



Estudio militar del tiempo y terreno

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto"
Bogotá D.C., Colombia

1975

ESTUDIO MILITAR DEL TIEMPO Y TERRENO

INDICE

1975

		<u>Página</u>
CAPITULO I.	ESTUDIO MILITAR DEL AREA	1.1
Sección A.	Generalidades	1.1
	1. Alcance	1.1
	2. Información previa	1.1
Sección B.	Factores fundamentales del terreno y el clima.	1.1
	3. Consideraciones generales	1.1
	4. Clima	1.1
	5. Accidentes naturales y artificiales	1.4
CAPITULO II.	ESTADO ATMOSFERICO Y CLIMA	2.1
Sección A.	Estado Atmosférico	2.1
	1. Definición	2.1
	2. Temperatura del aire	2.1
	3. Presión atmosférica	2.2
	4. Vientos	2.3
	5. Humedad	2.4
	6. Nubes	2.5
	7. Precipitación	2.8
	8. Niebla	2.10
	9. Tempestades	2.10
	10. Pronósticos del tiempo	2.11
Sección B.	Clima	2.12
	11. Generalidades	2.12
CAPITULO III.	ACCIDENTES NATURALES DEL TIEMPO <i>TERRENO</i>	3.1
Sección A.	Generalidades	3.1
	1. Generalidades	3.1
Sección B.	Configuración del Terreno	3.2
	2. Llanuras	3.2
	3. Mesetas	3.3
	4. Colinas	3.4
	5. Montañas	3.4
Sección C.	Drenaje	3.5
	6. Generalidades	3.5
	7. Ríos y Cursos de Agua	3.6

	<u>Página</u>
	8. Lagos 3.8
	9. Pantanos y Ciénagas 3.8
	10. Agua subterránea 3.8
Sección D.	Materiales de superficie 3.10
	11. Suelo 3.10
	12. Roca 3.10
Sección E.	Vegetación 3.12
	13. Generalidades 3.12
	14. Arboles 3.12
	15. Arbustos 3.15
	16. Prados 3.16
	17. Vegetación cultivada 3.17
CAPITULO IV.	ACCIDENTES ARTIFICIALES DEL TERRENO 4.1
Sección A.	Generalidades 4.1
	1. Definición 4.1
	2. Significación 4.1
Sección B.	Vías de Comunicación 4.1
	3. Generalidades 4.1
	4. Rutas 4.2
	5. Puentes 4.4
	6. Ferrocarriles 4.5
	7. Vías de navegación interior 4.7
Sección C.	Instalaciones de Petróleos y Gas Natural 4.8
	8. Generalidades 4.8
	9. Instalaciones características 4.8
Sección D.	Minas y Canteras 4.9
	10. Minas 4.9
	11. Canteras 4.9
Sección E.	Campos de Aviación 4.10
	12. Generalidades 4.10
	13. Ubicación de un Aeropuerto 4.11
	14. Requerimientos de Información 4.11
Sección F.	Estaciones Terminales y Portuarias 4.11
	15. Requerimientos de Información 4.11

Sección G.	Construcciones Hidráulicas	4.12
	16. Requerimientos de Información	4.12
Sección H.	Edificios y Areas Urbanas	4.12
	17. Edificios	4.12
	18. Areas Urbanas	4.12
Sección I.	Areas Rurales	4.12
	19. Requerimientos de Información	4.12

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
DEPARTAMENTO EJERCITO

TE-EM-3250

CAPITULO I

ESTUDIO MILITAR DEL AREA

Sección A. GENERALIDADES

1.- ALCANCE

El estudio militar del área es un producto del proceso de inteligencia que presenta un análisis y una interpretación de las características naturales y artificiales de un área, y su efecto sobre las operaciones militares.

2.- INFORMACION PREVIA

La recopilación de toda la inteligencia destinada a adelantar un estudio militar del área, tiene relación con un requerimiento previamente determinado en el cual se define el alcance del estudio por realizar. Antes de iniciarse el estudio se debe conocer el área correspondiente, la misión y las operaciones que se van a desarrollar en ella, el período de tiempo que se va a considerar y otras informaciones pertinentes al estudio.

Sección B. FACTORES FUNDAMENTALES DEL TERRENO Y DEL CLIMA

3.- CONSIDERACIONES GENERALES

a.- Los factores fundamentales del estudio del terreno son el clima, la topografía, y cuando sea aplicable, la hidrografía costera. Aunque el clima y las características oceanográficas de la hidrografía costera no son elementos del terreno, se consideran importantes por la influencia directa que ejercen sobre él.

b.- Pueden emplearse las descripciones y gráficas para explicar los factores del terreno.

4.- CLIMA

a.- Los accidentes del terreno son afectados por el clima, que incluye elementos tales como la visibilidad, la temperatura, la precipitación, la humedad, los vientos, las nubes y las tormentas-

eléctricas. Estos factores se incluyen en un estudio del área según su influencia en la descripción de la misma, de conformidad con el requerimiento solicitado, considerando igualmente el tiempo por cubrir y el tipo de operaciones proyectadas.

(1) La importancia que se le dé a ciertos elementos del clima durante un estudio del terreno, depende de las características del área por estudiar.

(2) La fecha y hora en la cual una operación se deba iniciar, determina el tipo de inteligencia que deba emplearse en la descripción del área. Los datos sobre el clima solo se emplean para períodos de una o dos semanas. Generalmente los pronósticos meteorológicos son empleados por el B-2 en sus apreciaciones para períodos hasta de cinco días.

(3) Los datos meteorológicos son esencialmente importantes para el planeamiento y ejecución de operaciones anfibas, - aerotransportadas y otras especiales.

b.- A continuación se trata sobre la manera como se deben describir los diversos factores del clima.

(1) Visibilidad

(a) Ciertos datos precisos y fijos se presentan mejor de una manera gráfica. Las horas de llegada y puesta del sol, salida y puesta de la luna, comienzo del crepúsculo náutico matutino, final del crepúsculo náutico vespertino y de las fases de la luna se presentan en un cuadro para indicar mejor los grados de visibilidad en determinados períodos.

Cuando sea pertinente, los datos sobre mareas también deben incluirse en este cuadro.

(b) Los datos sobre otros factores que influyen sobre la visibilidad, tales como nubes, niebla, humo, polvo o tormenta de nieve, se explican en la parte escrita.

(2) Temperatura.

Generalmente esta información se presenta en forma tabular en el texto escrito.

(a) Las predicciones de la temperatura basadas en estudios climáticos no pueden pronosticar las probables temperaturas, pero pueden precisar los límites de ellas que pueden esperarse en un sitio y momento determinado. Estos datos pueden presen

tarse de dos maneras : Primero indicando la temperatura media, la media máxima y media mínima, y las temperaturas absolutas máxima y mínima que pueden esperarse para el período (la temperatura media por sí sola no dá ninguna información sobre los límites de variación de la misma). La segunda manera consiste en tabular el número de días en el período en el cual puede esperarse que la temperatura exceda o baje de las temperaturas expresadas.

(b) Los efectos de la temperatura sobre los accidentes del terreno se consideran cuando su importancia así lo requiere. El efecto sobre la traficabilidad del suelo y la congelación o deshielo de extensiones de agua, es particularmente importante.

(3) Precipitación.

Esta información, basada en estudios climáticos, puede expresar el tipo y cantidad de precipitación que ha caído durante un período determinado; el número de días que dentro de ese período, en que pueden esperarse ciertas cantidades de precipitación; y la variación de precipitación, año por año.

El solo dato de la cantidad total de precipitación que puede esperarse a lo largo de un período de tiempo, tiene poca importancia, ya que una pluviosidad de 80 milímetros tiene una significación para cuando se aplica sobre 30 días, diferente a la que puede tener cuando está registrada sobre un solo día de ese período de 30. En la parte escrita se explican los efectos de la precipitación sobre otros accidentes del terreno, especialmente sobre extensiones de agua y la traficabilidad de los suelos.

(4) Vientos.

Los datos de una investigación climática acerca de los vientos, incluyen la dirección, intensidad y duración que puede esperarse en un período determinado. Estos datos pueden expresarse mejor gráficamente por una rosa de los vientos, cuyos datos pueden obtenerse del servicio meteorológico de la Aeronáutica Civil. El efecto del viento sobre los materiales de superficie y sobre las olas, se describe cuando sea pertinente.

(5) Humedad

Los datos exactos de la humedad generalmente no son necesarios, pero si se consideran para los efectos de la humedad

sobre las operaciones. El informe debe contemplar las condiciones de niebla y el efecto de la humedad sobre la disminución de la eficiencia de personal o de los sistemas de almacenamiento, mantenimiento y conservación de abastecimientos y equipo.

(6) Nubes

Los informes fundamentales en datos climáticos indican el número aproximado de días, durante un período específico, en que puede esperarse cierto grado de cubierta de nubes, incluyen algún indicio en relación con la hora del día o de la noche. Cuando se crea pertinente se describen otros aspectos relacionados como las tormentas y la niebla.

(7) Tormentas eléctricas

Solo se relacionan cuando tienen un efecto importante sobre las operaciones proyectadas. Cuando sea pertinente, se consignan en la parte escrita el tipo de tormenta, su período de ocurrencia, su duración y efectos sobre las operaciones proyectadas.

5.- ACCIDENTES NATURALES Y ARTIFICIALES

a.- Generalidades

En este párrafo se tratan las maneras de describir los accidentes naturales y artificiales en un estudio militar del área.

b.- Relieve

El relieve se describe en forma gráfica y escrita para resaltar los accidentes más importantes y no para repetir los detalles de una carta topográfica. Puede indicarse el cuadro general del relieve de un área mediante trazo de perfiles de serranía y de corriente, conformándose así las estribaciones y drenajes. Lo anterior consiste en remarcar con lápiz azul oscuro los cursos de agua y con lápiz pardo las estribaciones. En estas últimas se trazan las líneas gruesas a lo largo de las crestas topográficas. La interpretación es más eficaz combinando estos dos sistemas. El trazo de perfil de serranía de cursos de agua recalca la formación de compartimentos de un área pero no muestra las elevaciones o el declive. Otro método es el de marcar las principales curvas de nivel de un área, lo cual se hace trazando con un lápiz negro o utilizando lápices de colores diferentes, ciertas curvas críticas de nivel

para indicar las distintas elevaciones, obteniéndose la ventaja de no oscurecer los detalles de la carta. En la parte escrita deben describirse ciertos arroyos y quebradas que cruzan el área, pero que no se indican en las cartas debido a que su profundidad es menor al intervalo de la curva de nivel.

c.- Drenaje e Hidrografía

El grado de detalle de estos informes está en relación con el escalón en el cual se prepara el estudio y el propósito principal del mismo. Un escalón superior indicará sólo las características principales en la carta, mientras que un escalón inferior puede indicar las características secundarias de drenaje y dar descripciones detalladas acerca de un área más pequeña.

d.- Los bosques se indican gráficamente, indicándose el tipo de árboles (hoja ancha y hoja acicular), la densidad del bosque y los tamaños de los troncos. En la parte escrita se consideran otras clases de vegetación y el efecto las condiciones meteorológicas sobre la misma, incluyendo influencia de la vegetación sobre el encubrimiento, campos de tiro y obstáculos.

e.- Materiales de superficie

En los escalones superiores generalmente se utiliza una carta de los suelos. Una descripción general de los materiales de superficie incluye en el párrafo correspondiente del estudio, mientras que en los estudios de las distintas subáreas esta descripción será más detallada. También es importante y se presenta gráficamente, el efecto de los materiales de superficie sobre las condiciones de transitabilidad del terreno. Asimismo, se incluyen en las partes pertinentes los sitios y materiales de construcción.

f.- Accidentes artificiales

Se consideran aquellos que tienen singular importancia o que por su valor requieren mayor detalle del estudio. Los más comunes son los siguientes :

(1) Puentes y cruces de caminos.

