

1.0 EL TERRENO

GENERALIDADES

La selección de los terrenos para edificaciones escolares es fundamentalmente la fase más importante en el proceso de decisión de construcción de la planta física educativa; las cualidades del sito serán decisivas en el funcionamiento adecuado de la misma.

Lo lógico en la selección del sitio es establecer las cualidades y requerimientos de la edificación escolar y someter a estudio los sitios que correlacionen con éstos; sin embargo, en El Salvador la adquisición de los terrenos para las edificaciones escolares está regida por condicionantes legales que no permiten hacer un proceso de selección. Por lo regular los terrenos no son seleccionados sino asignados, ya sea por los donantes voluntarios o los donantes obligados por las leyes urbanísticas.

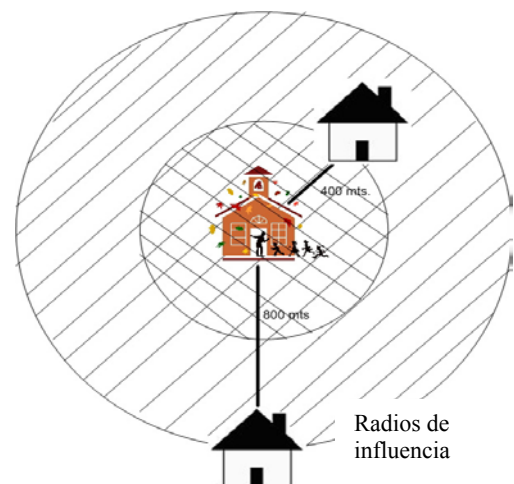
En ninguno de los dos casos el sitio destinado correlaciona óptimamente con los requerimientos de la planta educativa, por el contrario, las cualidades de éstos están bajo el mínimo de requerimientos, pues son resultado de la segregación de un terreno o urbanización que tiene el menor potencial de tierra utilizable.

Aún con ésta consideración es necesario orientar al ente decisorio en la selección de sitios, a tomar en cuenta la mayoría de criterios, ya sea para la aceptación o rechazo de un terreno o para proponer las soluciones que hagan viable el uso de un terreno con cualidades limitadas.

2.0 UBICACIÓN

2.1 Área Urbana

En las áreas urbanas las escuelas parvularias, básicas y de educación especial, deberán estar ubicadas dentro de las zonas habitacionales, con fácil accesibilidad peatonal a todas sus áreas de influencia y se recomienda su integración con otros servicios tales como: Parques,



plazas, centros cívicos, auditorios, teatros, centros culturales, áreas de conservación forestal y campos deportivos. Las escuelas de educación especial deberán ubicarse cercanas a servicios de atención médica.

Las distancias máximas de recorrido peatonal entre las viviendas y el plantel serán de:

- 400 metros para educación parvularia.
- 800 metros para educación básica.
- 300 metros para educación especial.

También para efectos de cobertura educativa se puede considerar la ubicación de las escuelas tomando como parámetro el medio de transporte utilizado, el cual no debe sobrepasar la media hora:

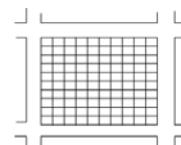
- Bicicleta $\frac{1}{2}$ hora, 6 kms.
- Automóvil y autobús $\frac{1}{2}$ hora 20 kms.

En la ubicación es preciso considerar también la incompatibilidad de usos, en los núcleos poblados, son incompatibles con los usos escolares, aquellos que perturben el proceso de enseñanza o atenten contra la seguridad, la salud física y la moral de los alumnos, tales como: Bares expendios de aguardiente, centros de tolerancia, aeropuertos, hospitales, prisiones, líneas de ferrocarril, líneas eléctricas de alta tensión, autopistas, coheterías y otros lugares en donde se utilicen productos inflamables, fábricas que generen gases, desechos tóxicos o contaminantes, y en general, todos aquellos lugares insalubres tanto en el orden físico, como moral.

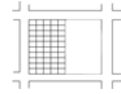
Independientes de los usos compatibles y/o incompatibles con los usos escolares, el emplazamiento de un terreno adquiere otras características propias debido a su ubicación en la retícula urbana (planimetría), orientación accesibilidad (posibilidades), niveles relativos a las vías de comunicación, etcétera.

