río Seco, Río Viejo,...*



El resultado ha sido una capa con una aproximación de la localización de las lagunas antiguas, con la que he actualizado la capa de aprovechamientos de los usos del suelo que afectarán a la distribución del poblamiento y a la explotación del territorio.



### 3.2.4.- VISIBILIDADES

Este análisis lo he realizado a partir del MDE y la capa de yacimientos del territorio, en la que a aquellos asentamientos que poseen murallas he añadido una altura del observador de 5 m. He calculado las visibilidades desde cada uno de los yacimientos, para poder conocer la relación que tendrían entre ellos y el dominio visual de las diferentes partes del territorio.

La calidad de la visibilidad es un elemento a tener en cuenta, ya que dependiendo de la distancia la nitidez varía (Wheatley y Gillings 2002: 204, López Romero 2006: 71). Por ello, he creado una capa de distancia euclidiana desde cada uno de los yacimientos, que he reclasificado con valores de 1 a 4 según la calidad de la visión, multiplicando posteriormente la visibilidad de cada asentamiento con su distancia euclidiana reclasificada.

Visibilidad	Distancia	Valor de Nitidez
Alta	0 - 500 m.	4
Media-Alta	500 m. - 3 km.	3
Media	3 km. - 8 km.	2
Baja	Más de 8 km.	1

A partir de las veinticuatro capas resultantes, he realizado una estadística de celda para obtener el valor máximo, es decir, que cada celda muestre su valor de nitidez más alta.

### 3.2.5.- PRESIÓN SOBRE EL TERRITORIO

La comparación entre los aprovechamientos del suelo y la presión que los asentamientos ejercerían sobre el territorio, la he calculado a partir de dos variables similares, la densidad y la accesibilidad, utilizando en ambos casos las extensiones de los yacimientos como ponderación de la población que albergarían. La distancia es el elemento diferenciador, ya que la densidad utiliza distancia euclidiana y la accesibilidad en costes.

### 3.2.5.1.- DENSIDAD

Para el análisis de la densidad de ocupación del territorio, he utilizado el kernel para que disminuya el peso de la población a medida que aumente la distancia. El radio de cálculo ha sido de 15 km. ya que es una media de las distancias entre Numancia y los poblados, que son los asentamientos que acumulan mayor población.

DISTANCIAS DESDE NUMANCIA		
Poblados	Línea recta	Costes
Los Villares (Ventosa de la Sierra)	15,11 km.	20 km.
Los Castellares (Aldealices)	15,68 km.	18 km.
El Castillo (Fuensaúco)	10,84 km.	15 km.
Cerro de Ontalvilla (Carbonera de Frentes)	12,66 km.	17 km.

El paso de los valores de densidad, de cuantitativos a cualitativos, lo he realizado por medio de una reclasificación utilizando los valores de la media aritmética y la desviación típica, construyendo tres intervalos: alta, media y baja.

### 3.2.5.2.- ACCESIBILIDAD

Para construir la capa de accesibilidad desde los asentamientos, he utilizado la función del mercado potencial *-market potential function-* procedente de la geografía económica, en la que se relacionan los bienes y servicios producidos en una localización determinada con las regiones vecinas. En la que  $MP_j$  es el mercado potencial de  $j$ ;  $Y_k$  son los ingresos o beneficios de la localización  $k$ ; y  $d_{jk}$  es la distancia entre  $j$  y  $k$  (Hanson 2005: 4).

$$MP_j = \sum_{k \in K} \frac{Y_k}{d_{jk}}$$

En el caso de este análisis,  $A_j$  va a corresponder con la accesibilidad de cada celda a los asentamientos;  $W_k$  es el peso de cada asentamiento, es decir, la extensión de cada uno; y la  $d_{jk}$  es la distancia de la celda al yacimiento. El resultado va a ser la suma de las capas de distancias en costes de cada yacimiento ponderadas por la extensión de cada uno de ellos.

$$A_j = \sum_{k \in K} \frac{W_k}{d_{jk}}$$

Cada capa de distancia en costes está calculada a partir de cada asentamiento sobre una capa de fricción o coste del territorio construida sobre una capa de pendiente en porcentajes a la que se aplicó la ecuación de la recta que anteriormente mencioné según el Principio de Naismith.

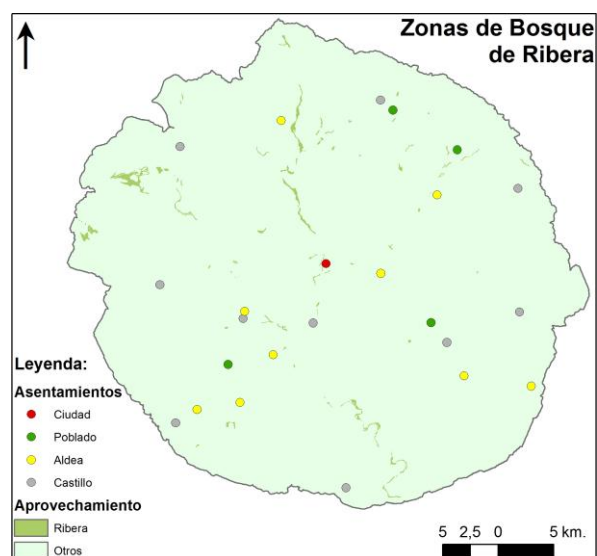
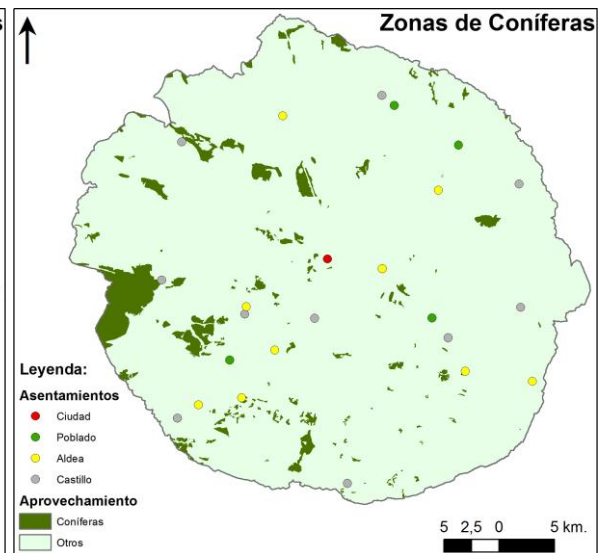
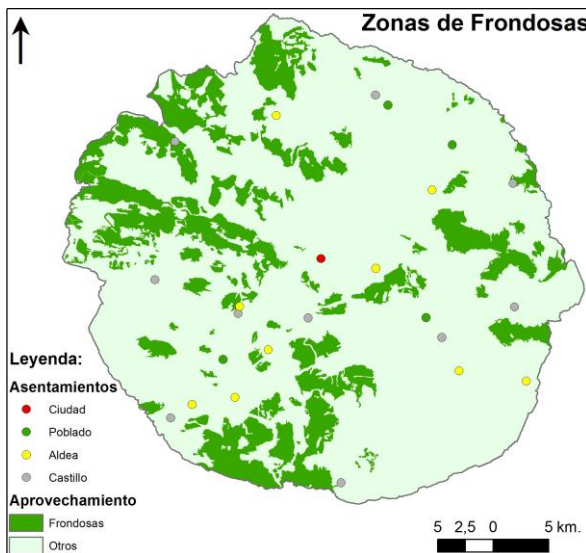
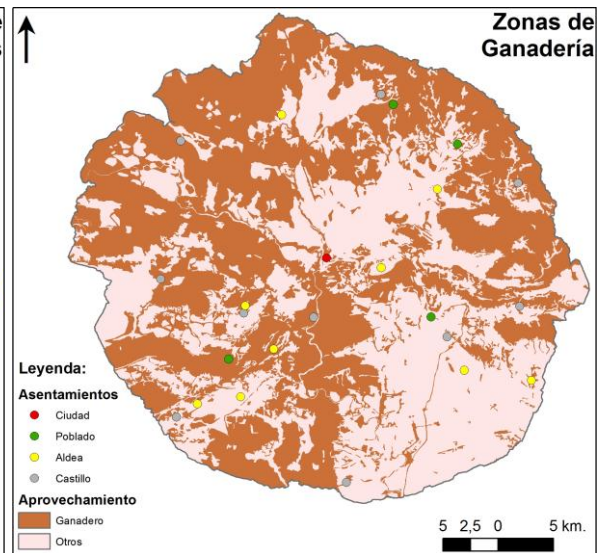
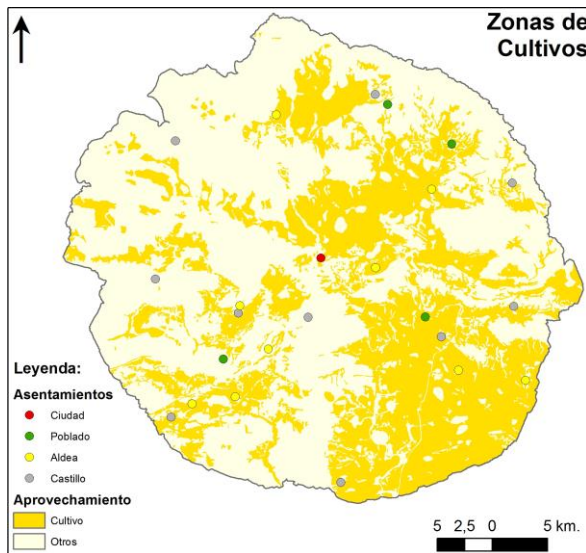
La capa de accesibilidad posee valores cuantitativos continuos, al igual que la capa de densidad, la he transformado a tres intervalos cualitativos con la media y la desviación típica.