Se consideran debido a su influencia sobre el movimiento de vehículos. El escalón superior podrá describir gráficamente los caminos principales mientras que a nivel divisionario se considerarán los sistemas secundarios y terciarios de comunicación.

(2) Se consideran los campos de aterrizaje de todos los tipos. Se muestran sus ubicaciones en la carta, mediante símbolos topográficos reglamentarios. Los detalles adicionales se dan en el texto escrito.

(3) También se indican las ciudades y localidades principales en la carta de estudio del terreno, incluyéndose detalles adicionales en la parte escrita.

(4) Se muestran igualmente los ferrocarriles, colocando información detallada en el texto escrito.

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
DEPARTAMENTO EJERCITO

CAPITULO II

ESTADO ATMOSFERICO Y CLIMA

Sección A. ESTADO ATMOSFERICO

1.- DEFINICION

El estado atmosférico comprende los cambios diarios en las condiciones atmosféricas. Se llaman elementos meteorológicos las propiedades y condiciones físicas de la atmosfera, que debe medirse u observarse para describir el estado de tiempo.

2.- TEMPERATURA DEL AIRE

a.- Es el grado de calor del aire que circula libremente, usando como puntos de referencia, la temperatura de congelación y ebullición del agua sobre el nivel del mar. En los países que usan el sistema métrico se emplea la escala de Celsius o centígrada para tomar estos medios, en la cual 0°C corresponde al punto de congelación del agua y 100°C corresponde al punto de ebullición. En la mayoría de los países de habla inglesa, se usa la escala Fahrenheit en la cual el punto de congelación del agua está en 32°F y el punto de ebullición en 212°F. En los Estados Unidos, las temperaturas del aire de superficie se indica en grados Fahrenheit y los de la atmósfera superior en grados centígrados. Pueden convertirse estas temperaturas a cualquiera de las escalas descritas, mediante la aplicación de las siguientes fórmulas :

$$C = \frac{5}{9} (F - 32^{\circ})$$

$$F = \frac{5}{9} C + 32^{\circ}$$

b.- Registro

Los datos de temperatura pueden registrarse en las siguientes formas :

(1) Temperatura media diaria

Es el promedio de las temperaturas diarias máxima y mínima para un día determinado.

(2) Temperatura media mensual

Es el promedio de las temperaturas medias diarias para un mes específico.

(3) Temperatura media anual.

Es el promedio de las temperaturas medias diarias para un año específico.

(4) Variación media anual.

Es la diferencia entre las temperaturas medias mensuales de los meses más calurosos y los más fríos.

(5) Valores normales

Es el promedio de los valores de temperatura para un período largo de registro, generalmente los últimos 30 años y se utiliza especialmente para evaluar el clima.

(6) Valores extremos

Son las temperaturas más alta y más baja de un día, un mes o un año determinado.

c.- Empleo de los datos.

Las temperaturas medias anuales se utilizarán para definir en forma general el tipo de clima y la variación media anual, para indicar la variabilidad. Los valores extremos muestran los límites que pueden preverse en el clima a considerar.

3.- PRESION ATMOSFERICA

a.- Es la fuerza ejercida por la atmósfera sobre una unidad de superficie, es decir, donde el nivel del mar hasta la parte superior de la atmósfera. Al nivel del mar, esta presión es aproximadamente 29.92 libras por pulgada cuadrada. Estas medidas se indican generalmente en cartas meteorológicas y cuadros climáticos, como si toda la superficie terrestre estuviera al nivel del mar. El registro de las presiones atmosféricas a diversas alturas son importantes para estimar los efectos de las armas nucleares.

b.- El instrumento adecuado para medir la presión atmosférica es el barómetro de mercurio, que varía al nivel del mar y a una temperatura de 0°C o 32° Fahrenheit. Una presión de 29.92 pulgadas, que generalmente se miden en unidades de presión (peso por unidad-

de superficie). En los sistemas métricos, una atmósfera es la unidad de medida que equivale a 1,033 kilogramos por centímetro cuadrado. En meteorología se usa la milibara, que equivale a una milésima de una atmósfera, siendo la presión normal a nivel del mar de 1,013,2 milibaras. Una milibara corresponde a 0.03 pulgadas de mercurio.

c.- Para lectura del barómetro más o menos en 29.92 pulgadas, se consideran áreas de alta presión y aquellas con lecturas inferiores indican áreas de baja presión. En forma general se concluye, que el aire caliente siendo pesado y denso, causa altas presiones atmosféricas, en tanto que el aire corriente, que es ligero y claro, causa bajas presiones. Los sistemas de alta presión están asociados usualmente con un tiempo despejado y seco; los de baja presión, con condiciones inestables y nubladas.

4.- VIENTOS

a.- Es aire en movimiento y es un resultado de las diferencias en presión atmosférica. Un viento se describe por su dirección y velocidad.

b.- La dirección de un viento es la misma desde la cual sopla. Ejemplo, viento del norte es que el viene desde el Norte.

c.- Las velocidades del viento son comunicadas por los servicios meteorológicos en nudos. Ejemplo de una escala en una carta meteorológica, que se usa como ayuda para estimar la velocidad del viento.

d.- Sobre un terreno irregular, un viento no se mueve con una fuerza o dirección fija, sino como una sucesión de ráfagas, con variaciones de velocidad y dirección y son causadas por la fricción entre el aire y el terreno. También resulta del calentamiento desigual de la superficie de la tierra; el aire más frío de las áreas adyacentes entre precipitadamente para reemplazar el aire caliente que sube de las áreas más expuestas al calor del sol. Generalmente el remolino o ráfaga producida por la fricción en la superficie, se incrementa con los efectos de una tarde soleada.

e.- Igualmente los valles, montañas y accidente orográficos cambian características meteorológicas de las regiones, originándose condiciones locales de presión y de vientos. La superficie terres-

tre una mayor capacidad para absorber e irradiar calor más rápidamente que la superficie del mar, por lo cual la tierra se calienta más durante el día y se enfría más en la noche. En las regiones costeras, el aire caliente sobre la tierra se eleva considerablemente y se mueve horizontalmente hacia el mar. Para reemplazar este aire caliente, el aire más frío sobre el agua se mueve hacia la tierra, cuando la llamada "brisa marina", el fenómeno se invierte de noche, cuando el aire de la superficie se mueve de la tierra hacia el mar, produciéndose la brisa terrestre, porque la tierra se enfría más rápido mientras permanece más caliente la superficie del mar.

f.- Cuando el aire ha sido calentado por el sol durante el día y se pone en contacto con el declive de una montaña, se hace más ligero para el aire circundante y se eleva a lo largo del declive, siendo reemplazado por aire más frío y más denso. Este movimiento del aire se llama "Viento de los Valles" porque parece fluir hacia arriba desde el valle. De noche el aire en contacto con el declive se hace más frío y más denso descendiendo a lo largo del declive para crear una brisa de las montañas que parece venir de la montaña. Las brisas de las montañas son generalmente más fuertes que los vientos de los valles, especialmente en el invierno.

g.- Un viento monzón es un viento de dirección variable muy común en las regiones subtropicales, soplando desde la tierra hacia el mar en el invierno y en la dirección inversa en el verano.

5.- HUMEDAD

a.- Se entiende por humedad la cantidad de vapor de agua que se encuentra en el aire. El vapor de agua es el elemento más importante de la atmósfera que influye poderosamente en los fenómenos meteorológicos.

Las principales fuentes de vapor de agua son los océanos y en menor escala los ríos, lagos, nieve y vegetación. El porcentaje de vapor de agua en el aire varía prácticamente desde cero en los desiertos hasta 4 o 5% en las áreas tropicales húmedas.

b.- Humedad relativa es la cantidad de vapor de agua que contiene realmente una masa de aire comparada con la que podría retener a una temperatura dada. Una masa de aire se dice que está saturada cuando retiene toda la humedad que puede a una

a una temperatura dada. Se describe como no saturada cuando retiene menos de su máxima capacidad.

c.- El punto de condensación es aquella temperatura a la cual el aire queda saturado. Mientras más alto sea el punto de condensación, mayor cantidad de agua existe en el aire.

La condensación se produce cuando la capacidad de la atmósfera para retener vapor de agua es reducida por el enfriamiento, de modo que el vapor de agua se transforma en humedad visible tal como niebla o nubes.

6.- NUBES

a.- Son masas de humedad condensadas suspendidas en el aire en forma de gotas diminutas de agua. Se clasifican según su forma y por las causas físicas que las producen. Generalmente los servicios meteorológicos informan el tipo de nubes, las alturas de las bases de las mismas, la cantidad de nubosidad y su dirección.

b.- Se utilizan símbolos para representar la fracción de cielo que está cubierto por nubes.

c.- En base a lo anterior se utilizan los siguientes términos para indicar la manera como las nubes cubren el cielo :

(1) Despejado

Sin nubes o menos de un décimo del cielo está cubierto.

(2) Nublado

Uno o cinco décimos del cielo está cubierto

(3) Cubierto

Seis o nueve décimos del cielo está cubierto

(4) Totalmente cubierto

Más de los nueve décimos del cielo está cubierto

d.- Las alturas de las nubes se informan en centenares de pies sobre el suelo. El término techo de las nubes indica la altura más baja, en el cual todas las nubes a esa altura o hacia arriba, cubren más de la mitad del cielo. Las alturas se consideran generalmente con relación al nivel del terreno de los alrededores.

e.- La dirección de las nubes es aquella desde la cual se mueven y generalmente se informa según los ocho puntos de la brújula.

f.- Según su forma, las nubes son cumiliformes o estratiformes.