En el caso de la educación especial los terrenos deberán presentar pendientes mínimas o ser totalmente planos, facilidades de acceso y no deberán tener fuertes diferencias de nivel con los niveles de las aceras que no sean superables a través de rampas para circulación peatonal.

Si se considera la ubicación de un lote dentro de la manzana pueden distinguirse cinco posibilidades.



- a. Que el lote abarque toda la manzana. Se dispone de cuatro frentes y cuatro posibilidades de acceso.
- b. El lote ocupa una porción de la manzana, presentando tres frentes y tres posibilidades de acceso.



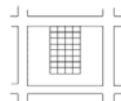
El lote ocupa una porción de la manzana, logrando dos frentes (esquina) y dos posibilidades de acceso.



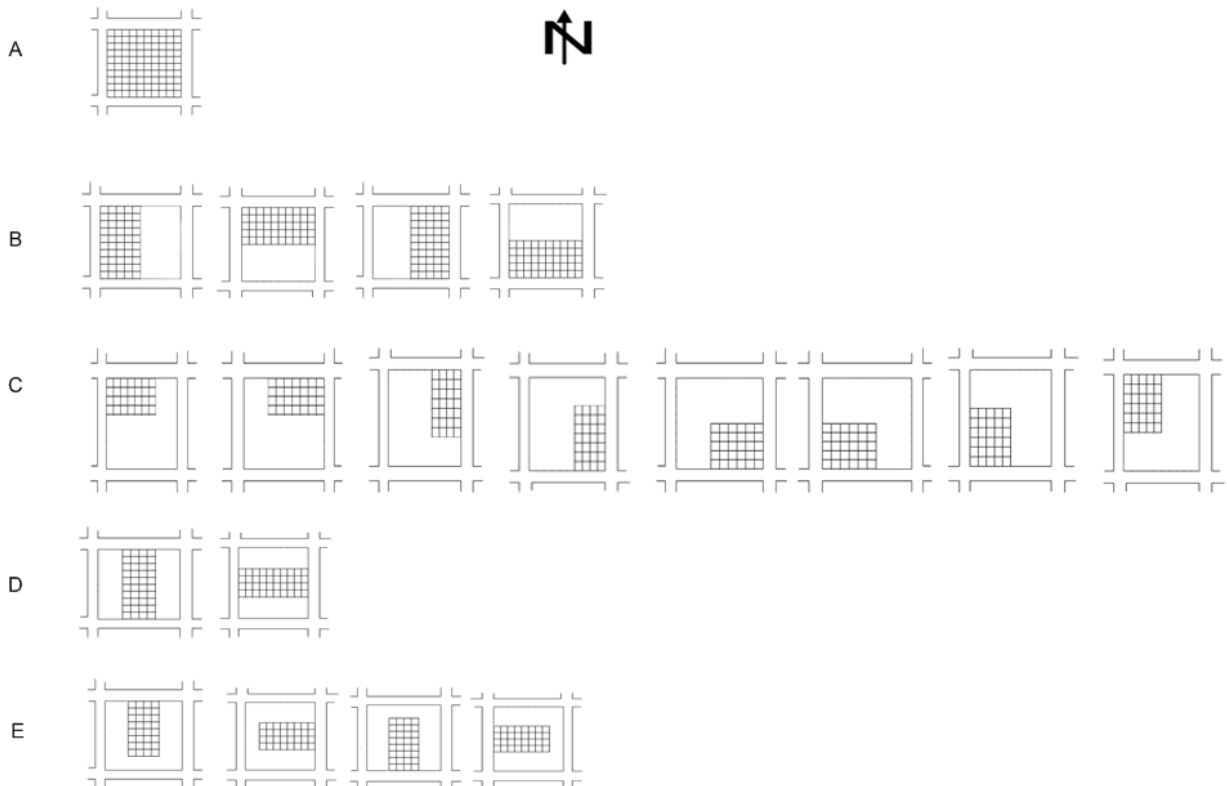
El lote ocupa una porción atravesando la manzana, logrando dos frentes y dos posibilidades de acceso.



El lote ocupa una porción de la manzana en un solo frente y una posibilidad de acceso.



