



ÍNDICE DE PRÁCTICAS Y EJERCICIOS DE LA ASIGNATURA: PROGRAMA ARCGIS PRO

Tema 8 → Evaluación multicriterio y lógica difusa

Práctica	Ejercicios
17→ Evaluación multicriterio y lógica difusa en ArcGIS Pro	39] Modeliza las zonas de mayor vulnerabilidad territorial mediante una evaluación multicriterio teniendo en cuenta criterios de altitud, pendiente, líneas eléctricas y cobertura



Tema 8

PRÁCTICA 17. EVALUACIÓN MULTICRITERIO Y LÓGICA DIFUSA EN ARCGIS PRO



MDE_H35.tif | PENDIGRADOS.tif | BTN0710L_LIN_ELEC.shp | CLC18H35MALLA.tif



EJERCICIO 39 Modeliza las zonas de mayor vulnerabilidad territorial mediante una evaluación multicriterio teniendo en cuenta criterios de altitud, pendiente, líneas eléctricas y cobertura.

Concretamente, se buscan zonas que respondan a 3 factores y una restricción:

Factores

- Estar por encima de 200 m de altitud, cuanto más elevado mayor vulnerabilidad
- Tener pendientes superiores a 15 grados, cuanto mayor pendiente más vulnerabilidad
- Estar a menos de 1,5 km de las líneas eléctricas, cuanto más cerca mayor vulnerabilidad

Restricción

- No se consideran en el modelo las coberturas que sean superficies artificiales (CLC18)

* Las fases 0 y 1 de la evaluación multicriterio pueden considerarse realizadas, ya que el propio enunciado nos informa del objetivo que se pretende (fase 0) y de los criterios que intervienen en la decisión (fase 1) diferenciando los factores y la restricción

39.1: Fase 2 Evaluación Multicriterio → Preparación de los criterios

A → Transformación de los factores en mapas de conjuntos difusos

A.1 → Preparación del conjunto difuso del factor altitudinal, a partir de MDE_H35.tif
Estar por encima de 200 m de altitud, cuanto más elevado mayor vulnerabilidad

Pestaña Análisis → Geoprocesamiento → Pertenencia difusa

Geoprocesamiento

← Pertenencia difusa

Parámetros Entornos

MDE_H35

Ráster de entrada
MDE_H35.tif

Ráster de salida
Fuzzy1_MDE200

Tipo de pertenencia
Lineal

A Mínimo 200

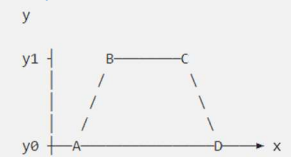
B Máximo 567,17864990234

Precisión
Ninguno

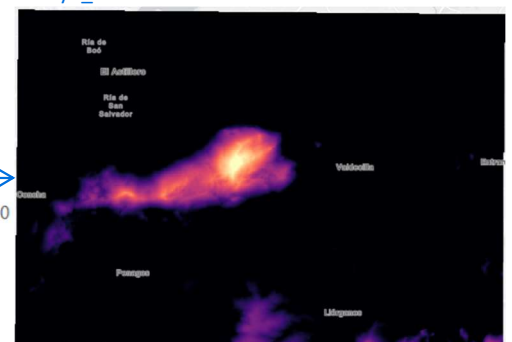
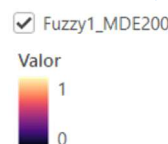
! Mínimo aporta valor de adecuación 0 y Máximo es el valor que tendrá adecuación 1

Función creciente: A → B

Esquema de función difusa



Fuzzy1_MDE200.tif



A.2 → Preparación del conjunto difuso del factor de pendientes, a partir de PENDIGRADOS.tif
Tener pendientes superiores a 15 grados, cuanto mayor pendiente mayor vulnerabilidad



Propiedades → Origen: Estadísticas

▼ Estadísticas

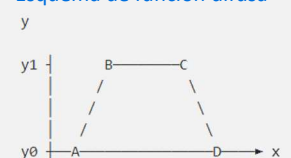
Parámetros de construcción: columnas omitidas: 1, filas: 1, valores ignorados:

Nombre de b	Mínimo	Máximo	Valor medio	Desviación estándar
Band_1	0	62,992805480957	9,5782003693901	8,010668685604