Las primeras se forman por corrientes ascendentes de aire inestables.

table; las segundas resultan del enfriamiento del aire en capas estables.

(1) Las nubes cumiliformes son las formadas por corrientes ascendentes en aire inestable, son de carácter denso y se desarrollan en sentido vertical. La parte superior tiene forma de cúpula y su base es casi horizontal. Generalmente este tipo de nubes están separadas unas de otras y raras veces cubren completamente el cielo. La precipitación proveniente de estas nubes es generalmente de la naturaleza lluviosa.

(2) Las nubes estratiformes son formadas por el enfriamiento del aire en capas estables y se extienden en el sentido lateral u horizontal. La precipitación proveniente de este tipo de nubes se presenta generalmente en forma de ligera lluvia continua, llovizna o nieve.

g.- Las nubes pueden agruparse en 4 familias a saber :

(1) Altas

Estas nubes se encuentran a alturas entre los 6 y 12,000 metros aunque pueden hallarse mucho más bajas en las regiones polares. Las características y tipos principales de estas nubes son las siguientes :

(a) Cirrus

Estas son nubes fibrosas blancas y delicadas que aparecen en tono amarillo subido o rojas a causa del reflejo de la luz del sol que sale o que se pone. Pueden aparecer como copetes aislados, plumas o rayas con extremos vueltos hacia arriba y generalmente se les denomina colas de caballo. Debido a lo tenue de su conformación, los cirros no hacen borrosos los contornos del sol o de la luna, y generalmente no constituyen un cambio apreciable en la apariencia del cielo.

(b) Cirrostratus

Son velos delgados y blancuscos de nubes, que dan al cielo una apariencia lechosa. Generalmente pueden distinguirse de los cirrus por el halo que produce en ellos la luz del sol o de la luna.

(c) Cirrus Cúmulus

Estas nubes consisten en pequeñas masas redondeadas o escamas blancas y presentadas en grupos o líneas.

(2) Nubes Medias

Se presentan generalmente a alturas entre los 1.800 y 6.000 metros en las latitudes medidas. (30 a 60°), correspondiendo el límite inferior de esta variación a las estaciones más frías, y las cercanas al límite superior a las más calurosas. Los tipos principales son :

(a) Altostratus.

Aparecen como un velo de nubes fibrosas, grises o azuladas y su forma más delgada se asemeja a las más gruesas de los cirrostratus. Están asociadas con capas de aire estable o tranquilo, y a veces producen lluvia ligera o nieve.

(b) Altocúmulas

Aparecen en una copa o como una serie de masas de aire achatadas y redondeadas con una gran variedad de formas y pueden encontrarse a diversos niveles al mismo tiempo.

(3) Nubes Bajas

Generalmente tienen bases por debajo de los 1.800 metros y se encuentran los siguientes tipos :

(a) Estratus

Forman una capa baja que se asemeja a la niebla pero que no descansan sobre su superficie terrestre. Normalmente, la base de los estratus parece rasgada, lo que dificulta calcular su altura. Dan al cielo una apariencia anublada y pueden cubrir centenares de miles de millas cuadradas. Generalmente son delgadas y varían en su espesor entre centenares y miles de pies. Frecuentemente están acompañadas por capas de niebla, bruma o humo entre sus bases y el suelo, por lo cual la visibilidad en este espacio es deficiente. La precipitación proveniente de ellas, generalmente es una forma de nieve o llovizna.

(b) Nimbostratus

Forman una capa baja de color gris oscuro y debido a su espesor, que a veces es mayor de 4.500 metros, son clasificadas frecuentemente como nubes de desarrollo vertical. La precipitación usualmente es en forma de lluvia continua o nieve de intensidad variable.

(c) Estra cúmulus

Forman una capa más baja de presiones redondeadas o rillos, y su base es generalmente más alta y más brusca que los estratus.

(4) Nubes de desarrollo vertical

No pueden clasificarse según su altura porque se extiende a todos los niveles asignados y a los otros grupos de nubes. Las bases varían entre los 150 y 3.000 metros o más, mientras que en las partes superiores pueden variar entre los 450 y 12.000 metros. Aparecen en un aire relativamente inestable y están asociadas frecuentemente en fuertes corrientes verticales y remolinos intensos. En esta categoría están las siguientes :

(a) Cúmulus

Son densas, de desarrollo vertical, su base es horizontal y su altura sobre la tierra es uniforme, con la parte superior en forma de cúpula o coliflor. Parecen blancos cuando reflejan la luz solar hacia el observador, pero aparecen oscuras con bordes brillantes cuando son vistas directamente desde abajo o entre el observador y el sol. Sobre la tierra, tienden a desaparecer por el calor del sol, desvaneciéndose de noche cuando la superficie se enfría. Sobre el agua, tienden a desarrollarse de noche mientras la superficie del agua permanezca tibia, en tanto que la masa de aire se enfría ligeramente.

(b) Cumulusnimbus.

Son masas pesadas que se extienden hasta grandes alturas y se desarrollan en aire inestable. Las porciones superiores se asemejan a montañas o torres. Se distinguen de los cúmulus por el velo de nubes de cristales de hielo que rodea sus porciones superiores. Las descargas eléctricas, chubascos, el remolino y el granizo son característicos de los cúmulusnimbus.

7.- PRECIPITACION

a.- La precipitación es humedad visible que cae desde la atmósfera tal como lluvia, nieve, granizo, llovizna o combinaciones de éstos. A medida que una masa de aire asciende, su capacidad para retener humedad disminuye formándose las nubes. Cuando estas gotitas se vuelven demasiado grandes para permanecer en suspensión, cae la lluvia o si la temperatura del aire está por debajo del p

to de congelación se forma la nieve.

El granizo consiste en partículas redondeadas compuestas de capas de hielo que caen del cumulusnimbus, con fuertes corrientes ascendentes de aire. Las gotas de lluvia son llevadas a grandes alturas y se congelan formando pelotillas de hielo, las que caen y nuevamente son llevadas hacia arriba por la corriente ascendente de aire hasta que el peso de la pelotilla es mayor que la fuerza de la corriente ascendente de aire y entonces cae a tierra.

b.- Los informes y observaciones de los servicios meteorológicos indican no solo la forma de precipitación, sino su carácter, intensidad y cantidad.

c.- El carácter de la precipitación se refiere a su duración y a los cambios de su intensidad y se puede llamar continua, intermitente o lluviosa. La continua es aquella en que la intensidad aumenta o disminuye gradualmente. La intermitente se caracteriza por un cambio gradual en la intensidad, pero cesa y comienza nuevamente por lo menos una vez por hora. La lluviosa se caracteriza por cambios rápidos en intensidad y por empezar y cesar bruscamente.

d.- La intensidad de la precipitación se determina considerando su velocidad de caída, encontrándose la siguiente clasificación :

(1) Muy ligera

Gotas dispersas o capas que no mojan completamente una superficie expuesta, sin considerar el tiempo de duración.

(2) Ligera

0.01 pulgada en seis minutos.

(3) Moderada

Más de 0.01 a 0.03 pulgadas, en seis minutos.

(4) Fuerte

Más de 0.03 pulgadas en seis minutos

e.- La intensidad de la nieve y la llovizna se determina considerando las disminuciones en visibilidad que se produce, tal como se explica a continuación :

(1) Muy ligera

Gotas o copos dispersos que no mojan completamente una superficie expuesta sin considerar el tiempo de duración.

(2) Ligera

Visibilidad de $5/8$ de niebla o más.

(3) Moderada

Visibilidad menor de 5/8 de niebla pero no menor de 5/16.

(4) Fuerte

Visibilidad menor de 5/16 de niebla

f.- La cantidad de precipitación se expresa en términos de la profundidad vertical del agua, acumulada dentro de un tiempo específico sobre una superficie horizontal. (Pluviómetros). La profundidad de la nieve es importante para calcular la transitabilidad del área cubierta por la nieve, mientras que el equivalente en agua es importante para problemas tales como el abastecimiento de agua, la predicción de inundaciones, su caudal y drenaje.

8.- NIEBLA

a.- Es una masa de gotas diminutas de agua suspendidas en la atmósfera y cerca de la superficie de la tierra. Se forma mediante la condensación del vapor de agua en el aire.

b.- Las condiciones más favorables para la formación de la niebla son la abundancia del vapor de agua, alta humedad relativa y un ligero viento de superficie, el cual tiende a hacerla más densa. La niebla se disipa por velocidades crecientes.

c.- La niebla es más frecuente en las regiones costeras que en el interior porque hay más vapor de agua en la atmósfera, aunque las nieblas interiores son más persistentes en las áreas industriales. Generalmente la niebla es más frecuente durante las épocas más frías del año que en las calurosas.

9.- TEMPESTADES

a.- Tormentas eléctricas

(1) Es una tempestad local que dura normalmente una o dos horas y está acompañada por relámpagos, truenos, fuertes ráfagas de viento, lluvia fuerte, y a veces, granizo.

(2) Cuando alcanza su máxima intensidad y la lluvia empieza, una corriente descendente de aire comienza en los niveles inferior y medio de la tormenta, causando vientos fuertes y borrascos en la superficie, que se mueven adelante de la tormenta produciendo a menudo un cambio radical y brusco, en velocidad y dirección del viento. La velocidad de este viento puede alcanzar velocidades de 50 a 75 nudos durante un corto tiempo.

b.- Tornados

Son remolinos circulares de aire, que varían entre los 30 y los 80 metros de diámetro, pareciendo una nube giratoria en forma de embudo que se extiende hacia el suelo desde la base de una nube cargada de electricidad, siendo muy destructoras por su baja presión y las altas velocidades del viento encontradas en el centro del tornado. La velocidad normal de un tornado es de 25 a 55 nudos. Cuando ocurren sobre el mar, los tornados se llaman trombas.

c.- Ciclones Tropicales

(1) Son un sistema de baja presión de vientos ciclónicos que se forman sobre áreas de aguas tropicales. Estos tornados tienen diversos nombres según la región. Los de gran intensidad se llaman huracanes en los océanos Atlántico y Pacífico oriental; tifones en el océano Pacífico Occidental; Ciclones en el Océano Indico y Willi Willi en Australia. La duración media de un ciclón tropical es de 6 días aunque algunos duran unas horas mientras que otros 2 semanas.

(2) Las velocidades de los ciclones tropicales de intensidad de huracán alcanza de los 75 a los 150 nudos y se caracterizan por un diámetro que varía entre los 50 y 100 millas, y una intensa lluvia continua en el área central y un área relativamente tranquila cerca del centro conocida como ojo.

(3) La precipitación en los ciclones tropicales es sumamente fuerte y la mayor intensidad ocurre normalmente a cierta distancia adelante del ojo del ciclón. Las tormentas eléctricas y mareas muy altas son compañeros muy frecuentes de los huracanes y producen gran cantidad de averías.