### 3.2.5.3.- CÁLCULO DE LA PRESIÓN

A partir de la capa que recogía los aprovechamientos del suelo, he construido cinco capas booleanas de las zonas por las que se extiende cada uno en la reconstrucción. La siguiente tabla muestra cómo he agrupado las clases.

<b>Aprovechamiento Final</b>	<b>Clases del mapa de Aprovechamientos</b>
Cultivo	Cultivo (secano y regadío)
Ganadero	Ganadero (matorral, pastizal y dehesa) + frondosas
Bosque de frondosas	Frondosas
Bosque de coníferas	Coníferas
Bosque de ribera	Vegetación ribera

Las zonas de bosque las he dividido en tres tipos diferenciados, por la variación de aprovechamiento que se va a dar a cada uno de ellos.



Posteriormente he cruzado las capas de los aprovechamientos con las reclasificaciones de la densidad y la accesibilidad, dando lugar a dos capas por cada uso sobre las que he podido realizar cálculos del grado de densidad/accesibilidad del territorio.

### **3.2.6.- ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN**

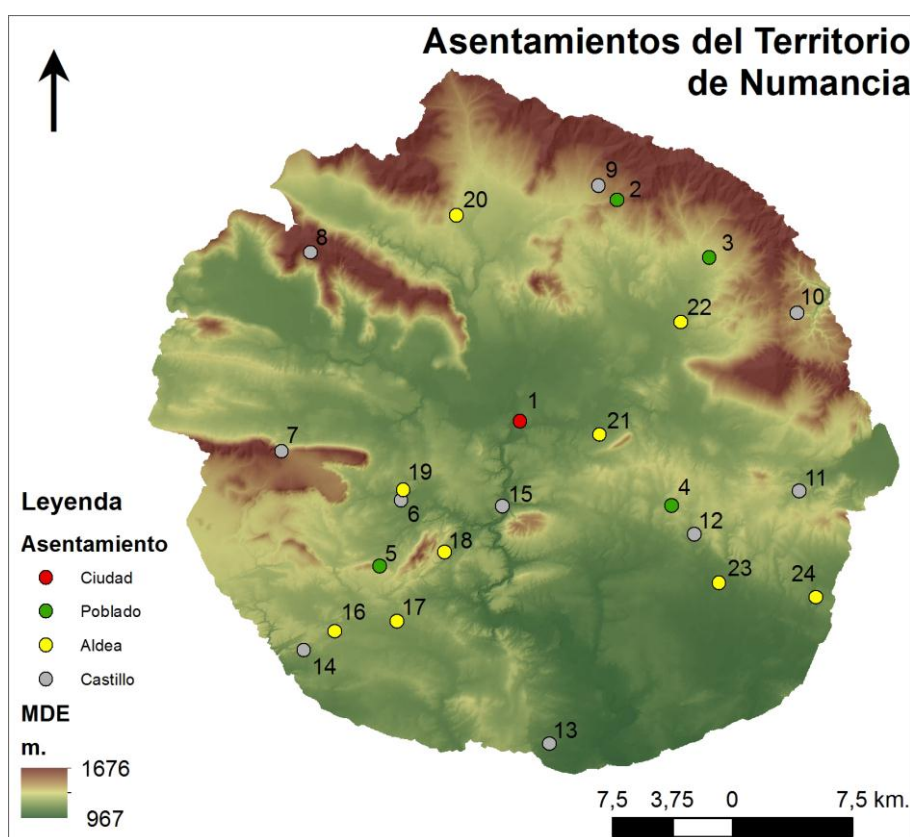
La estimación del número de habitantes del territorio, la he realizado a partir de los datos arqueológicos que han aportado las excavaciones de Numancia. En época celtibérica la ciudad se encontraría ocupada por unas 250 casas, que a una media de 6 habitantes por casa, obtendríamos una cifra de 1.500 personas en total para la ciudad de 10 ha.

A partir de esa cifra y las extensiones de los demás asentamientos, he realizado una sencilla regla de tres en la tabla de datos para obtener una cifra para cada asentamiento y un total de población para el conjunto.

## 4.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS SIG

He dividido el análisis de la configuración interna del territorio de Numancia en dos grandes apartados, el primero hace referencia a las relaciones visuales y el control del territorio, mientras que el segundo se centra en la presión que la población ejercería sobre los aprovechamientos del suelo y la distribución de los mismos.

En el siguiente mapa aparecen una serie de números de referencia que facilitarán la comprensión de los yacimientos a los que iré aludiendo en el análisis.



**Asentamientos: Ciudad:** 1.- Numancia (Garray). **Poblado:** 2.- Los Villares (Ventosa de la Sierra), 3.- Los Castellares (Aldealices), 4.- El Castillejo (Fuensaúco), 5.- Cerro de Ontalvilla (Carbonera de Frentes). **Castillo:** 6.- El Castillo (Golmayo), 7.- El Castillo (Ocenilla), 8.- El Castillejo (Langosto), 9.- El Castellar (Arévalo de la Sierra), 10.- Los Castellares (Suellacabras), 11.- El Castillejo (Omeñaca), 12.- El Cerro de S. Sebastián (Fuentetecha), 13.- El Cerro de S. Blas (rabanera del Campo), 14.- Castiliterreño (Izana), 15.- El Castillo (Soria). **Aldea:** 16.- El Gamonar (Camparañón), 17.- Los Quemados II (Navalcaballo), 18.- El Almortajado (Soria), 19.- Las Rabaneras (Golmayo), 20.- Los Cuartones (Tera), 21.- cerro de Utrera (Ventosilla de S. Juan), 22.- Trascatillejo (Cirujales del Río), 23.- Camino de la Mata (Candilichera), 24.- La Campana (Peroniel del Campo).

## **4.1.- ANÁLISIS DE VISIBILIDAD**

La visibilidad sobre el territorio es un factor primordial para el control del mismo, especialmente en momentos de inestabilidad fronteriza donde, a pesar de existir un poder central consolidado, los límites territoriales no se encuentran fijos, lo que provoca conflictos con otras entidades de alrededor. Por ello, las relaciones de visibilidad directa o indirecta -a través de intermediarios- permitiría crear una red de comunicación y control territorial por medio de señales visuales o acústicas (siempre que las condiciones atmosféricas lo permitiesen) para garantizar una estabilidad sobre los asentamientos y los recursos.

Dentro del territorio encontramos asentamientos dedicados exclusivamente a esta función; ver la mayor cantidad de superficie posible para asegurar recursos, zonas de explotación y los accesos al mismo. Son los yacimientos que he denominado de tipo “castillo”.

Las relaciones de visibilidad nos van a permitir conocer de quién depende los asentamientos, de modo que las aldeas se van a encontrar en el marco visual de los poblados fortificados y éstos, en el de la ciudad. Los castillos, en muchos casos, serán los intermediarios en las relaciones.

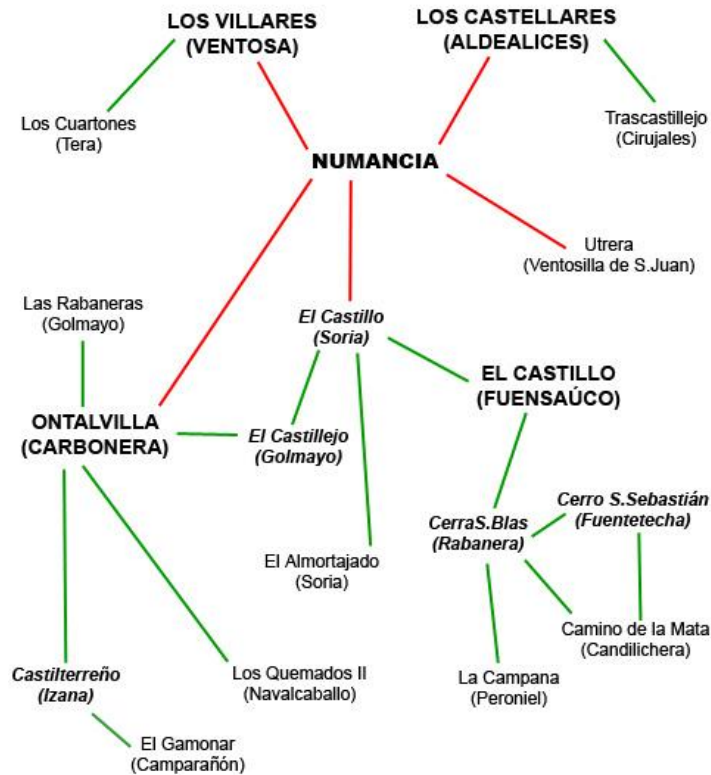
### **4.1.1.- RELACIONES DE VISIBILIDAD**

A partir de los mapas de la visibilidad desde cada asentamiento he podido realizar los siguientes esquemas que marcan la relación que mantendrían entre ellos. El primero, más centrado en el control territorial, los accesos y los recursos, muestra las conexiones entre la ciudad, los poblados y los castillos. El segundo, la relación que tendrían a su vez con las aldeas responsables de la explotación agrícola. Las líneas trazadas en rojo marcan una relación visual directa con la ciudad de Numancia, mientras que las verdes son necesarios intermediarios para establecer la comunicación.



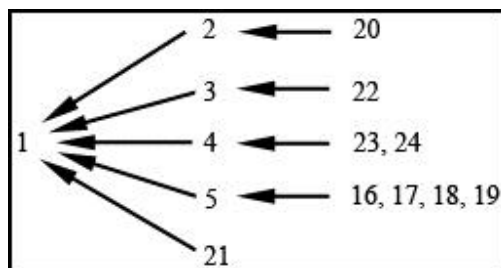
la altura de la muralla. En muchos casos, los asentamientos se sitúan en ladera u hondonadas, por lo que si nos desplazásemos por el terreno lograríamos un mayor campo visual.