La máxima pendiente es la vulnerabilidad en el conjunto difuso

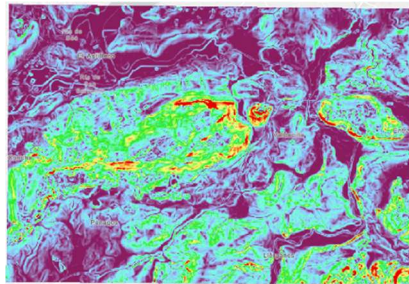
Función creciente
A → B

Esquema de función difusa



Pestaña Análisis → Geoprocесamiento → Pertenencia difusa

Entrada: PENDIGRADOS.tif



Geoprocесamiento

Pertenencia difusa

Parámetros Entornos

Ráster de entrada: PENDIGRADOS.tif

Ráster de salida: Fuzzy2_PENDI15

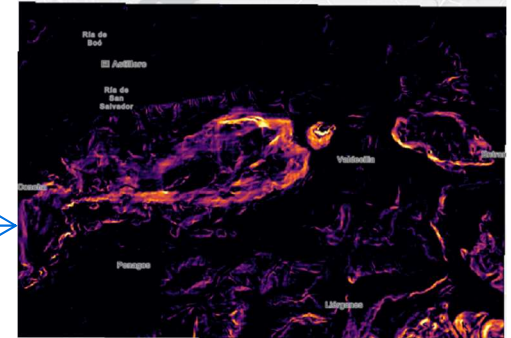
Tipo de pertenencia: Lineal

Mínimo: 15

Máximo: 62.9928

Precisión: Ninguno

Salida: Fuzzy2_PENDI15.tif



A.3 – Preparación del conjunto difuso de distancia a líneas eléctricas, a partir de BTN0710L_LIN_ELEC.shp
Estar a menos de 1,5 km de las líneas eléctricas, cuanto más cerca mayor vulnerabilidad

A.3.1. Calculamos las distancias a BTN0710L_LIN_ELEC.shp

Pestaña Análisis → Geoprocесamiento → Acumulación de distancia

Geoprocесamiento

Acumulación de distancia

Parámetros Entornos

Orígenes de ráster o entidad de entrada: BTN0710L_LIN_ELEC

Ráster de acumulación de distancia de salida: DISTAN_LIN_ELEC

Configuración de entornos basados en MDE_H35

Geoprocесamiento

Acumulación de distancia

Parámetros Entornos

Orígenes de ráster o entidad de entrada: BTN0710L_LIN_ELEC

Ráster de acumulación de distancia de salida: DISTAN_LIN_ELEC

Tamaño de celda: MDE_H35.tif

Alinear ráster: MDE_H35.tif

Coordenadas de salida: Sistema de coordenadas de salida: ETRS_1989_UTM_Zone_30N

Extensión de procesamiento

Extensión

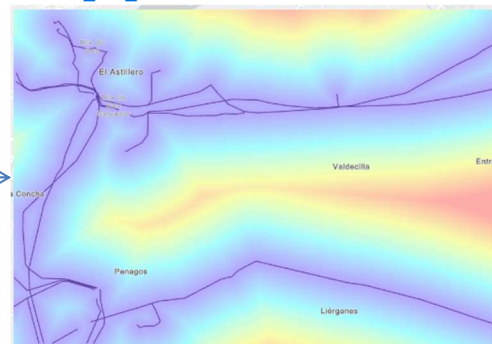
Superior: 4807450

Izquierda: 430750

Derecha: 444350

Inferior: 4798050

DISTAN_LIN_ELEC.tif



A.3.2. Preparación del conjunto difuso de la distancia a las eléctricas

Geoprocесamiento

Pertenencia difusa

Parámetros Entornos

Ráster de entrada: DISTAN_LIN_ELEC

Ráster de salida: Fuzzy3_ELEC

Tipo de pertenencia: Lineal

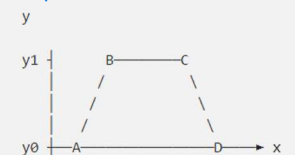
Mínimo: 1500

Máximo: 0

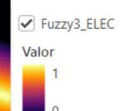
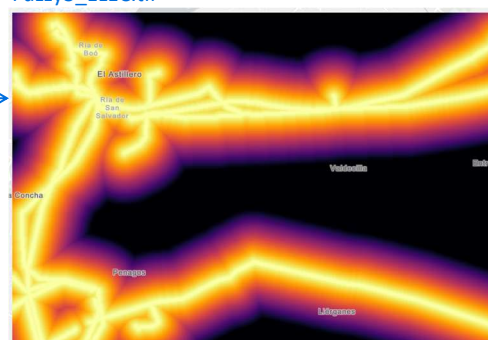
Precisión: Ninguno