10.- PRONOSTICOS DEL TIEMPO

a.- Generalidades

Un pronóstico de tiempo es una predicción de las condiciones meteorológicas que se esperan en un lugar, en un área o a lo largo de una ruta y en una fecha determinada. La precisión y seguridad de los pronósticos dependen de varios factores, especialmente las características climáticas del área considerada, la cantidad de datos meteorológicos disponibles, la seguridad de los medios meteorológicos de comunicación, la duración del período por pronos -

ticar y la experiencia del pronosticador. Sin embargo, siendo iguales los otros factores, la certeza del pronóstico disminuye en la medida que aumenta el período de tiempo por predecir.

b.- Fuentes

En Colombia los pronósticos de tiempo y estudios especiales del tiempo son suministrados por la Aeronáutica Civil.

En un Teatro de Operaciones es suministrado por el servicio meteorológico Aéreo bajo la dirección del Comandante de la Fuerza Aérea del Teatro, que generalmente establece una Central Meteorológica en el control general de T.O. para tal efecto.

c.- Tipos de pronósticos

(1) Pronósticos por períodos cortos.

Abarcan un período hasta de 48 horas después de su expedición, suministrando datos meteorológicos detallados que se espera ocurran durante el período previsto. Son dignos de confianza para su empleo en la elaboración detallada de planes de corto alcance.

(2) Pronósticos para períodos medios y largo

Los primeros abarcan de 3 a 5 días y los segundos más de 5; son menos detallados y menos específicos que los de períodos cortos y son apropiados solamente para la elaboración de planes preliminares.

(3) Pronósticos de tiempo riguroso

Informan sobre las condiciones meteorológicas extremas y que causarán efectos extraordinarios como por ejemplo ciclones tropicales, tormentas eléctricas, vientos fuertes y borrascos de superficie, precipitación fuerte y temperaturas extremas.

(4) Pronósticos de defensa radiológica

Son pronósticos especiales de vientos y temperaturas usadas para determinar el área que sería cubierta por una lluvia radio-activa.

Sección B. CLIMA

11.- GENERALIDADES

a.- El clima se refiere a la variación estacional y al régimen de temperaturas, precipitación, humedad, vientos y presión atmosférica de una determinada región. Es un promedio de estado atmosférico

co de un lugar o área específica, registrado diariamente durante un período largo de tiempo.

b.- La fuerza y dirección de los vientos, la precipitación y las temperaturas medias que reinarán en un área en particular, pueden ser pronosticadas con cierta precisión basándose en los datos estadísticos de los años anteriores. Estos datos climáticos pueden presentarse mediante gráficos, cuadros o en términos de valores medios, máximos o mínimos, valores absolutos, porcentajes o probabilidades de ocurrencia.

c.- Si es cierto que la energía solar es el factor dominante del estado atmosférico y del clima, los accidentes del terreno también ejercen una influencia importante. Es el caso por ejemplo, de las montañas altas que obstruyen el movimiento de las masas de aire y actúan como divisorias climáticas. También es importante anotar la diferencia de clima existente entre áreas terrestres y oceánicas, donde la tierra tiene temperaturas más altas en verano y más bajas en invierno que las que se registran en las superficies marinas.

d.- La configuración del suelo produce a menudo nieblas, vientos y otras condiciones, que se pueden registrar en un régimen pronosticable. De otra parte la influencia del clima sobre el crecimiento de las plantas, determina su distribución, existiendo una relación muy estrecha entre la formación de los suelos y el clima, datos que pueden consultarse en una carta de suelos para obtener indicios de las condiciones climáticas de una región.

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
DEPARTAMENTO EJERCITO

CAPITULO III

ACCIDENTES NATURALES DEL TERRENO

Sección A. GENERALIDADES

1.- GENERALIDADES

a.- Este aspecto se refiere a los accidentes físicos, tanto naturales como artificiales de la superficie de la tierra. En el análisis del terreno, se consideran las siguientes categorías: de drenaje, hidrografía, materiales de superficie, vegetación y aspectos artificiales del terreno.

c.- La configuración del terreno es la expresión física de la superficie terrestre.

(1) Los grupos principales de accidentes del terreno son las llanuras, las mesetas, las colinas y las montañas. También se consideran los accidentes más pequeños tales como tierras bajas, llanas y valles.

(2) Un estudio completo de los accidentes del terreno incluye la determinación de su tamaño, forma, configuración de la superficie, condiciones de declives laterales, fronteras y relación con el área circundante.

d.- El relieve se refiere a las irregularidades de la superficie terrestre.

(1) Los accidentes del relieve son las formas individuales de la superficie terrestre, tales como colinas o crestas.

(2) Los accidentes principales del relieve son las llanuras, las mesetas, las colinas y las montañas.

(3) Los accidentes secundarios del relieve se describen mediante diversos términos, que son los siguientes:

(a) Terreno elevado

Ondulaciones del terreno, lomas, prominencias, montes, altas estribaciones, crestas y mesas.

- (b) Depresiones
Arroyos, quebradas, cañadas, barrancas, cañones, gargantas y hoyas.
- (c) Grietas en terreno elevado.
Depresiones, desfiladeros, pasos, cortes y gargantas.
- (d) Accidentes especiales : como aluviones, taludes, etc.

Sección B. CONFIGURACION DEL TERRENO

2.- LLANURAS

a.- Definición

Son generalmente planas o áreas onduladas con terrenos elevados, o áreas, entre cursos de agua. Una llanura dividida es aquella cuya superficie está interrumpida por accidentes erosivos, y la no dividida la que tiene una superficie uniforme no interrumpida.

b.- Características generales

(1) Las llanuras están situadas, a diversas alturas; mientras algunas están a centenares de metros sobre el nivel del mar, otras están situadas detrás de las barreras topográficas, tales como las cadenas de montañas. También difieren en las características de superficie, siendo algunas ásperas y onduladas, mientras otras son muy planas.

(2) Generalmente tienen declive de inclinación baja, que en los climas templados las hace más fáciles para la construcción de vías de comunicación.

(3) En forma general las llanuras contemplan las tierras altas y bajas, estribaciones, valles, colinas y depresiones dentro de una elevación hasta 150 metros.

e.- Clasificación

(1) Las llanuras se clasifican así :

(a) Planas

El relieve local es menor de 15 metros

(b) Onduladas

El relieve local es de 15 a 90 metros

(c) Ásperas

El relieve local es de 90 a 150 metros.

(2) Según el declive, las llanuras pueden considerarse uniformes cuando tienen grandes extensiones con un declive menor del 2% y ásperas cuando tienen más de este porcentaje o existen muchas áreas pequeñas con declives empinados.

d.- Tipos

(1) Llanuras costeras

Son generalmente bajas y sin accidentes, con valles poco profundos formados por cursos de agua que se asignan en el interior y los pantanos son generalmente numerosos. Las llanuras costeras se caracterizan por estribaciones largas y bajas que alternan con tierras bajas y frecuentemente son zonas paralelas a la costa.

(2) Las llanuras en delta son formadas por los sedimentos depositados en las desembocaduras de cursos de agua, siendo generalmente bajas y pantanosas, con un relieve menor de 15 metros.

(3) Llanuras de inundación o aluviales

Formadas por material erosionado depositado por los cursos de agua en los suelos de los valles. Por su poco drenaje, generalmente forman ciénagas, pantanos, lagos y canales, pudiendo quedar total o parcialmente cubierta por agua en época de invierno. Los ríos son tortuosos y sus sedimentos los convierten en suelos productivos agrícolamente.

(4) Llanuras de pie de monte

Son las llanuras aluviales conformadas por los sedimentos depositados por los cursos de agua que provienen de las cordilleras, siendo generalmente de grama y arena. Es propia de las regiones áridas y semiáridas con vegetación escasa y lluvias torrenciales. Son ricas en diferentes minerales para las plantas y si son irrigadas son adecuadas para la agricultura.

(5) Llanuras lacustres

Se forman por el depósito de sedimentos con los lechos de los lagos secos. Son planas y a menudo contienen elementos salinos y alcalinos. Son de drenaje deficiente.

3.- MESETAS

a.- Definición

Son llanuras elevadas a varios centenares de pies sobre las tierras bajas o adyacentes y uno de sus lados, por lo menos, es -

escarpado o en declive. En la superficie de una meseta pueden existir colinas y valles.

b.- Características

Son tierras altas y amplias sobre el nivel del mar y algunas partes de su superficie pueden estar atravesadas por valles y cursos de agua profundos y relativamente angostos. Casi todas las grandes mesetas están en regiones de climas áridos o semiáridos.

c.- Tipos

Las mesetas pueden clasificarse en tres tipos principales :

(1) Entre montañas

Está rodeada o casi rodeada por montañas.

(2) Pie de monte

Ubicadas entre montañas y llanuras, o entre montañas y el mar.

4.- COLINAS

a.- Definición

Son una configuración con crestas de 150 a 600 metros sobre las tierras bajas y están configuradas por declives moderados.

b.- Clasificación

Pueden clasificarse como bajas cuando tienen una altura entre los 150 y 300 metros, y como altas cuando tienen de 300 a 600 metros de altura.

c.- Características generales

Algunas colinas pueden parecer montañosas con relación a las llanuras adyacentes, pero no lo son propiamente debido a su poco tamaño y a su naturaleza. Generalmente están ubicadas al pie de la montaña.

5.- MONTAÑAS

a.- Definición

Son accidentes propios del terreno con altas crestas, que se encuentran por encima de los 600 metros de altura y se distinguen de otros accidentes por su predominio en declive y solidez general.

b.- Clasificación

(1) Pueden clasificarse como bajas, cuando tienen una altura hasta de 900 metros y como altas cuando exceden de esta altura.

(2) Según su tamaño y conformación, pueden clasificarse así :

(a) Cimas

Es una mesa alta, más o menos cónica en su contorno que generalmente forma parte de las cordilleras pero puede encontrarse en forma aislada, especialmente cuando es de carácter volcánico.

(b) Serranías o Sierras

Es una conformación local de varias cimas, con sus estribaciones y valles. Tiene generalmente la misma estructura y edad geológica.

(c) Cadena de montañas

Es una conformación de varias serranías o sierras, generalmente paralelas, que tienen más o menos la misma estructura, pero separadas por zanjas u hoyas.

c.- Características generales

(1) Las montañas se distinguen de las colinas por su relieve más complicado, de contornos más quebrados y mayor superficie. Generalmente sus estribaciones y declives presentan una inclinación del 20 al 25%.

(2) Las partes más altas de las montañas se llaman divisorias de las aguas, por el hecho de dispersar hacia las vertientes opuestas las aguas de las precipitaciones.

