**Índice de Contenido Capitulo VII.**

ÍNDICE DE TABLA.

**VII ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TASAS DE EROSIÓN DE LOS SUELOS, ASÍ COMO LA CALIDAD, CAPTACIÓN E INFILTRACIÓN DEL AGUA EN EL ÁREA SOLICITADA RESPECTO A LAS QUE SE TENDRÍAN DESPUÉS DE LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN FORESTAL.**

**VII.1.- Erosión hídrica en el área de Cambio de Uso de Suelo.**

En cuanto a la metodología y datos utilizadas se encuentran dentro del numeral V, Subnumeral V.3.1.1.- Metodología para determinar la erosión hídrica en el área de Cambio de Uso de Suelo, con los datos siguientes:

**Estimación del valor del Factor de longitud y grado de la pendiente del ACUSTF**

Para la cual se tiene los siguientes resultados.

Tabla 7.1.- Porcentaje de la cubierta vegetal en el ACUSTF.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

De la misma manera, para estimar el valor de LS se hace necesario tomar en cuenta las características topográficas del polígono de afectación.

Estimación del valor del Factor de longitud y grado de la pendiente del ACUSTF

Tabla 7.2.- Valor de longitud y grado de la pendiente del ACUSTF.

|  |  |
| --- | --- |
| **Factor** | **Valor** |
| **Altura más alta del terreno** |  |
| **Altura más baja del terreno** |  |
| **Longitud del Pendiente** |  |
| **Pendiente (S)** |  |
| **Factor de grado y longitud de la pendiente (L S)** |  |

Sacar lo de las formulas

Finalmente, se estima la Erosión Potencial (Ep) sustituyendo estos valores en la ecuación, obtenidos en la fórmula: Ep = R\*K\*LS\*C. Los resultados se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 7.3.- Erosión potencial para el Cambio de Uso de Suelo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**VII.1.2.- Erosión hídrica en la condición actual del ACUSTF.**

La Erosión Potencial (Ep) sustituyendo estos valores en la ecuación, obtenidos en la fórmula: Ep = R\*K\*LS\*C, dado lo siguiente el valor de R sería de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de acuerdo a la tabla de ecuaciones para estimar la erosión de la lluvia y el mapa de regiones de la erosión de la lluvia, en la tabla de valores del factor K de acuerdo al tipo de vegetación y el porcentaje de la cobertura de la misma arroja un valor de \_\_\_\_\_\_ y el factor de longitud de grado de pendiente que es igual a \_\_\_\_\_\_ como resultado tenemos que la erosión potencial sería de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Describir las formulas

**VII.1.3.- Erosión potencial con el cambio de uso de suelo.**

Para calcular la pérdida de Suelo se aplicará la ecuación potencial de acuerdo a la siguiente fórmula utilizando los valores obtenidos de las variables R, K, LS, quedando como sigue:

Ep = R\*K\*LS

Describir la formula anterior

**VII.1.5. Resultados de erosión hídrica en el área del ACUSTF.**

Tabla 7.4.- Erosión hídrica en el ACUSTF

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |

En las condiciones actuales por efecto de la lluvia se pueden tener pérdidas de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, con la implementación del proyecto al quedar desnudo el suelo incrementa una pérdida hasta \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

La pérdida total de suelo en un periodo de \_\_\_\_\_\_\_\_\_ que estará el suelo sin vegetación o desnudo por las actividades de remoción será de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, al igual que, durante el periodo de extracción de material pétreo será de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, como se muestra a continuación.

Describir el periodo

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Se aclara que, la duración del proyecto será de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ has, por lo que la \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ serán un total de \_\_\_\_\_\_\_\_, de las cuales el aprovechamiento pro año será de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, por año quedando sin vegetación \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ para la remoción de la vegetación y \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ en cada etapa para la extracción, en total durante los \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

En el área del proyecto con los datos que anteceden y las observaciones realizadas en el recorrido de campo se considera que la calidad de las condiciones del suelo se encuentra de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**VII.2.- Erosión eólica en el área de Cambio de Uso de Suelo.**

Para la estimación de la erosión eólica en el área de cambio de uso de suelo se realizaron con la metodología que se encuentra en el numeral V, y Subnumeral V.3.2.- Metodología para determinar la erosión eólica en CUSTF, con los datos siguientes:

Tabla 7.5.- Valor de factores para cálculo de erosión en el área de CUSTF.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Para obtener el factor G se utilizó información meteorológica de CONAGUA, en su estación, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, para obtener información sobre la velocidad del viento, se obtuvo de la página \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, para obtener la información mensual del año inmediato anterior, con ello y utilizando la fórmula Factor climático:

*G.C = 1/100 i =1∑12 (Vel / 100) (((PET - P) / PET) \* n)*

Tabla 7.6.- Datos para el factor G de erosión eólica

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Sustituyendo la fórmula se obtiene lo siguiente:

Describir la formula

Utilizando la información anterior y la ecuación se tiene lo siguiente:

**VII.2.1.- Estimación de la erosión eólica actual en el ACUSTF**

Describir las formulas

**VII.2.2.- Erosión eólica con la implementación del proyecto**

Describir las formulas

**VII.2.3.- Erosión potencial con el cambio de uso de suelo**

Describir las formulas

**VII.2.4.- Resultados de erosión eólica del ACUSTF**

Tabla 7.7.- Erosión eólica en el ACUSTF

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |

En las condiciones actuales por efecto del viento se tiene una pérdida de suelo de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, con la implementación del proyecto al quedar desnudo el suelo se incrementa hasta \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, por lo que se recomienda realizar actividades de compensación, logrando tener una erosión potencial solo de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

En el área del proyecto con los datos que anteceden y las observaciones realizadas en el recorrido de campo se considera que la calidad de las condiciones del suelo se encuentra de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ con tendencia a degradación.