Función decreciente: C → D

Esquema de función difusa



Fuzzy3_ELEC.tif

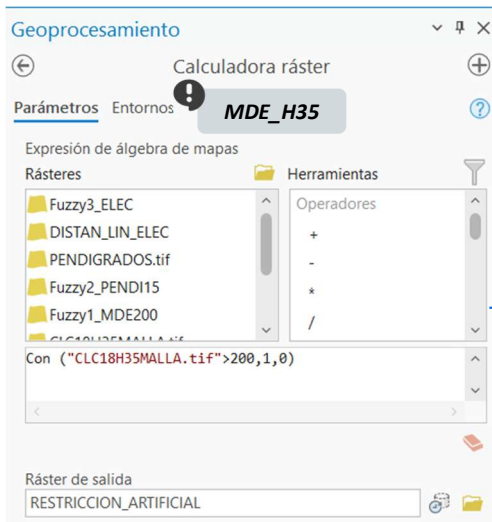


B – Transformación de la restricción

No se consideran en el modelo las coberturas que sean superficies artificiales (CLC18)

Pestaña **Análisis** → **Geoprocesamiento** → **Calculadora raster**

Consultamos la leyenda de los códigos CLC en el documento LEER_DatosCLC2018_gdb.pdf



RESTRICCION_ARTIFICIAL.tif

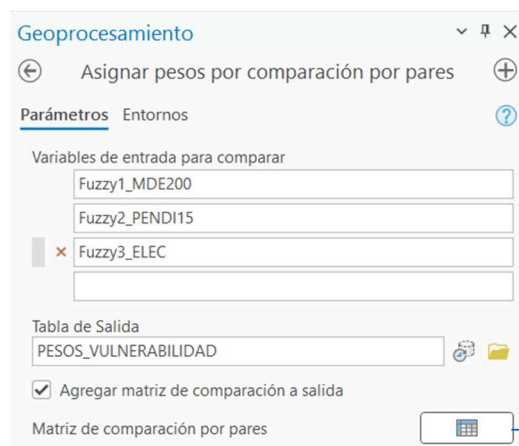


39.2: Fase 3 Ponderación de los factores

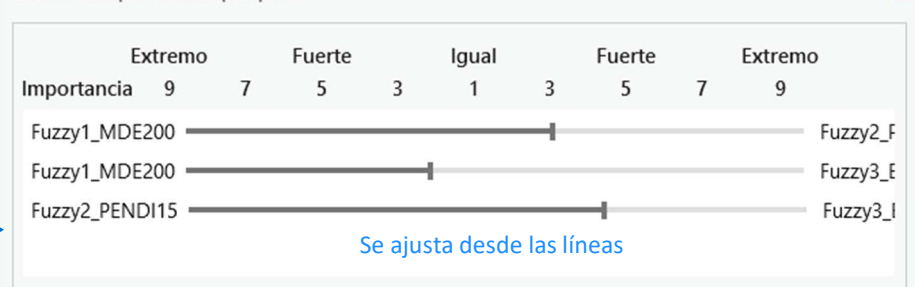
Lo ideal sería someter esta fase a una dinámica participativa de grupo con representación de distintos colectivos y agentes implicados en el territorio

Se compara cada factor con el resto, dando un valor de importancia relativa fila/columna que es >1 si es más importante el factor de la fila y <1 si es más importante el factor de la columna

Pestaña **Análisis** → **Geoprocesamiento** → **Asignar pesos por comparación por pares**



Definir comparaciones por pares



El resultado se carga como tabla en el proyecto

Matriz de comparación

Variables	Fuzzy1_MDE	Fuzzy2_PEN	Fuzzy3_ELE	Pesos
Fuzzy1_MDE	1	0,4	2,7	0,339
Fuzzy2_PEN	2,5	1	0,263	0,302
Fuzzy3_ELE	0,37	3,8	1	0,36

PESOS_VULNERABILIDAD					
Campo: Agregar Calcular Selección: Seleccionar por atributos Zoom a Cambiar					
OBJECTID *	Variables	Fuzzy1_MDE200	Fuzzy2_PENDI15	Fuzzy3_ELEC	Pesos
1	Fuzzy1_MDE200	1	0,4	2,7	0,338857
2	Fuzzy2_PENDI15	2,5	1	0,263158	0,301547
3	Fuzzy3_ELEC	0,37037	3,8	1	0,359596
Haga clic para añadir una fila nueva.					