Tomando en cuenta la orientación del lote, cada una de estas posibilidades tiene diversas alternativas de ubicación, excepto la posibilidad (a.) -ver siguiente figura-



En la figura anterior se presentan las posibles ubicaciones del lote dentro de la manzana y su situación respecto al norte geográfico.

El diseñador y/o promotor de los proyectos deberá considerar las posibilidades que ofrece el lote en cuanto a los frentes, orientación, tamaño, accesos posibles, áreas libres, etc. Lógicamente los terrenos ideales serán aquellos que presentan mejores posibilidades de orientación y con mayores posibilidades de accesibilidad.

En el contexto urbano es conveniente considerar otras relaciones que puedan tener referencias técnicas, ergonómicas y de seguridad, como son los niveles relativos a los terrenos con respecto a calles, colindantes, quebradas, etcétera.

2.2 Educación Media

2.2.1 Área Urbana

Las instituciones de Educación Media se ubicarán preferentemente en zonas límites del área urbana o en zonas aledañas, fuera de alta densidad demográfica y de zonas de tráfico intenso, con fácil accesibilidad peatonal y vehicular, y relaciones con parques, plazas, centros culturales y campos deportivos.

Deberá contar con servicio de redes de agua potable, energía eléctrica, drenajes y red telefónica.

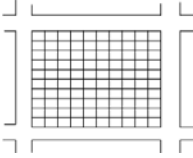
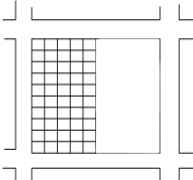
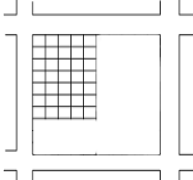
La distancia máxima de recorrido peatonal entre las viviendas y el plantel será de 800 a 1000 metros y utilizando algún medio de transporte se estima un tiempo de media hora.

En su ubicación deberán considerarse todas las incompatibilidades de uso, en general deberá evitarse la cercanía a talleres y fábricas que produzcan ruidos y emanaciones industriales perjudiciales a la salud, inconvenientes de orden moral y otras causas perturbadoras de la atención. Por el terreno no deberán pasar tuberías municipales de drenaje o franjas de seguridad de líneas de energía eléctrica.

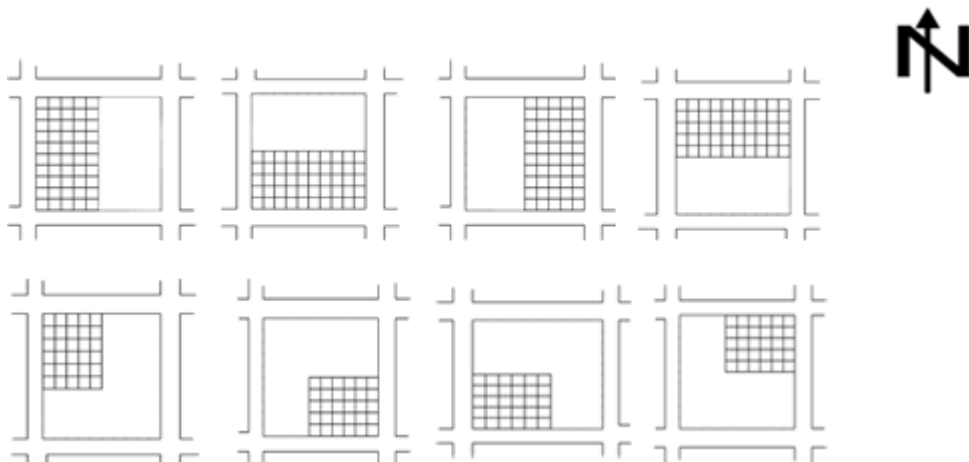
Las características topográficas del terreno deberán presentar superficies planas o pendientes mínimas y no deberá tener fuertes diferencias de nivel con los

niveles de las vías de acceso que impidan el ingreso a través de rampas o una mínima cantidad de gradas.