Sección C. DRENAJE

6.- GENERALIDADES

a.- En general los aspectos hidrográficos de un área comprenden también su drenaje, que está determinado por la intensidad de la precipitación, la clase del suelo y del subsuelo, las corrientes de agua subterránea, la vegetación y las obras hechas por el hombre.

b.- Se entiende por drenaje la capacidad que tiene un área o determinado terreno para retener el agua procedente de las precipitaciones lluviosas o de las fuentes subterráneas.

c.- La vegetación tiene una influencia importante sobre el drenaje. La vegetación y la existencia de árboles en los declives tienden a retener y absorber una cantidad considerable de agua mientras

que los declives con pocos árboles y escasa vegetación, permite que el agua corra rápidamente y se formen canales por efectos de la erosión.

d.- Cuenca de drenaje

Es el área formada por el desague de un curso de agua o por un sistema de cursos de agua, limitada por la divisionaria topográfica que la separa de los sistemas de drenaje contiguos.

e.- Los sistemas de drenaje

Reflejan la estructura del subsuelo y existen tres tipos principales :

(1) Un sistema dentrítico cuyos cursos de agua se asemejan a las ramificaciones de un árbol. Son los más frecuentes en un área debajo de la cual hay roca homogénea.

(2) El sistema de enrejado, resulta de la influencia de extractos laterales y alternantes de rocas débiles y resistentes. Estas últimas separan cada curso de agua, produciendo así la figura de enrejado.

(3) El sistema radial tiene cursos de agua que irradian de una cúpula central ubicada dentro de un área relativamente plana.

f.- El sistema de drenaje comprende los cursos de agua, lagos, pantanos, ciénagas, canales y zanjas de irrigación, represas y charcos, fuentes y pozos subterráneos que se encuentran dentro de la cuenca de drenaje.

7.- RIOS Y CURSOS DE AGUA

a.- Clasificación

Son extensiones de agua corrientes que pueden clasificarse como permanentes, intermitentes o transitorias.

(1) El tipo permanente corre durante todo el año y puede tener su origen de un manantial en la cabecera, que permite un abastecimiento constante de agua; también por precipitación directa y constante sobre su nacimiento.

(2) El curso intermitente de agua se origina en una fuente de agua periódica y es particularmente común en las regiones semiáridas. Algunos cursos son intermitentes, porque dependen para su abastecimiento del nivel de agua subterránea y no tienen lechos lo suficientemente profundos para ser independientes de las fluc -

tuaciones de este nivel.

- (3) Un curso de agua es transitorio porque depende del agua superficial para su abastecimiento.

b.- Fondos

Los ríos y los cursos de agua convierten sus lechos en mas profundos mediante la erosión de la roca sub-adyacente hasta que queden al nivel del mar. Las diferencias en el peso del agua, en la velocidad y en el grado de dureza de la roca, hacen desiguales los lechos de los ríos por lo cual se producen gargantas, cataratas, rápidos y baches. Un curso de agua con gran velocidad que corre sobre materiales sueltos, produce lechos angostos. Un curso que se mueve lentamente sobre material de sedimento y arcilla produce fondos lodosos.

c.- Orillas

Generalmente las orillas son empinadas en las curvas exteriores de los cursos de agua y en las interiores las orillas son bajas. También los suelos compactos forman orillas más empinadas que los suelos flojos y los cursos rápidos. Sobre el relieve áspero, forman canales profundos con orillas bajas.

d.- Inundación

Algunos cursos de agua se desbordan anualmente mientras que otros lo hacen sólomente a intervalos irregulares. Las inundaciones pueden ser causadas por la precipitación excesiva o por el agua de drenaje. Cuando un río está desbordado, la velocidad del agua es mayor que la normal.

e.- Drenaje en el desierto

(1) Los cursos de agua del desierto son irregulares en su volumen y duración debido a los largos períodos secos que caracteriza los climas áridos. Muchos cursos de agua desaparecen al desembocar en lagos del desierto que no tienen salida o desaparecen a través de la evaporación y la filtración en material poroso de la superficie. Algunos cursos de agua, en regiones desérticas, se originan en áreas húmedas y corren sobre el desierto para verter sus aguas a otra región húmeda o pantanosa.

(2) Cuando en un área desértica hay una precipitación intensa y frecuente, el agua se lanza en dirección descendente por todos los canales disponibles, ocupando los lechos de ríos intermi

tentes que están secos, convirtiendo a estos sitios en lugares muy peligrosos para vivaos, emplazamientos e instalaciones.

8.- LAGOS

Es una extensión interior de agua estancada y son formados generalmente por las represas de un río o porque el agua llena una depresión natural. Un curso de agua puede convertirse en un lago debido a que es represado u obstaculizado en su rumbo natural por una presa o un alud. Las lagunas costeras son formadas frecuentemente por el depósito de sedimentos y arenas en la desembocadura de los ríos. También el cráter de un volcán apagado puede recoger agua y convertirse en un lago. Los lagos salados se forman cuando tienen un drenaje muy deficiente, que hace que los minerales del agua se queden mientras que el agua se evapora.

9.- PANTANOS Y CIENAGAS

a.- Definiciones

- (1) Pantano es un área o una superficie de terreno saturado de agua y cubierto de árboles y arbustos.
- (2) La ciénaga es igual al pantano pero cubierta de plantas acuáticas parecidas a la hierba.
- (3) Fangal

Es una superficie de terreno blando, húmedo y esponjoso - cubierta por musgos, arbustos bajos y algunas veces por - árboles mal desarrollados.

b.- Formación

Los pantanos, ciénagas y fangales se forman por el desbordamiento de los ríos y de las mareas, como también por el desequilibrio entre la cantidad de lluvia y la filtración o drenaje en un subsuelo impermeable o en áreas planas. Generalmente son numerosos en deltas y llanuras inundadas donde el agua no es realmente drenada. También son comunes en las áreas húmedas.

10.- AGUA SUBTERRANEA

a.- Ciclo hidrológico

(1) La evaporación del agua del océano se condensa en nubes, cayendo a la tierra nuevamente como lluvia, nieve o granizo. Parte de esta agua va a los lagos y cursos de agua, o es retenida por el suelo filtrándose hacia el interior y circulando a través de las rocas, para salir nuevamente a la superficie como fuentes,-

cursos de agua o lagos.

(2) Por otra parte, toda el agua que se precipita regresa a la atmósfera mediante la evaporación, desde la superficie del agua o desde el follaje de la vegetación. Otra cantidad menor de agua es liberada en la vegetación por la transpiración de las plantas, después de haberla extraído del suelo durante el crecimiento.

(3) Aun cuando este ciclo hidrológico es irregular y puede durar varios años, el agua está permanentemente en circulación.

b.- Nivel de agua subterránea

(1) El agua subterránea es aquella que llena los poros y hendiduras de las rocas subyacentes, que cuando lo llena completamente, se dice que la zona está saturada y se denomina nivel de agua subterránea, cuya profundidad debajo de la superficie varía según la topografía de la misma, la estructura de las formaciones de rocas, la cantidad de lluvia que cae y la naturaleza porosa del suelo.

(2) El agua almacenada debajo del nivel de agua subterránea es la fuente de abastecimiento para manantiales y pozos. Cuando este nivel está sobre la ladera de los valles, el agua corre o se filtra hacia afuera en la forma de manantiales o resúmideros.

c.- Manantiales y resúmideros

(1) El agua subterránea que sale a la superficie como un manantial tiene una corriente clara y fluye en una forma continua o intermitente. El agua que sale como un resúmidero emerge lentamente. Los manantiales y resúmideros son de dos clases : A gravedad y artesianos.

(2) Los manantiales y resúmideros a gravedad son aquellos en que el agua subterránea fluye por la gravedad, de un punto más alto a otro más bajo. Esto sucede cuando el nivel de agua subterránea llega cerca a la superficie del terreno generalmente alrededor de las depresiones, a lo largo de los declives o al pie de los abanicos aluviales.

(3) Los manantiales artesianos aparecen cuando el agua subterránea bajo la influencia de la presión proveniente de un nivel de agua más alto, es empujada hacia la superficie del terreno.

no a través de las hendiduras de las rocas o de zonas fácilmente permeables. Los cursos artesianos son aquellos que fluyen libremente sin bombeo, subiendo el agua a la superficie del terreno por la presión que existe en las áreas inferiores de la formación acuática.

d.- Circulación

(1) El agua subterránea no es estática sino que se mueve lentamente a través de las aberturas de las rocas y en el suelo, hacia los puntos de salida, a una velocidad controlada por la gravedad o por la presión hidrostática (presión ejercida por el agua a un nivel superior) y por permeabilidad del suelo.

(2) La influencia del clima sobre la cantidad de agua que llegará a la superficie, está en relación con la porosidad del suelo.

Sección D. MATERIALES DE SUPERFICIE

11.- SUELO

a.- Generalidades

(1) Se llama suelo al material no consolidado que yace sobre el lecho de una roca y está compuesto de roca desintegrada en forma de arena o arcilla, por humus y restos desintegrados de vegetación muerta.

b.- Clasificación

Los suelos pueden agruparse en cinco tipos principales : Grava, arena, sedimento, arcilla o materia orgánica que raramente existen en forma separada, encontrándose mezcladas en diversas proporciones.

(1) La grava consiste en partículas minerales cuyo tamaño varía entre 0.6 a 8 Cms. de diámetro. Se clasifica como gruesa o fina, y de buena o de pobre clasificación; después de los lechos de roca sólida la grava de buena clasificación es el material natural de cimiento más estable. Es permeable y poco afectada por la humedad y no está sujeta la congelación.

(2) La arena consiste en granos minerales que varían desde los 0.6 cms. a 0.08 mm. de diámetro. Se clasifica como gruesa-media o fina. También es permeable, la afecta muy poco la humedad-

y no sufre modificación por la acción de la congelación. Es difícil distinguir entre la arena fina y el sedimento.

(3) El sedimento consiste en granos minerales muy pequeños que no poseen cohesión cuando están secos y son difíciles de consolidar y drenar.

(4) La arcilla consiste en partículas más pequeñas, de características microscópicas.

c.- Cartas de suelos

(1) Pueden construirse con fotografías aéreas o por reconocimientos terrestres, con cartas o informes geológicos. Raras veces son lo suficientemente grandes para proporcionar detalles en la elaboración de planes tácticos.

(2) Debe indicar las siguientes propiedades de los suelos : Permeabilidad, estabilidad, capacidad de resistencia y variaciones en las anteriores cualidades.

(3) Para la elaboración de planes estratégicos, deben considerar áreas grandes con la mayor cantidad de información general posible, incluyendo información acerca de los efectos de las condiciones meteorológicas sobre los suelos.