### Intervisibilidad de Numancia con los poblados y las aldeas



Este segundo esquema marca las relaciones de explotación agrícola de las aldeas con los poblados y la ciudad, por lo que tan solo aparecen los castillos como intermediarios para establecer la visibilidad.

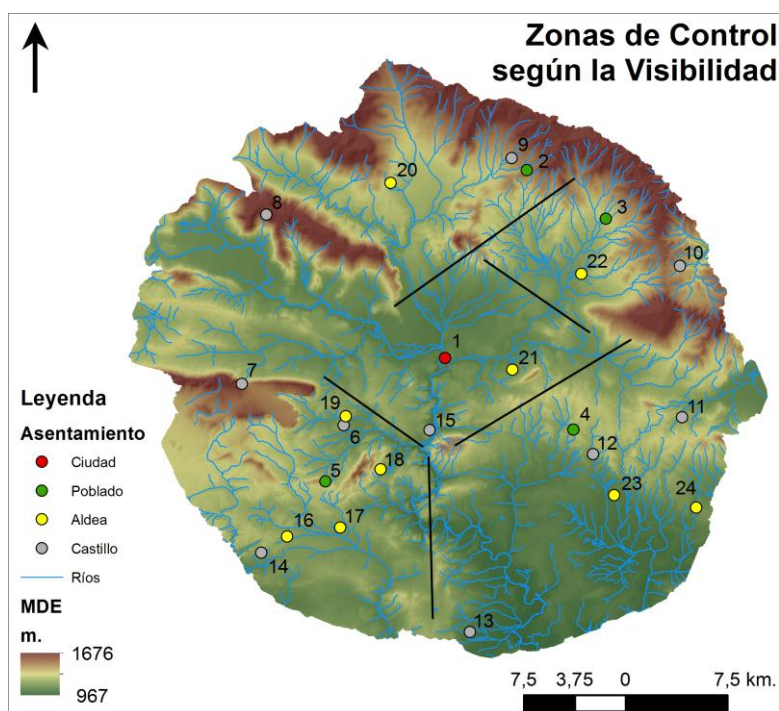
Observamos como las aldeas se aglutinan en torno a un poblado que las ve de modo directo en la mayoría de los casos (17, 19, 20, 21, 22, 24), sin encontrar ninguna que establezca intervisibilidad con varios poblados.



**Relación de dependencia entre las aldeas, los poblados y la ciudad**

La calidad de la visión entre Numancia y los poblados es baja para los tres casos que tienen una relación directa (2, 3, 5). En el rango de la calidad media se establecerían sus aldeas de explotación del territorio, mientras que las zonas con una calidad media-alta y alta quedarían para la explotación propia de los asentamientos.

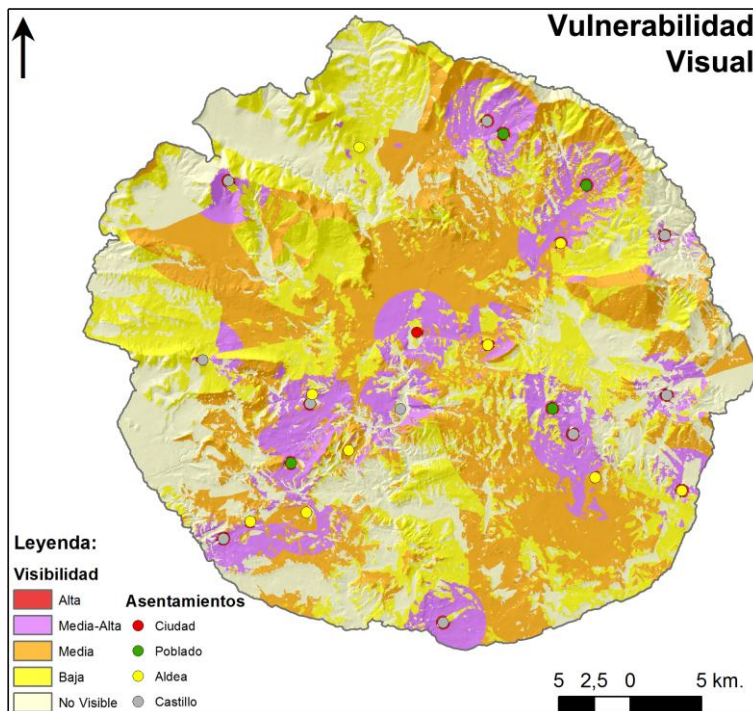
Por ello, se puede establecer una división en cinco zonas para el control del territorio en base a las relaciones de visibilidad -como muestra el siguiente mapa-, donde Numancia (1) explotaría toda la parte central, dominada por la zona lagunar y la desembocadura del río Tera y el Merdancho en el Duero; Los Villares de Ventosa de la Sierra (2) controlaría la cuenca alta del Tera y la del Zarranzano; Los Castellares de Aldealices (3) el nacimiento de Merdancho hasta su cuenca media; El Castillejo de Fuensaúco (4) el cuadrante sureste hasta el río Duero; el Cerro de Ontalvilla (5) se encargaría del cuadrante suroeste.



#### 4.1.2.- VULNERABILIDAD VISUAL

A partir de los mapas de visibilidades reclasificados según la calidad de la visión de todos los yacimientos, he realizado un mapa del territorio para determinar aquellas zonas que tienen una vigilancia más intensa y aquellas que son más vulnerables visualmente.

Podemos observar como las zonas con una calidad de la **visión media-alta** se concentran, como es lógico, en aquellas partes donde tenemos una mayor densidad de



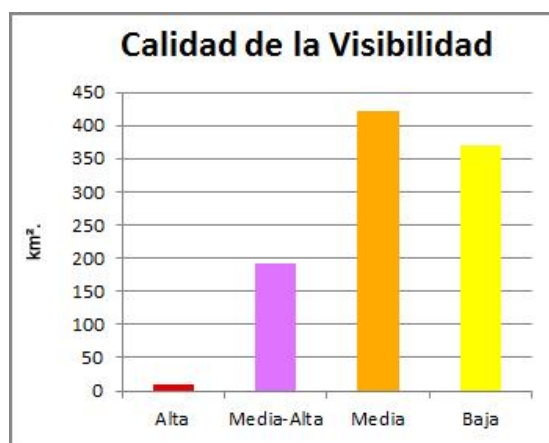
asentamientos. Por lo que el arco que forma Numancia con los dos poblados del sur (4, 5) se encuentra vigilado más intensamente que la parte norte.

Buena parte de las zonas clasificadas dentro de este rango de visibilidad se encuentran destinadas al control a los accesos al territorio. De este modo, el cuadrante suroeste se

encuentra más intensamente vigilado que las otras zonas posiblemente por la forma del relieve, ya que aunque no es tan escarpado como la zona norte, posee una serie de pequeñas alturas que impedirían las relaciones de visibilidad si hubiese menor número de asentamientos. El cuadrante sureste se encontraría enfocado hacia la Sierra del Madero controlando el paso hacia el territorio de la ciudad de Arekoratas -otra de las cabeceras de época celtibérica-, mientras que la zona norte vigilaría las cabeceras de los ríos que vierten a la cuenca del Duero, así como los pasos de montaña que comunicarían con la cuenca del Ebro, que se encontraría en la otra vertiente de la Sierra de los Montes Claros. Cabe destacar el papel de los dos asentamientos que vigilarían la zona noroeste (7, 8), controlando la llegada del río Duero a la ciudad de Numancia.

Las zonas con una **visibilidad media** coinciden con las más llanas, ricas en agua y tradicionalmente agrícolas, lo que se conoce actualmente como el Campillo de Buitrago (centro-norte) y el Campo de Gómara (sur-este).

La categoría de **visibilidad baja** corresponde en muchos casos con sombras en el terreno, cercanas en muchos casos al propio asentamiento. En la zona norte, encontramos la cabecera del río Tera que corresponde con el paso natural que ofrece el puerto de Piqueras hacia la cuenca del Ebro. El tramo del río Duero, desde Numancia hasta el límite sur del territorio, posee zonas con visibilidad nula y zonas con visibilidad baja debido al encajonamiento que sufre en su curso, por lo que tan sólo es necesario el control que ejerce el Cerro de San Blas (13), de Rabanera del Campo, en la zona sur para controlar el tráfico fluvial.



VALORES	KM²	%
Alta	8,92	1
Media-Alta	192,67	13
Media	422,34	29
Baja	370,1	25
<b>No Visible</b>	459,19	32
<b>Total Visible</b>	994,03	68

La superficie de territorio visible desde el conjunto de yacimientos supone un 68% del total, frente a un 32% no visible. Hay que tener en cuenta que en algunas zonas muy próximas a los asentamientos están clasificadas como “No Visible” porque hay algún obstáculo que impide la visibilidad directa, por lo que debemos diferenciar aquellas no visibles de las no controladas.