Para las instituciones de Nivel Medio, se considera una superficie promedio de 4000 metros cuadrados. Las posibilidades del terreno dentro de la manzana en una zona urbana periférica o potencialmente urbanas son:

- a. Que el lote seleccionado tenga un área mayor de 4000 mts² y ocupe toda la manzana, disponiéndose de cuatro frentes y cuatro posibilidades de acceso. 
- b. El Lote ocupa una porción de la manzana, y presenta 3 frentes y 3 posibilidades de acceso. 
- c. El lote ocupa una amplia porción en una esquina de la manzana, con dos frentes y dos accesos. 

Tomando en cuenta la orientación de las alternativas de ubicación exceptuando la posibilidad a) son:



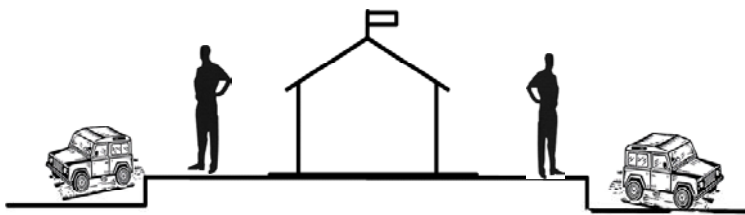
Para el diseño específico de cada proyecto, el arquitecto diseñador, deberá considerar las características del terreno, colindancias, construcciones aledañas,

topografía y accidentes geográficos inmediatos, así como las posibilidades que ofrece el lote en cuanto a los frentes, orientación tamaño, accesos posibles, áreas libres, etcétera.

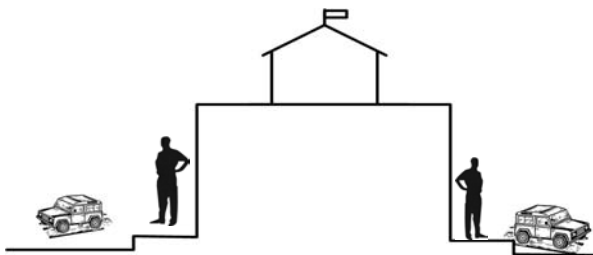
Preferentemente se seleccionarán aquellos terrenos que presenten mejores posibilidades de orientación y con mejores condiciones de accesibilidad.

La relación de los niveles del terreno con las vías de acceso y colindancias presentadas en los diagramas para los niveles Parvulario y Básico son aplicables al nivel de Educación Media.

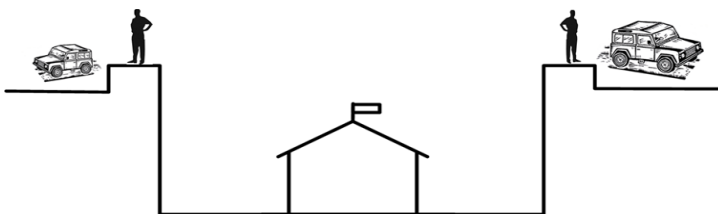
Para ser considerado en la planificación de los diseños de la planta educativa en los diferentes niveles de educación se presentan algunos esquemas de posibles relaciones.



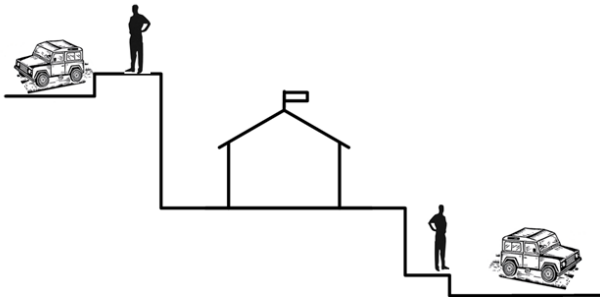
Nivel de terreno al nivel de las vías de comunicación.



Nivel de terreno superior al nivel de las vías de comunicación, accesos superando las diferencias de nivel.

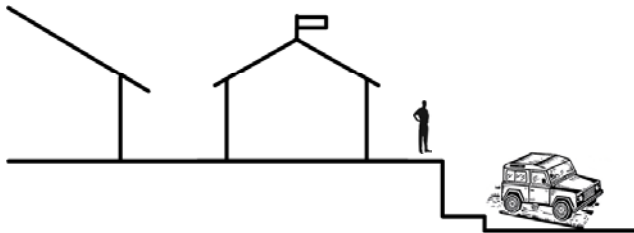
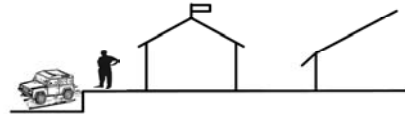


Terreno con nivel inferior a las vías. Acceso superando las diferencias de nivel (ubicación inconveniente, no debe ser considerado, vulnerable a accidentes).



