

ASIGNACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN NUMÉRICA

Identificar zonas Susceptibles, permite señalar las áreas que están potencialmente dispuestas a modificarse o evolucionar ante eventuales circunstancias naturales o antrópicas (GEOSIG, 2001).

Entendiendo que la susceptibilidad forma parte de la evaluación para la zonificación de riesgos naturales, integrándose a la valoración cualitativa y/o cuantitativa del daño potencial que un fenómeno de origen natural pueda ocasionar a los grupos humanos y que forma parte del estudio científico del comportamiento de la amenaza natural y sus efectos destructivos sobre el socio-sistema afectable (población e infraestructura), favor asignar una clasificación numérica a los factores condicionantes seleccionados para el estudio de susceptibilidad a sequías meteorológicas en la cuenca del río Dagua, siguiendo los pautas descritas a continuación:

Los factores condicionantes seleccionados son:

Se seleccionaron un total de siete factores condicionantes, para estimar la susceptibilidad a sequías, los cuales toman diferentes valores o características se normalizaron en una escala de 1 a 5, según su incidencia como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1. Escala de evaluación de las variables.

Nivel de susceptibilidad	Intensidad de eventos de sequía	Frecuencia de ocurrencia de eventos de sequía Fuerte	Grado de pendiente
1 - Muy Baja	> 1	< 20	< 12
2 - Baja	1 a -1	20 – 40	12 - 25
3 - Media	-1,0 a -1,5	40 – 60	25 - 50
4 - Alta	-1,5 a -2	60 – 80	50 - 75
5 - Muy alta	-2 o menos	> 80	> 75

Nivel de susceptibilidad	Proporción de unidades naturales	Conectividad de fragmentos	Grado de erosión	Conflictos por usos del suelo
1 - Muy Baja	Alta	Alta	Natural	Sin conflicto
2 - Baja	-	-	Ligera	-
3 - Media	Media	Moderada	Moderada	Moderado
4 - Alta	-	-	Severa	-
5 - Muy alta	Baja	Baja	Muy severa	Alto

**Esta clasificación se da a manera de información, usted solo deberá asignar pesos al factor no a las clases que estos tienen.

A continuación se explica brevemente los factores seleccionados:

1) Intensidad de eventos de sequía.

Se calculó de acuerdo el índice estandarizado de precipitación (SPI), el cual representa el número de desviaciones estándar que cada dato de precipitación se desvía del promedio histórico, donde valores positivos reflejan condiciones húmedas y los negativos sequías (ver tabla 2). La intensidad es, en sí, el valor que alcanza el SPI para cada agrupación, en este caso agrupaciones semestrales y anuales.

Tabla 2. Clasificación del SPI

IPE	Categoría
Mayor a 2,0	Humedad extrema
2,0 a 1,5	Humedad severa
1,5 a 1,0	Humedad moderada
1,0 a -1,0	Cerca de lo normal
-1,0 a -1,5	Sequía suave
-1,5 a -2,0	Sequía severa
Menor a -2,0	Sequía extrema

2) Frecuencia de ocurrencia de eventos de sequía fuerte

Un evento está constituido por los valores consecutivos del SPI que indican un evento de sequía. Estos tienen diferentes magnitudes, que corresponde a la sumatoria (valor absoluto) de los valores consecutivos que indican sequía. Permitiendo clasificar la sequía en leve, poco fuerte, fuerte, muy fuerte y extremadamente fuerte según el valor alcanzado (tabla 3). Una vez clasificadas se determinó el porcentaje de ocurrencia de cada una. Para estimar la susceptibilidad a sequías se empleó solamente las clasificaciones Fuerte, para después interpolar los resultados, y así tener una espacialización de la frecuencia de ocurrencia en la cuenca.

Tabla 3. Clasificación de las sequías de acuerdo a la magnitud del IPE.

Sequía	Semestral	Anual
Leve	$1 \leq M < 5$	$1 \leq M < 10$
Poco Fuerte	$5 \leq M < 10$	$10 \leq M < 20$
Fuerte	$10 \leq M < 15$	$20 \leq M < 30$
Muy fuerte	$15 \leq M < 20$	$30 \leq M < 40$
Extremadamente fuerte	> 20	> 40

3) **Grado de pendiente**

Influye sobre la velocidad y la cantidad de la corriente de agua en superficie, sobre la cantidad e intensidad de luz solar que recibe un determinado sitio. La desecación, o el acto de secar, es mayor si la pendiente da cara al sol durante un mayor período de tiempo y aumenta más si el ángulo de la pendiente es perpendicular a los rayos solares.

4) **Proporción de unidades naturales**

Capa que proporciona información sobre el porcentaje de la unidad espacial natural (áreas con cobertura natural) respecto a la extensión del área. Calculado mediante el análisis de integridad ecológica por medio del software libre FRAGSTAT (PLAND).