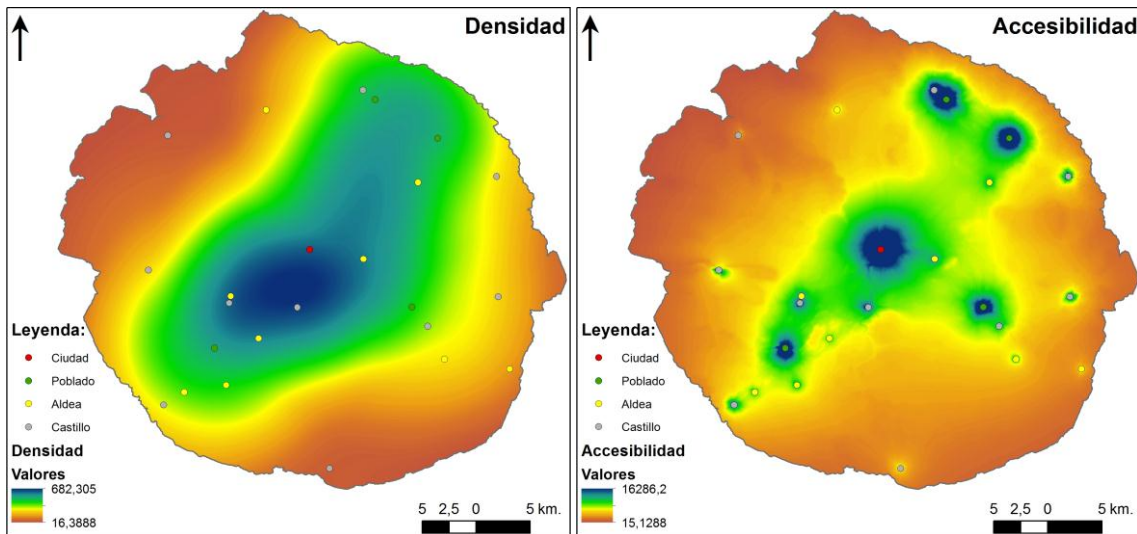
Las zonas que poseen una clasificación de media-baja ocupan un 13% del territorio total, centrándose en aquellos puntos estratégicos para controlar los accesos al territorio. La visibilidad media es la que abarca el porcentaje mayor del total de la parte visible (29%), más centrada en los recursos disponibles. La visibilidad baja, con un 25%, ocuparía zonas centrales del territorio, en las que para llegar hasta ellas habría que sortear puntos intensamente vigilados; también se encuentra esta clasificación en

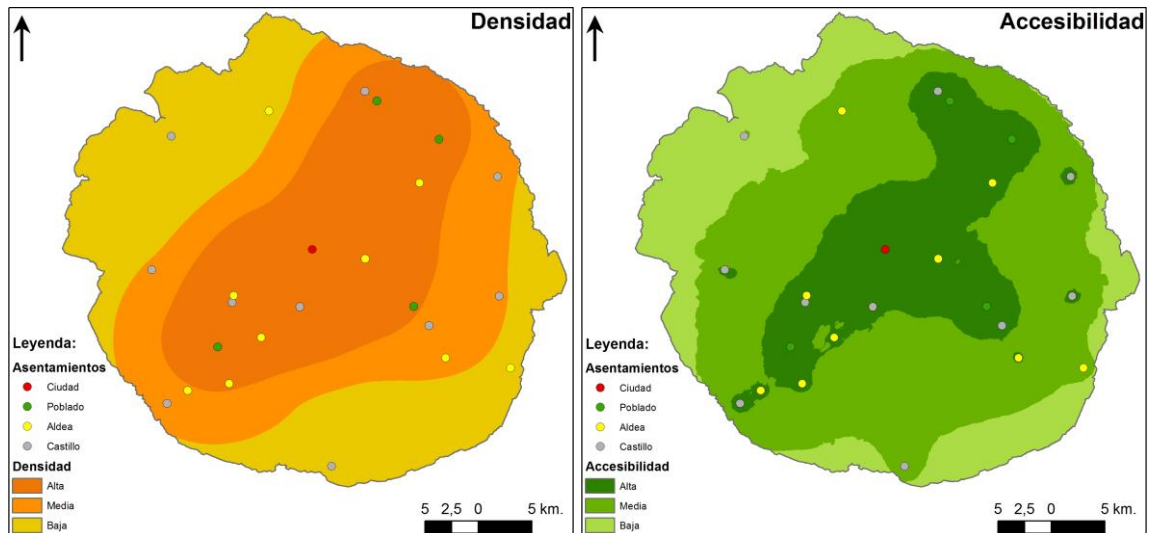
algunos accesos al territorio que no presentarían gran peligro, ya que no están muy vigilados.

#### 4.2.- ANÁLISIS DE LA PRESIÓN SOBRE EL TERRITORIO

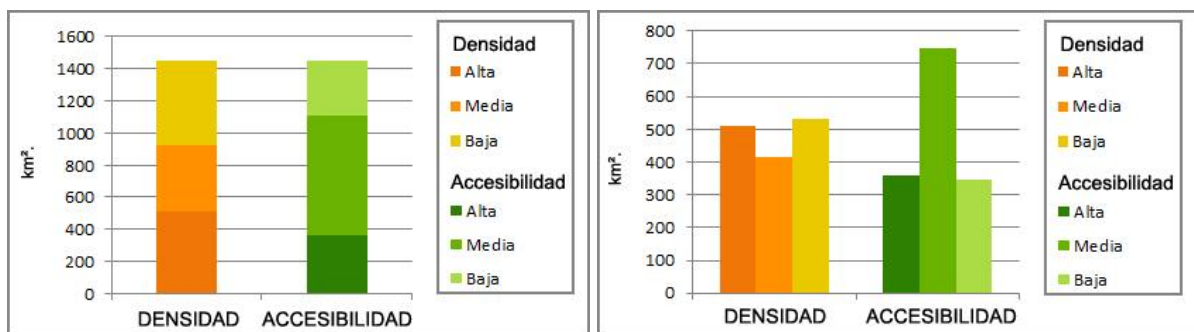
Los mapas de densidad y accesibilidad proporcionan una diferenciación del territorio en zonas según la presión que ejerce la población sobre las mismas. En los mapas, aparecen marcadas en tonos más oscuros aquellas zonas que estarían sometidas a un mayor control y explotación según los datos de distancia y población.

Estos resultados están condicionados por el método de cálculo de cada uno de ellos: la densidad se distribuye de modo más regular, porque se ha calculado a partir de distancias en línea recta mientras que, para la accesibilidad, se utilizaron distancias en costes según el Principio de Naismith.





km <sup>2</sup> .	DENSIDAD	ACCESIBILIDAD
<b>Alta</b>	507,95 (35%)	359,98 (25%)
<b>Media</b>	414,42 (29%)	746,80 (51%)
<b>Baja</b>	531,12 (36%)	346,71 (24%)
<b>Total</b>	1453,50	1453,50



En ambos casos, se observa que las áreas de densidad y accesibilidad alta engloban la ciudad de Numancia y los cuatro poblados (2, 3, 4, 5), formando un polígono irregular en sentido noreste-suroeste, ya que son los centros de mayor envergadura.

La distribución de la extensión de cada una de las divisiones de la densidad es más homogénea que el caso de la accesibilidad, ya que cuentan con prácticamente un tercio del territorio cada una de ellas, siendo más baja la densidad media (29%) frente a los valores de la alta (35%) y la baja (36%). Lo contrario ocurre con la accesibilidad, donde se puede dividir el territorio en cuatro partes, primando los valores medios con un 51%

de la extensión total, mientras los altos tendrían un 25% y los bajos un 24%. Los valores de los dos mapas son complementarios debido al tipo de distancia sobre la que se calculó cada uno.

Los valores de estas dos variables para cada aprovechamiento se van a ver influidos irremediablemente por los valores del total, como podemos observar en las tablas y gráficos siguientes.

### Valores en km<sup>2</sup> de cada uno de los aprovechamientos<sup>2</sup>

km <sup>2</sup>	CULTIVOS		GANADERO		FRONDOSAS		CONÍFERAS		RIBERA	
	Dns.	Acc.	Dns.	Acc.	Dns.	Acc.	Dns.	Acc.	Dns.	Acc.
<b>Alta</b>	208,10	184,26	266,69	154,07	59,31	26,14	16,18	7,65	2,31	1,89
<b>Media</b>	160,54	275,97	227,83	419,74	88,10	163,94	18,24	33,20	2,11	4,27
<b>Baja</b>	186,64	95,06	290,51	211,22	152,39	109,73	37,51	31,08	5,79	4,05

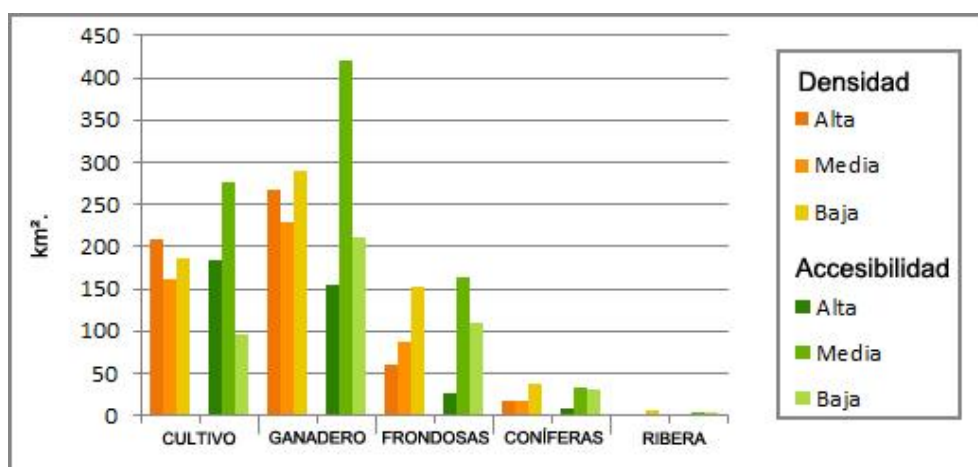
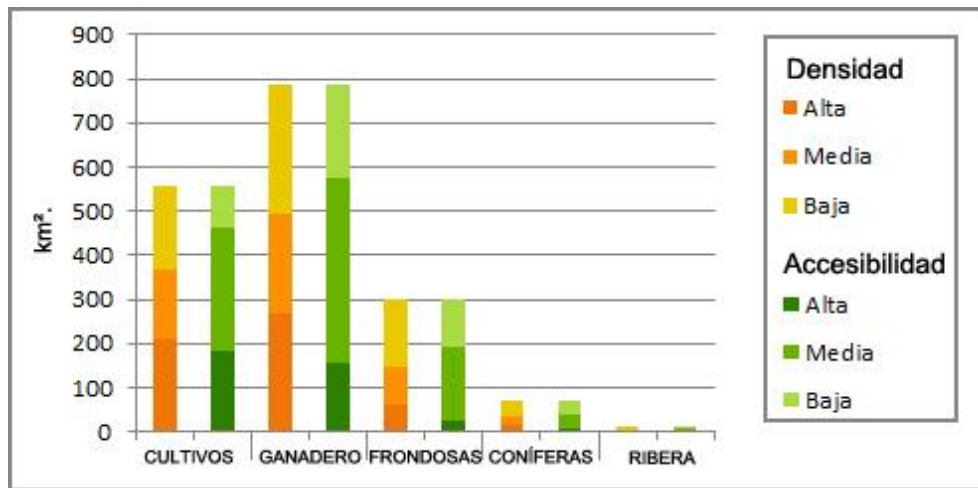
### Valores en porcentajes de cada aprovechamiento respecto al territorio total