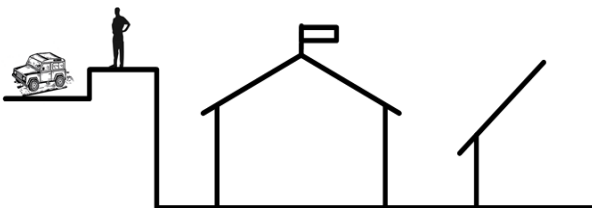
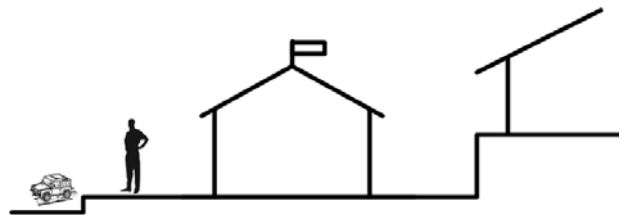
Terreno con nivel inferior a una Vía y nivel superior a otra. (ubicación inconveniente, vulnerable a accidentes)

Terreno con acceso, y con colindancias al mismo nivel

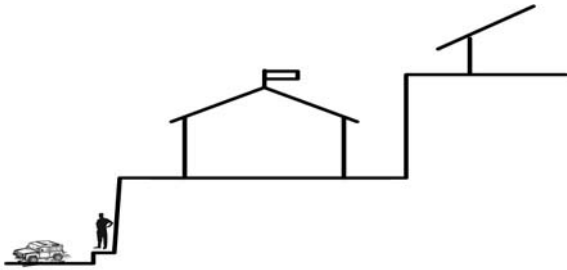


Terreno con nivel superior al de la calle y colindantes al mismo nivel. El acceso debe superar la diferencia de nivel

Terreno con nivel igual a la calle y nivel del terreno colindante superior. Presenta inconveniente de vulnerabilidad con relación a terreno colindante

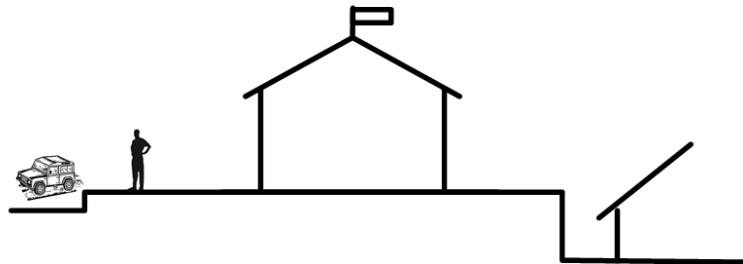
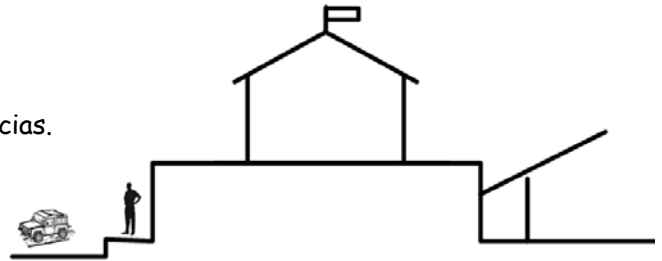


Nivel de terreno inferior al nivel de la calle, nivel colindante igual al nivel del terreno. El Acceso deberá superar la diferencia de nivel. Es inconveniente por peligrosidad ante el tráfico superior