5) **Conectividad de fragmentos**

Conocido como Euclidean Nearest-Neighbor Distance (ENN), evalúa el nivel de conectividad entre fragmentos, es decir, la distancia de borde a borde de los parches de la unidad espacial natural de la misma clase; permitiendo conocer que tan alejados están los fragmentos de áreas naturales y así evaluar respecto al número de parches que tan vulnerable se encuentra

6) **Grado de erosión**

Por erosión se entiende el conjunto de procesos, en la superficie de la corteza terrestre, que producen pérdidas de materiales en grado variable por la acción de agentes externos

7) **Conflictos por usos del suelo**

La manera de usar un determinado terreno puede iniciar el proceso de desertificación. Ciertas prácticas de agricultura, sobrepastoreo por ganado y fauna silvestre, la selvicultura extractiva, las actividades de construcción y el uso del fuego son frecuentemente considerados como las causas más importantes del proceso.

Las prácticas agrícolas en tierras secas pueden contribuir al proceso porque exponen los suelos al viento y a la erosión del agua durante períodos de sembrío temprano y después de la cosecha.

Asignación numérica:

La asignación numérica se hace a partir de una matriz cuadrada (en este caso 7x 7) de comparaciones pareadas, en la que a_{ij} , expresa la preferencia en valor numérico, del elemento de la fila i cuando se compara con el elemento de la columna j , en términos de susceptibilidad a sequías. Por lo que cuando $i = j$ el valor de $a_{ij} = 1$, pues se está comparando el elemento consigo mismo.

		Columnas (j)			
		1	2		7
Filas (i)	1	$a_{11}=1$	a_{12}		a_{17}
	2	a_{21}	$a_{22}=1$		a_{27}
	...	...	...	1	...
	...	...	...	...	...
	7	a_{71}	a_{72}	...	$A_{77}=1$

La asignación numérica se realiza de acuerdo a la clasificación de la tabla 4, propuesta por Saaty (1980).

Tabla 4. Escala numérica para la valoración de importancia.

Calificación Numérica	Escala Verbal de la Preferencia	Definición
1	Igual	Ambos elementos son de igual importancia.
2	Igual-Moderada	Importancia entre igual y moderada de un elemento sobre otro
3	Moderada	Moderada importancia de un elemento sobre otro.
4	Moderada-Fuerte	Importancia entre moderada y fuerte de un elemento sobre otro.
5	Fuerte	Importancia fuerte de un elemento sobre otro.
6	Fuerte-Muy Fuerte	Importancia entre fuerte y muy fuerte de un elemento sobre otro.
7	Muy Fuerte	Importancia demostrada de un elemento sobre otro.
8	Muy Fuerte-Extrema	Importancia entre muy fuerte y extrema de un elemento sobre otro.
9	Extrema	Importancia absoluta de un elemento sobre otro.

La escala de preferencias está formada por 9 juicios de valor, que van de desde el 1 al 9, siendo los números 2, 4, 6, y 8 utilizados para establecer juicios intermedios. Cuando el factor de la columna j es más importante que el de la fila i se usa el rating recíproco, ($1/9$, $1/7$, $1/5$, $1/3$...).

El numero comparaciones que se deben realizar en este caso es 21, ya que las casillas que quedan por debajo de la diagonal son los recíprocos de los valores situados por encima de ésta. Por lo tanto usted solo deberá realizar las comparaciones para los pares que se encuentran por encima de la diagonal, (a las casillas que estén por debajo de ésta se les asigna el inverso: $a_{ij} = 1/a_{ji}$).

		Columnas (j)			
		1	2		7
Filas (i)	1	1	a_{12}		a_{17}
	2	$a_{21} = 1/a_{12}$	1		a_{27}
	...	...	...	1	...
	...	...	...	...	...
	7	$a_{71} = 1/a_{17}$	$a_{72} = 1/a_{27}$	...	1

Por ejemplo si se está evaluado la intensidad del evento de sequia (fila 1) con la frecuencia de sequia (Columna 2) y se considera que esta última tiene una importancia de fuerte a muy fuerte respecto a la primera, en términos de susceptibilidad a sequías, entonces en la casilla n_{12} se asigna la calificación $1/6$, por consiguiente cuando se evalúe la fila de frecuencia de sequia fuerte con la columna de intensidad de sequía se asignará la calificación numérica 6 ($1/(1/6)$). Por el contrario si está evaluado la intensidad del evento de sequía (fila 1) con el grado de pendiente (columna 3) y el primer factor se considera entre moderadamente más importante entonces asignara el valor de 3 a la casilla n_{13} . De manera similar se llena el resto de la matriz.

	Intensidad de eventos de sequía	Frecuencia de sequía	Grado de pendiente	Proporción de unidades naturales	Conectividad de fragmentos	Grado de erosión	Conflictos por usos del suelo
Intensidad de eventos de sequía	1	1/6	3	4	5	2	2
Frecuencia de sequía	6	1					
Grado de pendiente	1/3		1				
Proporción de unidades naturales	1/4			1			
Conectividad de fragmentos	1/5				1		
Grado de erosión	1/2					1	
Conflictos por usos del suelo	1/2						1

Una vez realizada la evaluación se debe garantizar que ésta sea consistente, empleando la Razón de Consistencia (CR). En la hoja de cálculo adjunta este proceso se encuentra automatizado, usted debe verificar que el valor de CR (resaltado en color rojo) sea menor o igual al 10%, de lo contrario es necesario re-evaluar la matriz, ya que esta condición asegura que la relación de los pesos es consistente, reduciendo así la subjetividad en el proceso y posibles errores en la calificación numérica.