%	CULTIVOS		GANADERO		FRONDOSAS		CONÍFERAS		RIBERA	
	Dns.	Acc.	Dns.	Acc.	Dns.	Acc.	Dns.	Acc.	Dns.	Acc.
<b>Alta</b>	14	13	18	11	4	2	1	1	0	0
<b>Media</b>	11	19	16	29	6	11	1	2	0	0
<b>Baja</b>	13	7	20	15	11	8	3	2	1	0
<b>Total</b>	38	39	54	55	21	21	5	5	1	1

### Valores en porcentajes de cada aprovechamiento respecto a sí mismos

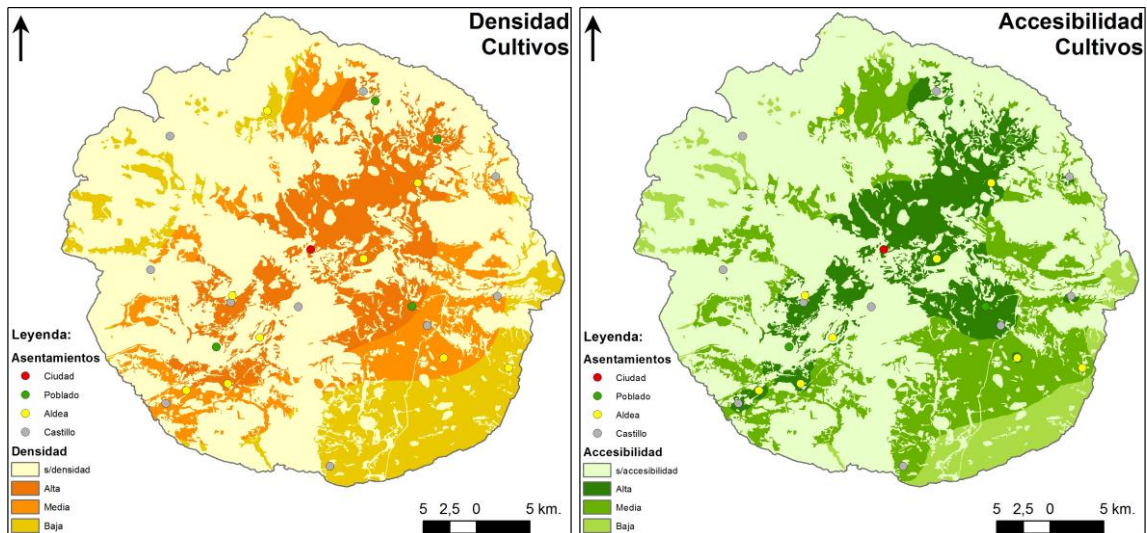
% total	CULTIVOS		GANADERO		FRONDOSAS		CONÍFERAS		RIBERA	
	Dns.	Acc.	Dns.	Acc.	Dns.	Acc.	Dns.	Acc.	Dns.	Acc.
<b>Alta</b>	37	33	34	20	20	9	22	11	23	18
<b>Media</b>	29	50	29	53	29	55	25	46	21	42
<b>Baja</b>	34	17	37	27	51	36	53	43	56	40

<sup>2</sup> Dns. = Densidad / Acc. = Accesibilidad



Antes de comentar la distribución de los aprovechamientos del suelo debemos recordar que en muchos casos no son excluyentes, es decir, que una misma cobertura del suelo puede tener diversos aprovechamientos. Sería el caso de los bosques de frondosas donde además de la madera de sus árboles y los frutos permiten el crecimiento de otras especies vegetales arbustivas y herbáceas consumidas por el ganado, por lo que este bosque se encuentran tanto en “bosques de frondosas” como en “ganadero”.

De este modo, se observa como el aprovechamiento ganadero sería el mayoritario, ya que se extiende en un 55% del territorio total, teniendo en cuenta que el 21% sería de uso mixto con el aprovechamiento propio del bosque de frondosas y un 34% sería de uso exclusivo ganadero. El siguiente por extensión serían las zonas cultivables con un 38% del total, extendiéndose mayoritariamente por la zona este y centro del territorio. Los bosques cubre un 26% del total, siendo de frondosas un 21%, de coníferas un 5% y de ribera menos de un 1% del total.

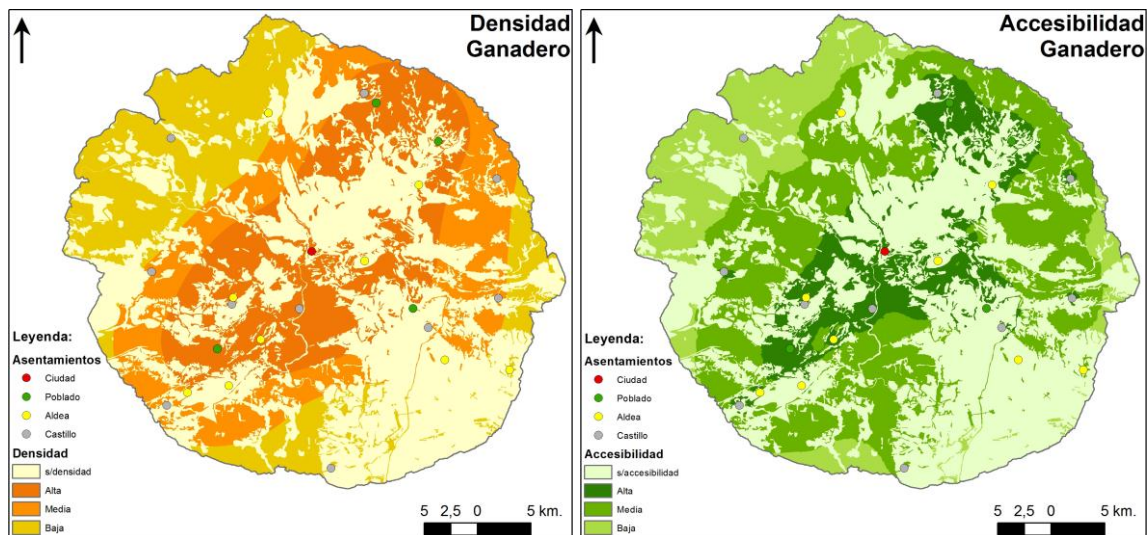


La distribución de las **zonas de cultivos** ocupa principalmente los suelos más bajos y llanos, a ello debe su distribución en la zona centro y el este, ya que el reborde norte y el noroeste se encuentra marcado por las estribaciones del Sistema Ibérico, la zona oeste por la Sierra de Cabrejas y línea quebrada que traza el río Duero.

Podemos observar como los valores de densidad son más homogéneos que los de accesibilidad y totalmente contrapuestos, ya que el conjunto mayor de valores de densidad son altos y de accesibilidad son medios mientras que, los más bajos, son medios y bajos respectivamente. Cabe destacar que, entre los valores de accesibilidad alta, las zonas de cultivos ocupan más superficie que las zonas ganaderas y de bosques debido a que su modo de explotación requiere una distancia menor y una accesibilidad mayor.

En ambos casos, un porcentaje superior a un tercio del territorio está ocupado por valores altos, mostrándonos aquellas zonas que podrían tener una mayor presión sobre el territorio para el abastecimiento de los diferentes asentamientos.

El emplazamiento de los diferentes tipos de yacimientos nos permite observar como las aldeas se encuentran situadas en las zonas de cultivos, ya que su función dentro del conjunto sería la explotación del territorio para crear un excedente agrícola y ganadero, cubriendo las necesidades básicas de las élites y el artesanado. Aunque no siempre se encuentran situadas en zonas con valores altos de densidad y accesibilidad, ya que el número de habitantes sería reducido, por lo que pesarían más en el cálculo aquellos enclaves con más población.