(4) La elaboración de planes tácticos abarca un área más pequeña con información más precisa y detallada. Esta información es útil en la determinación de :

(a) Areas críticas para el movimiento a campo traviesa.

(b) Tramos de caminos expuestos a deterioro por tránsito pesado.

(c) Areas adecuadas o inadecuadas para campos de aterrizaje, fortificaciones de campaña y otras instalaciones.

(d) Areas adecuadas o inadecuadas para aparcaderos.

(e) Areas adecuadas para el despliegue de la artillería de campaña y defensa antiaérea.

(f) Condiciones de las orillas de los ríos para cimientos de los puentes y operaciones de cruce.

(5) Al elaborar planes para las operaciones en retaguardia, las cartas de suelo son útiles para :

(a) Determinación de las condiciones de las rutas.

(b) Ubicación de instalaciones tales como campos de aterrizaje, áreas de almacenamiento, depósitos de municio -

12.- ROCA

a.- Definiciones y clasificación

Puede definirse como el material firme y coherente o consolidado de la corteza terrestre. El lecho de roca es la misma roca sin descomponer, ya sea expuesta en la superficie o subyacente. Hay tres clases principales de rocas : Ignea, sedimentaria y metamórfica. La ígnea se forma mediante el enfriamiento y la solidificación, partiendo de un estado total o parcialmente derretido; la sedimentaria se forma por material acumulado por acción del agua - o del aire; la metamórfica es la formada mediante la recriptalización de roca ígnea o sedimentaria bajo la influencia del calor, la presión o ambos.

b.- Instalaciones subterráneas

(1) Estas instalaciones requieren roca y tierra que se puedan trabajar fácilmente y una ubicación que permita el acceso de medios de transporte y de energía, siendo los más favorables - para los túneles, accidentes como las mesetas, colinas altas y montañas con superficies empinadas de roca descubierta.

(2) Antes de iniciar su construcción, un geólogo debe evaluar el sitio propuesto, y deben utilizarse rocas que tengan - un mínimo de grietas para restringir la filtración y la inundación.

Sección E. VEGETACION

13.- GENERALIDADES

a.- La vegetación puede clasificarse en cuatro amplias categorías: árboles, arbustos, prados y superficie cultivada.

b.- El tipo de vegetación en un área, indica sus condiciones climáticas, tipo de suelo, el drenaje y el abastecimiento de agua. Así por ejemplo, una vegetación de caña, álamos o sauces indican - una filtración estacional o una existencia de agua subterránea, - porque estas plantas abundan donde hayan filtraciones. Así mismo - las condiciones áridas estarán indicadas por una vegetación típica del desierto.

14.- ARBOLES

a.- Definiciones

(1) Se definen como plantas leñosas, las de dos metros o más -

de alto. Un bosque, es un área extensa cubierta por árboles en una formación cerrada. Las áreas más pequeñas cubiertas por árboles pueden llamarse montes, arboledas o áreas de explotación forestal. Generalmente se llama monte o matorral a toda vegetación permanente lo suficientemente alta para ocultar tropas o tan espesa que constituya un obstáculo para los movimientos.

(2) Se llama monte profundo, a aquel lo suficientemente grande, que proporciona amplio espacio a cubierto para la maniobra de unidades desplegadas en profundidad, como por ejemplo, ocultar tanto al escalón de asalto como el de reserva de una agrupación de combate en el ataque. Un monte denso es aquel que es lo suficientemente espeso para estorbar la visibilidad y limitar la maniobra de las tropas.

b.- Características

Se hallan generalmente en las regiones templadas a alturas no mayores de 2.440 metros sobre el nivel del mar. Un buen clima para el bosque es aquel que tiene una estación cálida y lluviosa, un subsuelo húmedo y baja velocidad del viento.

c.- Clasificación

(1) Los árboles se clasifican de hojas caducas o de hojas siempre vivas. Los primeros dejan caer todas sus hojas periódicamente mientras que los segundos sostienen sus hojas durante todo el año. También son de hojas aciculares o de hojas anchas.

(2) En las latitudes medias, los árboles de hojas aciculares serán de follaje siempre verde, y los de hojas anchas serán de hojas caducas. En los trópicos húmedos, casi todos los árboles son de follaje verde porque el clima permanece uniforme todo el año. Generalmente todos los árboles de hojas caducas se encuentran en el hemisferio Norte.

d.- Dimensiones típicas.

Las dimensiones más importantes son el diámetro de los troncos, la altura media de los árboles y la altura media sobre el suelo de las ramas más bajas.

e.- Clases de bosques

(1) Bosques de baja latitud. Los principales son :

(a) Bosques de lluvia tropical

1 Características de los trópicos, estos bosques cubren como una manta muchos kilómetros cuadrados de tierras bajas y húmedas, en donde es alta la precipitación y está bien distribuida a lo largo del año sin una estación seca marcada. El ejemplo más importante está en la cuenca del Amazonas, pero también se encuentran a lo largo de muchas costas lluviosas y en islas tropicales. Este bosque abarca más de una décima parte de la superficie terrestre y comprende la mitad de las áreas boscosas del mundo.

2 Esta clase de bosque está formado por árboles con hojas anchas que forman una cubierta espesa que no dejan pasar la mayor parte de la luz solar. Estos árboles tienen normalmente de 30 a 50 metros de alto, con grandes diámetros, troncos suaves y pocas ramas bajas. Usualmente la maleza no es densa, pero restringe la observación y en su piso hay una capa espesa de helechos o hierbas que no son obstáculos para el movimiento.

(b) Bosques de pantanos

Se encuentran cerca a las regiones pantanosas o en ellas. Los bosques de manglares abarcan grandes áreas a lo largo de las costas tropicales, presentando una barrera bastante seria al movimiento, y se encuentra sobre los lodazales de las desembocaduras de los ríos y a lo largo de las bahías poco profundas en islas pequeñas y, aguas arriba hasta donde se siente la influencia de la marea. Estos bosques incluyen varias clases de árboles con grandes y gruesas raíces y alturas hasta de tres metros sobre el suelo. Estas raíces salen hacia la superficie en forma entrelazada, formando una red que imposibilita el movimiento a pie e impide cualquier tipo de movimiento vehicular.

(c) Bosques de musgos.

Se encuentran a alturas de 1.000 metros o más en las montañas tropicales, donde quiera que exista mucha humedad y la nubosidad sea persistente. Se caracterizan por árboles pequeños con largas ramas sobresalientes. El musgo crece en las ramas, en los troncos y el suelo, donde se mezclan con helechos y enredaderas para formar una cubierta que oculta el piso, que a menudo cubre abismos y barrancos, haciéndolo peligroso para el movimiento.

miento. Es denso, oscuro y tenebroso con muy poca luz del sol -
existiendo por consiguiente una visibilidad muy limitada.

(2) Bosques de latitudes medias

Los tipos principales de bosques en las latitudes medias, -
son los siguientes :

(a) Los bosques de árboles pequeños

Son de hojas anchas y de follaje verde, propios de re-
giones de largos períodos cálidos y de sequías. Estos-
bosques son de árboles bajos, muy espaciados con troncos sólidos, -
ramas nudosas y también tienen arbustos leñosos. Cerca del suelo -
se encuentra una vegetación pálida y polvorienta que se confunde -
con el color del suelo. Los aceitanos son típicos de estos bosques.

(b) Los bosques de árboles de hojas anchas, están compues-
tos de árboles de hojas caducas, con una caída periódica de
hojas, tales como el nogal americano, el arce, el fresno, -
el olmo, el haya y el álamo, difiriendo la especie dominante de -
árbol de una región a otra.

En muchas regiones de latitudes medias, existen bosques de árbo -
les de hojas anchas de follaje verde que se asemejan a los bosques
pluviosos, con maleza densa y enredaderas abundantes.

(c) Los bosques de coníferas son de árboles con follaje -
siempre verde y generalmente ocupan regiones frías, -
También pueden plantarse estos árboles en las áreas de suelos are-
nosos o de suelos finos o rocosos en los declives empinados de las
montañas, en donde las temperaturas son más bajas.

(3) Bosques de latitudes altas

Son los correspondientes a las regiones subárticas cubier-
tos de coníferas, tales como el abeto, el alerce, el tiem-
blo, el sauce y el abedul. Corresponde a áreas de veranos cortos y
frescos, pero de inviernos largos, secos y fríos que ocasionan un
crecimiento lento. Hay numerosos pantanos y ciénagas que se vuelven
intransitables rápidamente después de la precipitación o durante el
deshielo.

15.- ARBUSTOS

a.- Definición

Son plantas leñosas con menos de 3 metros de alto, y con más -
de un tallo. La mayoría de las veces, son árboles cuyo creci -

miento ha sido impedido por las condiciones climáticas o del suelo. Entre estos arbustos encontramos el cacto, la artenisia, el mesquite y otros similares propios de tierras áridas o semiáridas.

b.- Clasificaciones

(1) Al igual que los árboles, pueden ser de hojas caducas o de hojas siempre vivas, de hojas aciculares o de hojas anchas. En las latitudes medias, la mayoría de los arbustos de hojas anchas son de hojas caducas, y todos los arbustos aciculares son de hojas siempre vivas.

(2) La mayoría de las regiones áridas, tanto en las latitudes bajas como en las medias, tienen alguna vegetación tanto de hojas caducas como de hojas siempre vivas. Puede consistir en hierba baja, en matas muy espaciadas o plantas carnosas que almacenan agua como los cactus. Los arbustos permanentes crecen bastante separados, con áreas desnudas entre ellos, debido a la poca lluvia que cae y a su lenta velocidad de crecimiento.

16.- PRADOS

a.- Definiciones

Se incluyen todas las plantas que no son leñosas, llamándose prado a una extensión de vegetación natural consistente principalmente en hierba. En las latitudes bajas, estos prados se llaman generalmente sabanas; en las latitudes medias se llaman llanuras (hierba alta) y estepas (hierba corta). En las áreas húmedas o con deficiente drenaje, se llaman praderas. Para los fines de inteligencia, la hierba de más del metro de alto se considera alta, y la de menos, corta.

b.- Clasificación

Se encuentra la siguiente clasificación de los prados :

(1) Prados tropicales o de latitudes baja (sabana)

(a) En las áreas lluviosas de estación seca, los prados generalmente son de hierba alta y gruesa que crecen en ramilletes separados. Si existen árboles es porque han resistido la sequía estacional y crecen por grupos o a lo largo de las márgenes de los cursos de agua.

(b) La hierba de sabana crece rápidamente al principio de la estación seca, alcanzando fácilmente alturas de 1 a 3 metros. Cuando está seca, las hojas se vuelven pardas, tiesas y ásperas.

ras y arden fácilmente y van disminuyendo con la altura y la escasez de precipitación anual. Las sabanas de latitudes bajas están situadas generalmente entre las regiones de desiertos y de bosques.