39.3: Fase 4 Evaluación multicriterio (combinación lineal ponderada)

Pestaña **Análisis** → **Geoprocesamiento** → **Suma ponderada**

En esta operación sólo se consideran los criterios que van ponderados; es decir los 3 factores

PESOS_VULNERABILIDAD						
Campo: Agregar Calcular Selección: Seleccionar por atributos Zoom a Cambiar						
OBJECTID *	Variables	Fuzzy1_MDE200	Fuzzy2_PENDI15	Fuzzy3_ELEC	Pesos	
1	Fuzzy1_MDE200	1	0,4	2,7	0,338857	
2	Fuzzy2_PENDI15	2,5	1	0,263158	0,301547	
3	Fuzzy3_ELEC	0,37037	3,8	1	0,359596	

Copiar → Pegar

Geoprocesamiento

Suma ponderada

Parámetros Entornos

Rásteres de entrada

Ráster: Fuzzy1_MDE200
Campo: VALUE
Peso: 0,338857061021037

Ráster: Fuzzy2_PENDI15
Campo: VALUE
Peso: 0,301547256359586

Ráster: Fuzzy3_ELEC
Campo: VALUE
Peso: 0,359595682619377

Ráster de salida: MCE_FACTORES

El resultado (MCE_FACTORES.tif) se multiplica por la restricción

Pestaña **Análisis** → **Geoprocesamiento** → **Calculadora raster**

Geoprocesamiento

Calculadora ráster

Parámetros Entornos

Expresión de álgebra de mapas

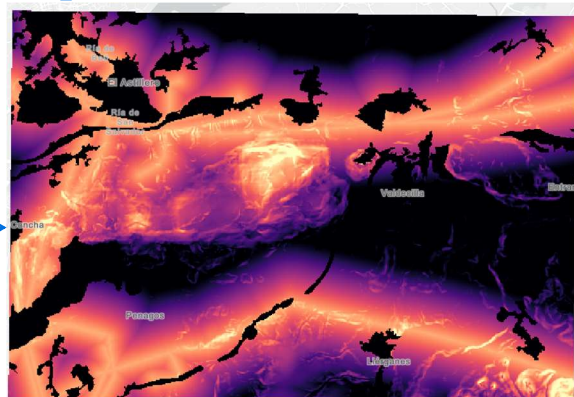
Rásteres: MCE_FACTORES, RESTRICCION_ARTIFICIAL, Fuzzy3_ELEC, DISTAN_LIN_ELEC, PENDIGRADOS.tif

Herramientas: Operadores: +, -, *, /

Expresión: "MCE_FACTORES" * "RESTRICCION_ARTIFICIAL"

Ráster de salida: MCE_FINAL

MCE_FINAL.tif



Aunque la evaluación multicriterio puede generar datos en un rango de 0 a 1, en este caso los valores máximos están por debajo de 0,6. No se trata de un error; esto se debe a que no hay celdas con un valor de vulnerabilidad 1 en los 3 factores considerados y fuera de la restricción

39.4: Fase 5 Solución multicriterio. Se definen 3 intervalos de igual amplitud.

Pestaña **Análisis** → **Geoprocesamiento** → **Reclasificar**

Geoprocesamiento

Reclasificar

Parámetros Entornos

Ráster de entrada: MCE_FINAL

Campo Reclass: VALUE

Reclasificación

Valor	Nuevo
≤ 0,188204	1
≤ 0,376407	2
≤ 0,564611	3

Ráster de salida: Reclass_MCE_1

Clasificar

Campo: VALUE

Método: Intervalos iguales

Clases: 3

Clases: Histograma

Más

Valor superior	
≤ 0,188204	
≤ 0,376407	
≤ 0,564611	

SOLUCION_MCE.tif