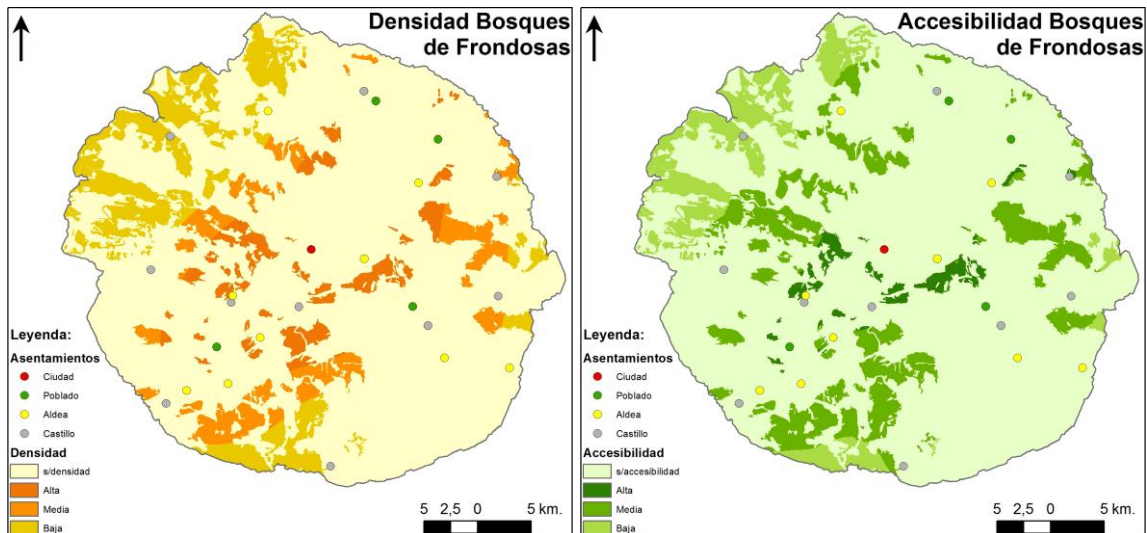


Las **zonas ganaderas** son las que mayor extensión poseen, con un 55% del total, ya que ocupan una gran diversidad de usos, desde las zonas de pasto y matorral hasta los bosques de frondosas que mencioné anteriormente. Se extiende por las zonas montañosas, de peor calidad de los suelos, por lo que su expansión es mucho mayor a otros aprovechamientos.

Al igual que en el caso anterior, los valores para la densidad son relativamente homogéneos, con casi un tercio del territorio para cada conjunto de valores, mientras que en la accesibilidad priman los valores medios con un 53% del aprovechamiento ganadero total, al mismo tiempo, los valores bajos y altos son inferiores.

Debemos tener en cuenta que la ganadería no sería una actividad que se mantuviese estática, sino en movimiento por el territorio. Por lo que, si agrupamos los valores altos y medios de ambos mapas, obtendríamos unos porcentajes similares con una densidad del 34% y una accesibilidad del 40% del territorio total.

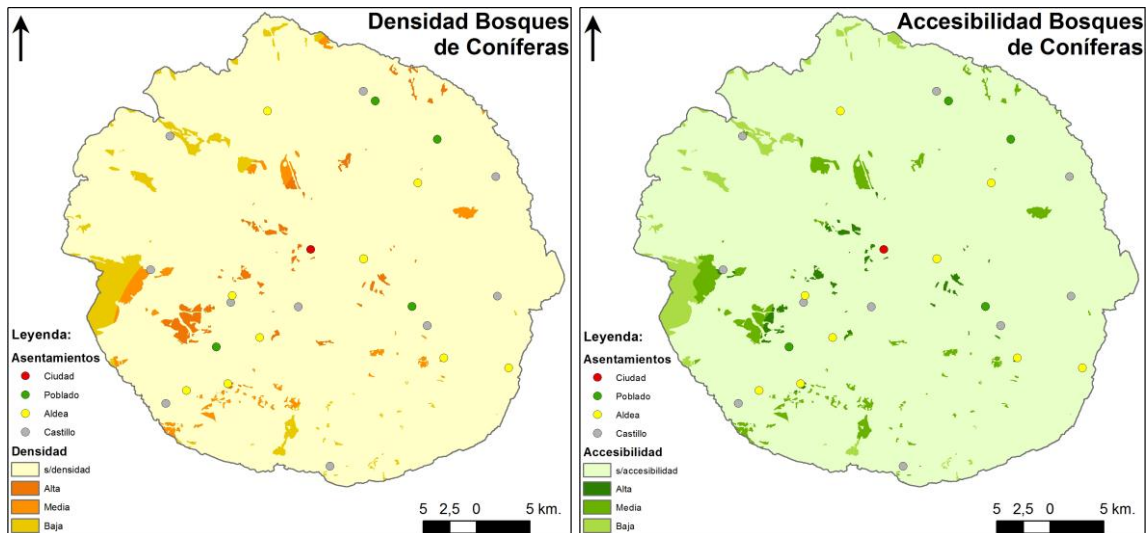
El tipo de ganado es un elemento a tener en cuenta, ya que las especies animales ejercerán distinta presión sobre el terreno, puesto que no es lo mismo el comportamiento del ganado bovino que se hallaría en torno a los asentamientos, que el ganado ovicáprido que sería más dinámico por los movimientos de trasterminancia estacional.



El total de espacios ocupados por **bosques** supone el 26% del territorio total, por lo que debemos tener en cuenta la posibilidad de retroceso de este tipo de cubierta por la actividad antrópica. El aprovechamiento del bosque es muy diverso, directamente relacionado con tipo de vegetación que posea, permitiendo el abastecimiento de recursos vegetales –madera, frutos, resina- y animales -caza-.

En los **bosques de frondosas** los valores altos tanto de densidad como de accesibilidad son bajos, suponiendo un 4% y un 2% respectivamente del territorio total. Los valores de densidad bajos y los valores medios de accesibilidad son los que van a ocupar más del 50% de las zonas de estos bosques. Eso se debe a que buena parte de las masas de arbolado se encuentran situadas en la zona noroeste y sur donde el número de habitantes es menor por lo que, al realizar el cálculo, esas zonas quedan alejadas de los asentamientos con mayor población, quedando clasificadas con valores bajos.

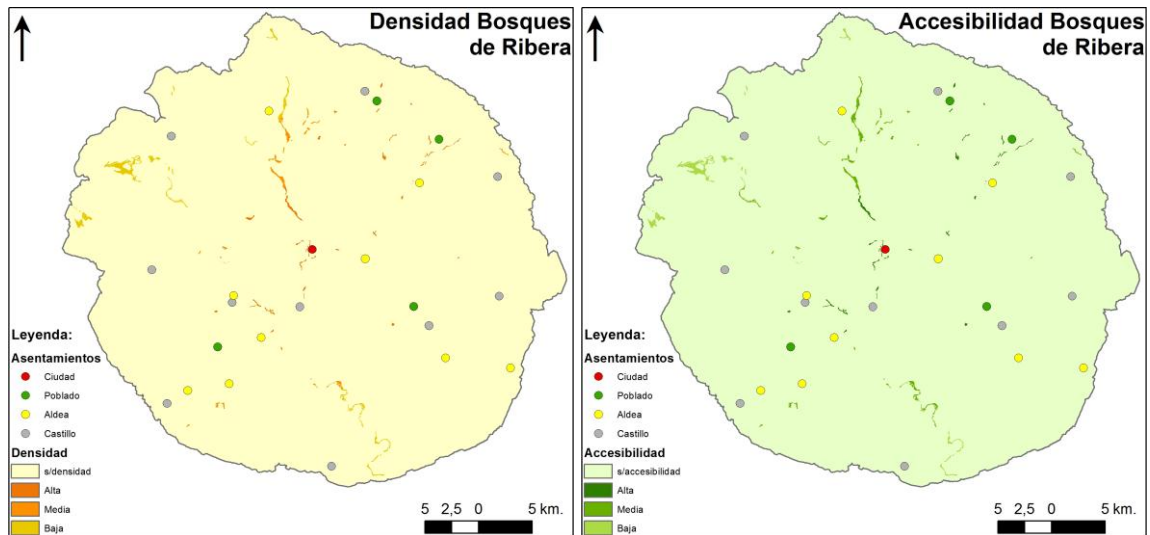
Encontramos pequeños reductos de estos bosques por todo el territorio, cuya extensión en época celtibérica ha variado, permitiendo el pastoreo y la recolección de los frutos de sus árboles -bellotas-, así como el aprovechamiento de su madera como combustible.



Los **bosques de coníferas** tienen menor extensión a pesar de haberse llevado a cabo políticas de repoblaciones de pino negro para el aprovechamiento de la resina, frente al pino albar que sería el ejemplar autóctono.

El porcentaje de este tipo de bosque es muy reducido, tan sólo un 5% del territorio total y un 19% del total de los bosques. Las zonas de densidad y accesibilidad altas se reducen a un 1% del territorio total. Mientras que la densidad baja supone un 3%, los valores de accesibilidad se reparten algo más con un 2% para los valores medios y otro 2% para los bajos.

El aprovechamiento de estos bosques sería principalmente la madera de sus árboles, ya que no permiten el crecimiento de vegetación arbustiva o herbácea. Sería utilizada fundamentalmente para los elementos constructivos de los asentamientos, así como combustible como se ha podido comprobar en los análisis de antracología de la necrópolis de cremación de Numancia.



La representación de los **bosques de ribera** es mínima, tan sólo un 1% del territorio total, ubicados en los fondos de los valles de los ríos más caudalosos. Los valores más destacados son para la densidad los bajos y para la accesibilidad los medios, pero si agrupamos en los dos casos, los medios y los bajos, obtenemos unos resultados muy similares, en torno a un 20% de densidad/accesibilidad alta frente a un 80% de valores medios-bajos.

El aprovechamiento de éstos bosques se centraría principalmente en su madera flexible y ligera para realizar todo tipo de útiles y enmangues para la vida diaria, así como los soportes de las techumbres de las viviendas. Además están asociados al crecimiento de cañamo y carrizo utilizados en los elementos de cestería, tanto para objetos contenedores como constructivos.