(2) Prados de latitudes medias

(a) Llanura

La hierba de llanura es más frecuente en donde el suelo permanece húmedo hasta una profundidad de 90 cms. o más. Estas hierbas son altas, exuberantes y con raíces profundas de 0.30 a 1 metro. La precipitación de estas regiones varía entre 60 y 120 cms. anualmente. Entre las principales llanuras se citan: la región central de los EE.UU. y las del Canadá; las pampas argentinas, del Uruguay y la región sureste del Brasil; las llanuras del Danubio, de Manchuria y del Sur de Rusia.

(b) Estepa

Es un área de hierbas cortas y con raíces poco profundas, típicas de las regiones semiáridas cuya profundidad del suelo húmedo es menor de 70 cms. Generalmente se utiliza para denominar a aquellos prados secos de hierba corta, tanto en las latitudes tropicales como en las medias.

17.- VEGETACION CULTIVADA

a.- El tamaño de las áreas cultivadas varía de arrozales con pocas fanegadas a vastos campos de trigo que ocupan millares de hectáreas. De acuerdo con el cultivo predominante se podrá predecir la naturaleza del suelo correspondiente, como por ejemplo el arroz requiere suelo de fina textura mientras que otras cosechas requieren tierra firme y con buenos drenajes.

b.- Los arrozales son áreas inundadas rodeadas por diques cuya profundidad hasta el lodo del fondo varía de 18 cms. a 1 metro durante la siembra.

c.- Las plantaciones de árboles frutales con hileras espaciadas uniformemente, indican una siembra planeada y pueden distinguirse en una fotografía aérea.

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
DEPARTAMENTO EJERCITO

CAPITULO IV

ACCIDENTES ARTIFICIALES DEL TERRENO

Sección A. GENERALIDADES

1.- DEFINICION

Los accidentes artificiales comprenden todos los cambios en el ambiente natural efectuados por el hombre y utilizando sus propios recursos. Entre los principales podemos citar las ciudades, las obras defensivas, las vías de comunicación y otros accidentes similares, con efectos significativos sobre las operaciones militares. Hay otros accidentes como los cementerios, los setos vivos y los edificios que afectan las operaciones locales.

2.- SIGNIFICACION

Al preparar los estudios del terreno, deben evaluarse los accidentes artificiales para determinar sus efectos sobre las operaciones militares proyectadas, por lo cual se debe llegar a recomendaciones como la de destruir ciertos accidentes o retenerlos para un empleo futuro.

Sección B. VIAS DE COMUNICACION

3.- GENERALIDADES

a.- Las vías de comunicación de un área, consisten en todas las rutas, ferrocarriles y vías fluviales sobre las cuales pueden moverse las tropas o los abastecimientos.

b.- Una de las consideraciones principales para el planeamiento, es la extensión y la naturaleza general de la red de vías, especialmente para operaciones de gran escala. Un área con una densa y extensa red de comunicaciones es favorable para operaciones ofensivas de gran envergadura. Un área que esté cruzada por canales y ferrocarriles pero que posee pocos caminos, limitará el uso de los vehículos de rueda y la maniobra de unidades mecanizadas. Los ferroca

rriles y en general las vías a lo largo del eje de avance, asumirán una mayor importancia que las que estén perpendiculares a este eje.

4.- RUTAS

a.- Definición

Este término comprende todos los tipos de carreteras, caminos y senderos, desde supercarreteras de vías múltiples hasta los caminos de herradura. Los puentes, transbordaderos, guarda aludes y demás construcciones o medios que proporcionan continuidad de movimiento y protección a las vías, se consideran como parte integrante de este sistema.

b.- Clasificación

Se clasifican de la siguiente manera :

(1) Carretera transitable en todo tiempo, tipo X.

Es aquella que con mantenimiento razonable, es transitable durante todo el año para un volumen apreciable, pero menor que su capacidad máxima en tiempo seco. Tiene una superficie impermeable y solo es afectada ligeramente por la lluvia y el calor, por lo que en ningún momento está cerrada por efectos meteorológicos. En esta categoría se consideran las carreteras pavimentadas con hormigón, asfalto, ladrillo o piedra.

(2) Carretera limitada, tipo Y.

Es aquella que con mantenimiento razonable puede mantenerse abierta en tiempo desfavorable para un volumen de tránsito que es considerablemente menor a su capacidad máxima de tiempo seco. No tiene una superficie impermeable, es afectada considerablemente por la lluvia y su tránsito es interrumpido durante períodos cortos de poco más o menos de 1 día. Su empleo constante durante condiciones meteorológicas adversas, puede ocasionar su inutilización.

(3) Carretera transitable en buen tiempo, tipo Z.

Es aquella que rápidamente se vuelve intransitable en tiempo desfavorable y que no puede mantenerse abierta con el mantenimiento normal. Es afectada tan seriamente por la lluvia, que el tránsito queda completamente interrumpido durante varios períodos. A esta categoría corresponde las rutas de suelo natural, de arena y de arcilla o de conchas de escorias y de granito desintegrado.

c.- Clasificación militar

Las vías militares se clasifican de la siguiente manera :

(1) Ruta axial

Es aquella que lleva al frente y está generalmente perpendicular al mismo. Cuando es la principal arteria de tránsito de una unidad superior, se llama Ruta Principal de Abastecimientos.

(2) Ruta de circulación o lateral

Es aquella que se encuentra paralela generalmente al frente.

(3) Ruta reservada

Es aquella que ha sido reservada por una autoridad competente para tránsito oficial.

(4) Ruta restringida

Es aquella en que el tránsito es controlado en cuanto a su carácter, velocidad, carga o tiempo de uso.

d.- Clasificación de rutas civiles

Se clasifican de la siguiente manera :

(1) Carretera principal

Son las que sirven como principales vías públicas entre las importantes poblaciones de un área.

(2) Carreteras secundarias

Son las que entrelazan las ciudades y pueblos de un área, y en general a cualquier carretera que conecte a dos principales ó, que por lo menos una esté en una clasificación más alta que la vía de conexión. Son de una construcción menos sólida y no sostiene un volumen considerable de tránsito.

d.- Clasificación de rutas extranjeras

En las cartas de áreas extranjeras, se utilizan las siguientes clasificaciones para las carreteras :

(1) Rutas transitables en todo tiempo, de superficie dura.

Estas rutas sostienen cargas bastante pesadas en todo tiempo y exigen como mínimo de mantenimiento, la inspección y reparación periódicas. Generalmente son de hormigón, grava petrolizada.

(2) Rutas transitables en todo tiempo, de superficie suelta.

Sostienen cargas ligeras en todo tiempo y están generalmente terraplenadas y drenadas, requiriendo un mantenimiento periódico. Generalmente son de grava, piedra o algún material estable como arena y arcilla sobre un cimiento ligero.

(3) Rutas de superficie suelta o de tierra, para tiempo seco.

Sostiene cargas ligeras en tiempo seco sólomente, pudiéndose estar terraplenadas y requerirán un mantenimiento continuo. Tienen grava, arena o arcilla con un cimiento deficiente.

(4) Senderos

Comprende los caminos de invierno, de herradura y las trochas naturales. Normalmente tendrán capacidad para vehículos muy livianos, como camiones de $\frac{1}{4}$ de tonelada en tiempo seco.

f.- Requerimientos de información

(1) Nombre y número de la ruta

(2) Puntos terminales, sitios intermedios y distancias ente los puntos principales.

(3) Elevaciones, irregularidades, drenaje y suelos

(4) Distancia y condición general

(5) Material de superficie a lo largo de la ruta

(6) Lecho de la vía, anchura y orillas

(7) Pendiente máxima y curvatura más cerrada

(8) Puentes y túneles

(9) Vados y transbordaderos

(10) Ubicación y características de rutas de desvío y puntos críticos.

5.- PUENTES

a.- Generalidades

Los puentes tanto para carreteras como para ferrocarriles son puntos vulnerables de una vía de comunicación. Su conservación, destrucción o reparación oportuna, puede ser la clave para una defensa eficaz o para una penetración exitosa en un área enemiga. Un puente tomado intacto tiene gran valor durante las operaciones ofensivas, que a pesar de ser pequeño facilitará el movimiento de las tropas a través de un curso de agua.

b.- Localización de los puentes

Debido al tiempo y a la mano de obra utilizados, solo se construirán puentes cuando no se pueda utilizar otro o un vado o desvío existente. El terreno adecuado para la construcción de un puente debe llenar los siguientes requerimientos :

- (1) Condiciones satisfactorias de los ríos, sin rápidos ni grandes profundidades.
- (2) Fácil acceso desde el camino al cual sirven.
- (3) Accesos firmes y bien drenados.
- (4) Para los puentes flotantes, el lecho del río debe estar libre de troncos, rocas y bajos y ser suficientemente firmes para sujetar anclas y sostener caballetes.
- (5) Riberas firmes y estables con altura adecuada
- (6) Areas de trabajo aledañas adecuadas y drenadas, para instalaciones administrativas y almacenamiento de materiales y equipo.
- (7) Caminos de aproximación y áreas cercanas o a lo largo del sitio, para estacionar a cubierto los vehículos que esperan turno para cruzar.

c.- Requerimientos de información :

- (1) Tipo, número de vías y anchura de cada una, tramos y su longitud, y longitud de paneles.
- (2) Altura sobre el lecho del río y espacio libre para los vehículos.
- (3) Datos del curso de agua : anchura, profundidad, velocidad de la corriente, altura y naturaleza de las riberas.
- (4) Descripción de los caminos de aproximación y accesos.
- (5) Tipo y condición de los estribos, largueros, tarima y vigas. Si está averiado o derribado : naturaleza y extensión de la avería, materiales recuperables.

6.- FERROCARRILES

a.- Generalidades

Comprende todo lo que corresponde a la parte fija de una línea férrea tales como la vía propiamente dicha, la tierra o piso, puentes, túneles y otras construcciones. Adquiere gran importancia-

militar en las áreas donde los suelos son generalmente intransitables, los caminos son deficientes y los medios ferroviarios son extensos. Frecuentemente los ferrocarriles pueden usarse para el transporte de vehículos.

b.- Características generales

- (1) Los elementos fundamentales de un ferrocarril incluyen el material rodante, el sistema de vías, los patios, las estaciones terminales y reguladoras, los puntos de transbordo, las estaciones de agua y combustible, y los medios y equipos de comunicaciones.
- (2) Se llama patio, al área que contiene un sistema de vías interconectadas usadas para reparar trenes, guardar vagones y cumplir actividades de mantenimiento.
- (3) Cabeza de etapa ferroviaria. Es el punto donde los suministros destinados para una unidad, instalación o área en particular, se transfiere a otro tipo de transporte, generalmente camiones.
- (4) Una estación reguladora es aquella instalación de una línea ferroviaria militar, en la cual se controla el movimiento de personal y suministros.

c.- Evaluación de los ferrocarriles

Para evaluar un ferrocarril con propósitos de inteligencia, se deben considerar los siguientes factores :

(1) Terreno adverso

Los ferrocarriles que cruzan pantanos, ciénagas y terrenos de delta pueden tener problemas especiales de drenaje y mantenimiento de la vía. En las áreas montañosas se encuentran problemas de pendientes inclinadas, los túneles y las curvas cerradas. Deben tomarse medidas de protección contra deslizamientos de tierra y roca, y medidas para despejar la arena movediza.