La pérdida total de erosión eólica que tendrá por acciones del viento durante el tiempo que el área quedara sin vegetación es de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ y el tiempo que durará la extracción de material pétreo por etapa de extracción será de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, la pérdida por cambio de uso de suelo será de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, como se muestra a continuación.

Describir el periodo

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Tabla 7.8.- Grado de afectación de la erosión hídrica y eólica en el ACUSTF

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**VII.3.1.- Metodología para el cálculo de infiltración.**

Para la cuantificación del volumen medio anual de escurrimiento natural se determinó indirectamente, mediante la siguiente expresión:

*Volumen Anual de Escurrimiento = Precipitación Anual \* Área Total \* Coeficiente de Escurrimiento*

**Área Total**

Describir las formulas

**Coeficiente de Escurrimiento**

El cual se calcula mediante las fórmulas siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
| **COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO ANUAL (Ce)** | **K: PARÁMETRO QUE DEPENDE DEL TIPO Y USO DE SUELO** |
| *Ce = K(P-250) / 2000* | Si K resulta menor o igual que 0.15 |
| *Ce = (K(P-250) / 2000) + (K - 0.15) / 1.5* | Si K es mayor que 0.15 |

Dónde:  
Ce = Coeficiente de escurrimiento para diferentes superficies  
P = Precipitación media anual  
K = Factor que depende de la cobertura arbolada y del tipo de suelo la cual se describe en el siguiente cuadro:

Valores del Factor K



|  |  |
| --- | --- |
| **TIPO DE SUELO** | **CARACTERISTICAS** |
| A | Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactados |
| B | Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos |
| C | Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas |

Fuente: NOM-011-CNA-2000

Tomando en consideración la condición del suelo presente en el área y de acuerdo a INEGI se determinó que es un tipo de suelo \_\_\_\_\_ y de acuerdo a la información recabada en campo se cuenta con una cobertura vegetal de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de materia orgánica por lo que nos da un factor de K de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ por lo anterior que el Coeficiente de Escurrimiento Anual (Ce) se determinará a través de la siguiente fórmula:

*Ce= K ((P-250)/2000)) + (K-0.15)1.5*

Describir el resto

Por lo anterior el volumen medio anual de escurrimiento natural se determinó mediante el método indirecto, mediante la siguiente expresión:

*Ve= (P) (At) (Ce)*

**VII.3.1.1.- Evapotranspiración por el método de Coutagne**

*ETR = P-xP2*

Donde  
ETR= Evapotranspiración m/año  
P= Precipitación en m/año  
X= 1/ (0.8 + 0.14 t)  
Describir el resto

Con los datos necesarios calculados se podrá obtener el grado de infiltración en el área sujeta a Cambio de Uso del Suelo desde tres escenarios tal y como se manifiesta a continuación.

**VII.3.2.- Infiltración sin proyecto en el ACUSTF**

**INFILTRACION**

*Infiltración = P – ETR – Ve*

Donde  
Describir el resto

**VII.3.3.- Infiltración con la implementación del proyecto**

**INFILTRACION**

*Infiltración = P – ETR – Ve*

Donde  
Describir el resto

Tabla 7.9.- Volumen de escurrimiento en el ACUSTF

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

CE: Coeficiente de escurrimiento; VE: Volumen de escurrimiento

Considerando la información antes señalada, se interrumpe un volumen de escurrimiento de agua de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ a la superficie del ACUSTF de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. La cual se puede capturar con la implementación de obras de conservación.

**VII.3.4.- Resultados obtenidos de la Infiltración**

Tabla 7.10.- Infiltración en el ACUSTF para los tres escenarios.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |

Derivado del análisis se concluye que en la condición actual con la cobertura que posee, se tiene una infiltración normal de \_\_\_\_\_\_\_\_\_ anuales, con la implementación del proyecto al quedar sin vegetación esto aumenta la evapotranspiración por lo cual se dejará de captar agua reduciendo su infiltración a \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

La pérdida de infiltración total que sufrirá el área durante el periodo que durará sin vegetación es de \_\_\_\_\_\_\_\_ en un periodo de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, así mismo durante el periodo de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ la pérdida será de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, posteriormente a este periodo el área quedará intacta para su recuperación de manera natural.

Describir el periodo

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Se aclara que, la duración del proyecto será de \_\_\_\_\_\_\_\_\_ en una superficie total de \_\_\_\_\_\_\_\_\_, por lo que la \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ha por año quedando sin vegetación \_\_\_\_\_\_\_\_\_ para la remoción de la vegetación y \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.