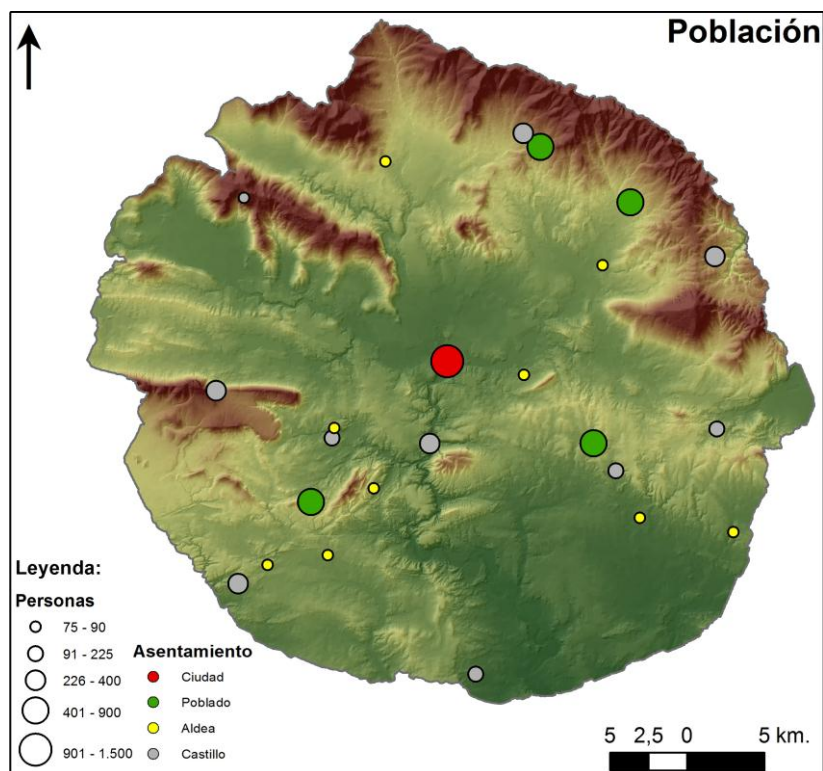
#### 4.3.- POBLACIÓN TOTAL PARA EL TERRITORIO DE NUMANCIA

El resultado de la estimación de población para cada asentamiento, aparece reflejado en la siguiente tabla, con una cifra total de 7.748 habitantes, número que queda muy alejado de los datos aportados por las fuentes clásicas que para fechas anteriores a la conquista romana hablaban de unos 8.000 guerreros, interpretándose dichas referencias tan sólo a hombres en edad de combatir, excluyendo mujeres, niños y ancianos.

### Estimación de la población por asentamiento

<b>Yacimientos</b>	<b>Municipio</b>	<b>Tipo Asentamiento</b>	<b>Extensión (ha)</b>	<b>Población (personas)</b>
Numancia	Garray	Ciudad	10	1500
Los Villares	Ventosa de la Sierra	Poblado	6	900
Los Castellares	Aldealices	Poblado	5	750
El Castillejo	Fuensaúco	Poblado	4'5	675
Cerro de Ontalvilla	Carbonera de Frentes	Poblado	5'5	825
Cerro de Utrera	Ventosilla de S Juan	Aldea	0'5	75
Los Quemados II	Navalcaballo	Aldea	0'5	75
El Almortajado	Soria	Aldea	0'5	75
El Gamonar	Camparañón	Aldea	0'5	75
Camino de La Mata	Candilichera	Aldea	0'5	75
Trascastillejo	Cirujales del Río	Aldea	0'5	75
Las Rabaneras	Golmayo	Aldea	0'5	75
Los Cuartones	Tera	Aldea	0'5	75
La Campana	Peroniel del Campo	Aldea	0'5	75
El Castellar	Arévalo de la Sierra	Castillo	2	300
El Cerro de San Sebastián	Fuentetecha	Castillo	1	150
Cerro de San Blas	Rabanera del Campo	Castillo	1'1	165
Castilteño	Izana	Castillo	2'2	330
El Castillo	Ocenilla	Castillo	2'25	338
El Castillejo	Langosto	Castillo	0'6	90
El Castillejo	Golmayo	Castillo	1'5	225
El Castillejo	Omeñaca	Castillo	1'5	225
El Castillo	Soria	Castillo	2	300
Los Castellares	Suellacabras	Castillo	2	300

A partir de los datos de la estimación se ha podido realizar el siguiente mapa que mostraría la distribución de la población mediante símbolos graduales, cuya distribución ya se ha analizado anteriormente en los mapas de densidad y accesibilidad que se encuentran calculados a partir de la extensión de los asentamientos.



## 5.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este trabajo supone una aproximación al modelo de control y explotación del territorio de una de las ciudades celtibéricas anterior a la conquista romana. Mediante la metodología de los Sistemas de Información Geográfica se ofrecen nuevos resultados sobre los datos arqueológicos que nos permiten profundizar en los modos de vida y organización social de éstas sociedades.

Esta metodología no sería solo aplicable al caso de Numancia, ya que no existe ningún elemento local exclusivo en este análisis. Lo que permitiría, tanto aplicarlo a otra región, como ampliar el ámbito de estudio a todo el Alto Duero -quedando el territorio de Numancia integrado en un estudio más global de la región geográfica-, o añadir más complejidad a la hora de construir la capa de fricción, la de vulnerabilidad visual o los aprovechamientos del suelo.

Según las relaciones de **visibilidad**, Numancia es el punto sobre el que se estructura el territorio, ya que es el nodo que permite conectar los diferentes espacios que lo componen, o dicho de otro modo, todas relaciones de visibilidad están destinadas a proporcionar información a dicho enclave.

El esquema visual se estructurara de modo que los ‘castillos’ aportan información de su zona de control tanto a los poblados como a la ciudad, a su vez, los poblados reportan la situación de su territorio a la ciudad. Las aldeas quedarían controladas por los poblados o la ciudad; no encontrando ningún caso en el que una aldea se halle en medio de dos zonas de control.

Los rangos de la calidad de la visión, del modelo de vulnerabilidad, van a tener un papel importante en la estructura de control y explotación. Los valores altos, que corresponden a un área visible a menos de 500 m., no aportan una información relevante para este estudio, mientras que los valores medios-altos se encuentran controlando los puntos estratégicos de acceso al territorio más vulnerable, correspondiendo a pasos de montaña y el cauce del río Duero. Coinciden en gran medida con valores de accesibilidad altos, que marcan la zona de explotación propia de cada asentamiento, extendiéndose sobre espacios de aprovechamiento agrícola y ganadero.

Las zonas clasificadas con una calidad media de visibilidad es donde se sitúan las aldeas respecto a los poblados que las controlan. Son las más fértiles y ricas en agua, destinadas casi en su totalidad al cultivo. Los valores de accesibilidad alta para estas son los más elevados sobre el total de los usos, coincidiendo con un aprovechamiento más intensivo del suelo.

La visibilidad baja cubre accesos menos relevantes al territorio o que presentarían un peligro menor, así como espacios intermedios del mismo que se encuentran rodeados de zonas con un control más intensivo. Se extiende sobre áreas de aprovechamiento ganadero y bosques con valores de densidad y accesibilidad media-baja, debido a que el tipo de explotación de estos recursos no es tan intenso como la agricultura.

Los **análisis de densidad y accesibilidad** proporcionan una delimitación de las áreas del territorio que son más susceptibles de ser explotadas según la población que residiría en cada asentamiento y la distancia al mismo. Los resultados proporcionados por la accesibilidad serían más fiables que los de la densidad, por el tipo de distancia utilizada, ya que tiene en cuenta el coste de desplazamiento por el terreno.

A partir de los datos de la reconstrucción de los aprovechamientos del suelo, la principal actividad económica sería la ganadería, ya que se extiende por un 55% del territorio total donde priman los niveles de densidad altos-bajos y de accesibilidad medios. Se debe al tipo de explotación que ejerce sobre el terreno, siendo necesaria una mayor cantidad de espacio para la movilidad de los rebaños, sobretodo el ganado ovino y caprino, por las migraciones estacionales de la trasterminancia, mientras el ganado bovino y los équidos se localizarían en las zonas cercanas a los asentamientos, con valores más altos de densidad y accesibilidad. Estas zonas corresponden con suelos poco fértiles y relieve escarpado, ya que engloban las estribaciones el Sistema Ibérico, una sucesión de sierras de menores y el encajamiento del río Duero.

La actividad agrícola sería la segunda según la extensión de territorio que ocupa. Las zonas más susceptibles de explotación serían las que poseen unos valores más altos de densidad y accesibilidad, sobre todo de accesibilidad que tiene una distribución más localizada en torno a los asentamientos. La agricultura sería una actividad fundamental para la subsistencia de la zona y la jerarquía, ya que a ésta se dedicarían parte de la

población de la ciudad y los poblados y, posiblemente, la totalidad de las aldeas, para crear un excedente que permitiese sostener a la clase dirigente y al artesanado.

La explotación de los bosques, como he señalado en ocasiones anteriores, sería diferente según el tipo. El conjunto de éstos se encuentra en áreas con densidad y accesibilidad baja, así como zonas de visibilidad baja o no visible. Debemos tener en cuenta, que por todo el territorio aparecen pequeños reductos de los tres tipos de bosque analizados, que permitirían el abastecimiento de madera, frutos, caza, etc... cuya extensión ha variado desde época celtibérica si atendemos a los datos de Apiano: *“Numancia era de difícil acceso, pues estaba rodeada por dos ríos, precipicios y bosques muy densos”* (Iber. 76).