(2) Estado atmosférico y climas adversos

Las condiciones severas del invierno retardan seriamente la operación y mantenimiento de los ferrocarriles, siendo necesario medidas para remoción de obstáculos y reparación de averías. Asimismo, una lluvia excesiva puede socavar e inundar áreas bajas-

y causar deslizamiento de tierra y roca.

(3) Reconstrucción

Un ferrocarril puede aparecer inadecuado, por que el diseño inicial no previó cargas y velocidades mayores que las normales o un volumen de tránsito más pesado, por lo cual hay necesidad de efectuar una reconstrucción considerable o un mantenimiento excesivo.

d.- Requerimientos de información :

(1) Red ferroviaria

(a) Kilometraje total, ubicación y detalles de las líneas principales.

(b) Número de vías, pendientes y curvas determinantes.

(c) Cargas permisibles, capacidad de los puentes.

(d) Patios y estaciones terminales.

(e) Medios de servicios, instalaciones y factores de operación.

(f) Puntos de transbordo, electrificación.

(2) Equipo

(a) Condición actual, fuerza motriz, equipo rodante.

(b) Grúas de trabajo y talleres de reparación.

7.- VIAS DE NAVEGACION INTERIOR

a.- Definición

Este término se aplica a aquellos ríos, canales, lagos y mares interiores de un país y que se usan como rutas de comunicación.

b.- Clasificación

Estas vías pueden clasificarse según sus capacidades, de la siguiente manera :

(1) Poco profundas, con profundidad menor de 1.20 metros.

(2) Medianas, con profundidad, 1.20 a 2.50 metros

(3) Profundidades mayores de 2.50 metros.

c.- Requerimientos de información :

(1) Ubicación geográfica, anchura y profundidad

(2) Ubicación, descripción y limitación de las construcciones.

(3) Ubicación y capacidad de las estaciones terminales y medios de reparación.

- (4) Requerimientos de mantenimiento, disponibilidad de personal civil.
- (5) Medios de comunicación y embarcaciones
- (6) Velocidad y fluctuación de la corriente

Sección C. INSTALACIONES DE PETROLEOS Y GAS NATURAL

8.- GENERALIDADES

- a.- Los principales petrolíferos se hallan a lo largo del pie de las grandes montañas o en las tierras bajas adyacentes que contienen rocas sedimentarias.
- b.- El gas proveniente de los pozos petrolíferos se conocen como gas húmedo. Los pozos que producen solo gas, se conocen como secos y directamente van hacia el interior por las tuberías de distribución.

9.- INSTALACIONES CARACTERISTICAS

- a.- Las torres de taladro son generalmente las características distintivas de un campo petrolífero o de gas, además de los sistemas de distribución que incluyen medios de cargue y descargue, patios de almacenamiento, tuberías, estaciones de bombeo, puntos de entrega y laboratorios de análisis.
- b.- Los oleoductos militares se utilizan para transportar combustibles líquidos, principalmente para aviones, y a veces combustible Diesel. Generalmente siguen las rutas más directas, cerca de los caminos transitables en todo tiempo para facilitar su construcción, reparación y control. Únicamente se desvía para eludir terrenos difíciles como pantanos, ciénagas, tierras inundables, áreas densamente pobladas o instalaciones militares de mucho riesgo como los depósitos de municiones.
- c.- Las estaciones terminales se sitúan generalmente en el área de retaguardia o en los puertos de embarque de los Teatros de Operaciones.
- d.- Requerimientos de Información
 - (1) Generalidades
 - (a) Ubicación y tipo de materia prima, reservas.
 - (b) Refinerías : ubicación, capacidad, tipo, construcción.

- (c) Almacenamiento : ubicación, naturaleza, capacidad, existencias y sistemas de distribución.
- (2) Oleoductos
 - (a) Nombre, ubicación, materia prima
 - (b) Estaciones terminales, capacidad de entrega, medios.
 - (c) Medios de almacenamiento y estaciones de bombeo.
 - (d) Medidas de seguridad, mantenimiento y reparaciones.
 - (e) Condiciones físicas de las instalaciones y requerimientos de reparación.

Sección D. MINAS Y CANTERAS

10.- MINAS

a.- Generalidades

Los recursos minerales de un país incluyen los siguientes :

hierro, cobre, zinc, plomo, estaño, plata, oro y uranio; también depósitos minerales como el azufre, rocas de fosfatos, yeso, grafito, asbesto y bauxita; y combustibles sólidos como el carbón, lignito. En este estudio se deben considerar en detalles las cantidades disponibles y los métodos y medios para extraer, tratar y distribuir cada tipo de mineral.

b.- Requerimientos de información :

- (1) Ubicación y nombre de la mina, producto extraído, calidad y cantidad.
- (2) Reservas estimadas bajo el suelo.
- (3) Métodos de extracción y disponibilidad de mano de obra.
- (4) Detalles de disposición, condiciones de las instalaciones y equipo, características de protección y seguridad.

11.- CANTERAS

a.- Son sitios que proporcionan roca adecuada en calidad, cantidad y tamaño, para propósitos de construcción. Se llama cantera de roca dura a las de granito, piedra caliza o la arenisca, que deben perforarse y dinamitarse en la cantera y triturarse para usarla. De roca blanda cuando el material puede removerse prontamente mediante equipos adecuados, por ejemplo el coral blando, el caliche y la tiza. Son generalmente de tipo abierto con la superficie vertical de roca

expuesta.

b.- Requerimientos de información

- (1) Ubicación y naturaleza de la piedra, su capacidad.
- (2) Capacidad de la máquina trituradora, detalles y medios de carga; cantidad de acarreo en un día.

Sección E. CAMPOS DE AVIACION

12.- GENERALIDADES

- a.- Varían en tamaño y función desde cortas pistas de aterrizaje, que consisten en algo más de un área despejada, adecuada para aviones o helicópteros medianos de enlace, a grandes bases aéreas con organizaciones complejas de apoyo.
- b.- La forma más simple de un campo de aviación, consiste en una pista de despegue orientada en la dirección de los vientos dominantes, una o más pistas de carreteo perimétricas, con plataformas de calentamiento y áreas de estacionamiento para dar cabida a uno o más grupos de aviones. La pista de despegue puede no estar pavimentada y además tendrá un mínimo de medios tales como caminos de acceso y de servicio, almacenamiento de combustible y material de guerra, y una torre de control. Las características particulares dependerán del tipo de aviones que utilizarán el campo.
- c.- Un campo de aterrizaje táctico incluye los siguientes elementos principales :
 - (1) Pistas de aterrizaje y un sistema de áreas para estacionamiento. Pistas de despegue.
 - (2) Plataformas de calentamiento cerca a los extremos de la pista de despegue.
 - (3) Medios de operación torre de control y salas de operaciones y de orientación.
 - (4) Medios de almacenamiento de combustible, municiones y abastecimientos generales.
 - (5) Medios de reparaciones y mantenimiento para aviones, accesorios y vehículos automotores.
 - (6) Comunicaciones, unidad de extinción, instalaciones de seguridad y protección, y otros medios de servicios.

13.- UBICACION DE UN AEROPUERTO

La ubicación general será propuesta por el Comandante de la Fuerza Aérea, en tanto que el sitio exacto será escogido por el ingeniero-especialista después de una detallada evaluación del terreno.

14.- REQUERIMIENTOS DE INFORMACION

a.- Para campos de aviación existentes

- (1) Ubicación detallada y categoría
- (2) Característica del sitio y localización de las instalaciones.
- (3) Identificación y descripción de las pistas de despegue, de-carreteo y estacionamiento.
- (4) Descripción detallada del área de operación, mejoras proyectadas o en construcción.
- (5) Medios : edificios, instalaciones de mantenimiento abastecimiento de combustible, de electricidad y de agua.
- (6) Medios de transportes disponibles (terrestre)

b.- Sitios de construcción para futuros campos de aviación

- (1) Topografía y condiciones meteorológicas dominantes.
- (2) Disponibilidad de materiales de construcción y abastecimientos de agua.
- (3) Trabajos requeridos de despeje y nivelación, condiciones de drenaje y mejoras requeridas. Clasificación del suelo.

Sección F. ESTACIONES TERMINALES Y PORTUARIAS

15.- REQUERIMIENTOS DE INFORMACION

a.- Nombre, ubicación y características generales

b.- Canales de entrada y de acceso. Rompeolas.

c.- Descripción detallada del puerto. Condiciones hidrográficas y meteorológicas.

d.- Playas adyacentes utilizables y medios de manejo de carga.

e.- Medios de reparación, almacenamiento, transporte y abastecimiento de agua.

f.- Fuerza eléctrica, capacidad del terminal, reparaciones y mejoras pendientes, disponibilidad de personal calificado.

Sección G. CONSTRUCCIONES HIDRAULICAS

16.- REQUERIMIENTOS DE INFORMACION

- a.- Función : Navegación, energía, control de inundaciones, irrigación, abastecimiento de agua.
- b.- Ubicación y nombre. Características de construcción.
- c.- Extensión y naturaleza de las reparaciones necesarias.
- d.- Requerimientos de seguridad y efectos de la destrucción sobre el área aledaña.

Sección H. EDIFICIOS Y AREAS URBANAS

17.- EDIFICIOS

Requerimientos de Información

- a.- Ubicación y función, características de construcción y capacidad.
- b.- Servicios públicos, posibles usos militares, características de seguridad y reparaciones y mejoras necesarias para el empleo militar.

18.- AREAS URBANAS

Requerimientos de información

- a.- Descripción general y características físicas del área
- b.- Clima, áreas urbanizadas, construcciones, áreas averiadas.
- c.- Grupos étnicos y religiosos, calles principales, puentes, túneles y transbordadores.

Sección I. AREAS RURALES

19.- REQUERIMIENTOS DE INFORMACION

- a.- Ubicación, relación con los accidentes locales del terreno.
- b.- Tamaño : área, población, sistemas de calles o caminos.
- c.- Medios de alojamiento, mantenimiento y reparación.
- d.- Materiales de construcción y servicios públicos.

27212-