Cabe destacar el caso de las frondosas que son las más representadas, cuya dispersión, según los datos que aporta Madoz por municipio, habría disminuido. El papel que desempeñan en la recolección tiene un protagonismo especial en la dieta, por el rico aporte calórico que proporcionan las bellotas, como hemos podido comprobar en las fuentes clásicas: *“En las tres cuartas partes del año no se nutren sino de bellotas, que secas y trituradas, se muelen para hacer pan”* (Estrabón III,3,7).

Los datos obtenidos de los mapas de densidad y accesibilidad complementan la información del registro arqueológico y las fuentes sobre la explotación y la actividad económica de los celtíberos, permitiendo aproximarnos a la distribución de los aprovechamientos.

Esta cifra estimada de población total contrasta con la información de las fuentes clásicas, según Apiano habría 8.000 hombres antes del inicio de la guerra con Roma: *“a pesar de no haber en ella en tiempo de paz más de ocho mil hombres”* (Iber. 97). Otros autores sitúan 4.000 guerreros en el momento del cerco de Escipión (133 a.C.); de modo que si suponemos que cada guerrero tenía una familia detrás, el número asciende a unas 16.000 personas en el momento final de la ciudad. Cantidad que excede la estimación sobre los datos arqueológicos actuales, unas 8.000 personas en total.

Debemos tener en cuenta que los autores de los que procede la información viven siglos después de las Guerras Celtibéricas y la conquista de Numancia, además de ser los vencedores, por lo que probablemente las cifras no sean del todo exactas.

## 6.- BIBLIOGRAFÍA

- BASILDO, R.M.; GUTIÉRREZ PUEBLA, J. y RUÍZ-GÁLVEZ, M. (2005): “Generación de un sistema de información geográfica”. En Ruíz-Gálvez (ed.): *“Territorio Nurágico y Paisaje Antiguo: La Meseta de Pranemuru (Cerdeña) en la Edad del Bronce”*. Anejos de Complutum, Vol. 10. pp. 133-168.
- BRADLEY, R. (2000): *An archaeology of natural places*. Routledge, Londres.
- BURILLO MOZOTA, F. (2007): *Los Celtíberos*. Ed. Crítica. Barcelona. Reedición.
- CALONGE CANO, G. (1995): “Interpretación de los resultados de las investigaciones medioambientales arqueológicas y su relación con el pretérito espacio físico vacceo del valle medio del Duero”. En Delibes, Escudero, Romero y Morales (coord.): *Arqueología y Medio Ambiente: el primer milenio a.C. en el Duero*. Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo. Valladolid. pp. 529-539.
- CHECA, A., JIMENO, A., TRESSERRAS, JJ., BENITO, JP. y SANZ, A. (1999): “Molienda y economía doméstica de Numancia”. En Burillo Mozota (coord.): *IV Simposio sobre los Celtíberos: Economía*. Institución Fernando el Católico. Diputación Provincial de Zaragoza. pp. 63-68.
- CONOLLY, J. y LAKE, M. (2009): *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la Arqueología*. Bellaterra Arqueología, Barcelona.
- EVANS, T.; RIVERS, R. y KNAPPETT, C. (2011): “Interactions in Space for Archaeological Models”. *WSPC*.
- FÁBREGA ÁLVAREZ, P. y PARCERO OUBIÑA, C. (2007): “Proposal for an archaeological analysis of pathways and movement”. *Archeologia e Calcolatori*, 18. pp. 121-140.
- GARCÍA SANJUÁN, L. (2005): *Introducción al reconocimiento y análisis arqueológico del territorio*. Ariel, Barcelona.
- GARCÍA SANJUÁN, L.; METCALFE-WOOD, S.; RIVERA JIMÉNEZ, T. y WHEATLEY, D. (2006): “Análisis de pautas de visibilidad en la distribución de monumentos megalíticos de Sierra Morena”. En Grau, I. (ed.): *La Aplicación de los SIG a la Arqueología del Paisaje*. Universidad Alicante. pp. 181-200.
- HANSON, G.H. (2005): “Market potential, increasing returns and geographic concentration”. *Journal of International Economics*, 67. pp. 1-24.
- IBÁÑEZ GONZÁLEZ, J. (1999): “Evolución de la potencialidad agrotérmica en la Celtiberia durante la Edad del Hierro”. En Burillo Mozota (coord.): *IV Simposio sobre*

*los Celtíberos: Economía*. Institución Fernando el Católico. Diputación Provincial de Zaragoza. pp. 11-46.

- JIMENO, A. y ARLEGUI, M. (1995): “El Poblamiento en el Alto Duero”. En Burillo Mozota (coord.): *III Simposio sobre los Celtíberos: Poblamiento*. Institución Fernando el Católico. Diputación Provincial de Zaragoza. pp. 93-126.
- JIMENO, A. (2000): “El origen del urbanismo en el Alto Duero”. En Baquedano, E. (coord.): *Soria Arqueológica 2*. Diputación Provincial de Soria. pp. 239-262.
- JIMENO, A.; DE LA TORRE, I.; BERZOSA, R. y MARTÍNEZ, J.P. (2004): *La Necrópolis Celtibérica de Numancia*. Junta de Castilla y León.
- JIMENO, A. (2005): “Ciudad y territorio”. En De La Torre, I. y Chaín, A. (coord.): *Celtíberos: Tras la estela de Numancia [catálogo de la exposición]*. Diputación Provincial de Soria. pp. 119-128.
- KNAPPETT, C.; EVANS, T. y RIVERS, R. (2008): “Modeling maritime interaction in the Aegean Bronze Age”. *Antiquity*, 82. pp. 1009-1024.
- LLOBERA, M.; FÁBREGA-ÁLVAREZ, P. y PARCERO-OUBIÑA, C. (2011): “Order in movement: a GIS approach to accessibility”. *Journal of Archaeological Science*, 38. pp. 843-851.
- LÓPEZ ROMERO, R. (2006): “Aplicación de los SIG al estudio del territorio de Segeda”. *STVDIVM. Revista de Humanidades*, 12. pp. 57-84.
- MARISCAL, B.; CUBERO, C. y UZQUIANO, P. (1995): “Paisaje y recursos del valle del Duero durante el primer milenio antes de Cristo a través de la Paleobotánica”. En Delibes, Escudero, Romero y Morales (coord.): *Arqueología y Medio Ambiente: el primer milenio a.C. en el Duero*. Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo. Valladolid. pp. 419-454.
- MARTÍNEZ NARANJO, J.P.; TABERNERO GALÁN, C.; JIMENO MARTÍNEZ, A.; COLLADO PALOMO, J.M. y CHECA OLMOS, A. (1999): “Paisaje, dieta y economía en Numancia”. En *XXIX Congreso Nacional de Arqueología*, Vol. IV. Cartagena.
- PARCERO OUBIÑA, C. (2002): *La construcción del paisaje social en la Edad del Hierro del Noroeste Ibérico*. Ortigueira.
- PARCERO OUBIÑA, C. y FÁBREGA ÁLVAREZ, P. (2006): “Diseño metodológico para el análisis locacional de asentamientos a través de un SIG de base ‘raster’”. En Grau, I. (ed.): *La Aplicación de los SIG a la Arqueología del Paisaje*. Universidad Alicante. pp. 69-89.

- REVILLA, M. (1980): “Fuentes, historiografía y estudios sobre Termes hasta 1975”. En VV.AA. *Tiermes I*. Dirección General de Patrimonio Artístico, Archivos y Museos. Madrid. pp. 20-44.
- REVILLA ANDÍA, M. (1985): *Carta Arqueológica de Soria. Tierra de Almazán*. Diputación Provincial de Soria. Soria.
- RODRÍGUEZ BLANCO, J. (1977): *Relación campo-ciudad y organización social en la Celtiberia Ulterior (siglo II a.C.)*. Memorias de Historia Antigua I. Oviedo.
- SILVÁN SADA, L. (1991): “El medio físico de la provincia de Soria: Un intento de síntesis pedagógica”. *Geographica*, nº 28. Universidad de Zaragoza. pp. 213-235.
- TABANERO, C., JIMENO, A., MARTÍNEZ, JP. Y COLLADO, JM. (1999): “Reconstrucción ambiental y dieta de los numantinos”. En *Economía. IV Simposio sobre los Celtíberos*. Institución Fernando el Católico. Diputación de Zaragoza. pp. 481-488.
- TILLEY, C. (1994): *A phenomenology of landscape: places, paths and monuments*. Berg, Oxford.
- TRIFKOVIĆ, V. (2006): “Persons and Landscape: shifting scales of landscape archaeology”. En Lock, G. y Molyneaux, B.L. (eds.): “*Confronting Scales in Archaeology*”. Springer, Nueva York. pp. 257-271.
- TRANCHO, G.; ROBLEDO, B. y LÓPEZ-BUEIS, I. (2004): “Análisis Paleonutricional”. En Jimeno, De La Torre, Berzosa y Martínez: *La Necrópolis Celtibérica de Numancia*. Junta de Castilla y León. pp. 434-451.
- UZQUIANO, P. (2004): “Análisis Antracológico”. En Jimeno, De La Torre, Berzosa y Martínez: *La Necrópolis Celtibérica de Numancia*. Junta de Castilla y León. pp. 455-456.
- WHEATLEY, D. y GILLING, M. (2002): *Spatial technology and archaeology: The archaeological applications of GIS*. New York. Taylor & Francis.
- WILSON, L. (2007): “Understanding prehistoric lithic raw material selection: application of a gravity model”. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 14. pp. 388-411.