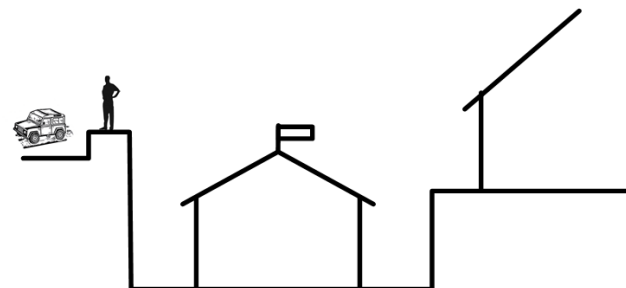
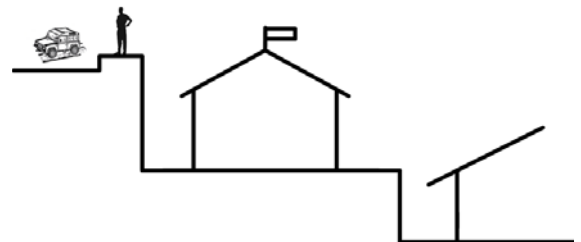
Nivel del terreno superior al nivel de la calle, nivel del terreno colindantes superior al nivel del terreno. Presenta inconveniencias, principalmente respecto al nivel colindantes.

Nivel del terreno superior a la calle y a colindancias. Presenta inconveniencias superables.



Nivel de terreno igual al nivel de la calle y superior al nivel de terreno colindantes. Tiene inconveniencias superables.

Terreno con nivel superior a colindantes y nivel inferior respecto a calle. Es inconveniente por ser vulnerable al tráfico y doble volteo



Nivel del terreno superior a los niveles de la calle y colindantes. Es inconveniente por doble peligrosidad.

Los esquemas presentados tienen por objeto visualizar los inconvenientes que pueden presentarse por diferencias de nivel y entre vías y colindancias. Aunque esquemáticamente el colindante se presenta con una edificación, éstos pueden ser terrenos baldíos o quebradas que pueden presentar algún grado de vulnerabilidad a las plantas educativas. Los grados de peligrosidad estarán determinados indiscutiblemente por las diferencias de nivel substanciales. El análisis de cada caso determinará las diferencias de nivel que pueden considerarse esencialmente peligrosas.

2.3 Area Rural

En el área rural las escuelas Básicas y Parvularias se ubicarán preferentemente dentro de un radio de 500 y 800 metros del centro del caserío o cantón.

En general se deben asegurar las mejores condiciones de seguridad, comodidad y accesibilidad para los niños.

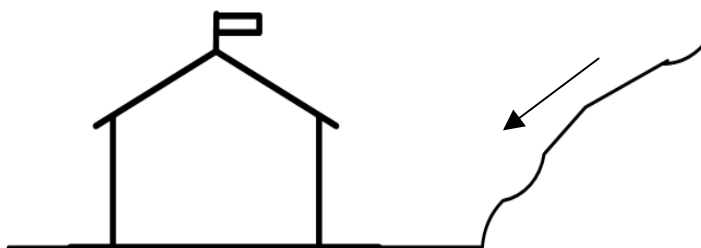
En la zona rural no se recomienda ubicar los edificios escolares, cerca de líneas de ferrocarril, líneas de alta tensión eléctrica, ríos o quebradas inundables, pasos de ganado, zonas de derrumbe, y en general cerca de todo elemento que perturbe el proceso de enseñanza o atente contra la salud física y la moral de los alumnos.

En el área rural, los terrenos presentan características variadas en cuanto a su ubicación y configuración física (irregular), generalmente cuentan con una sola vía de acceso, o se ubican junto a una vía de comunicación entre cantones o municipios y muy raramente presentan construcciones en el terreno o en los terrenos colindantes.

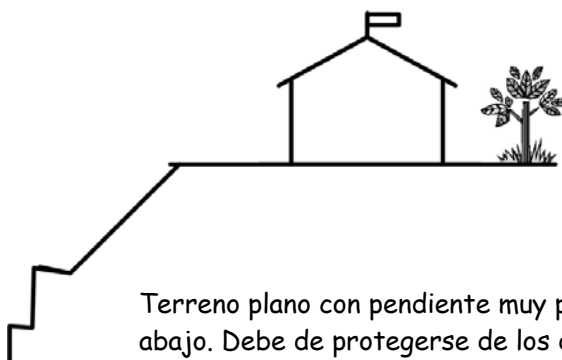
Ubicación del lote respecto a características topográficas adyacentes.



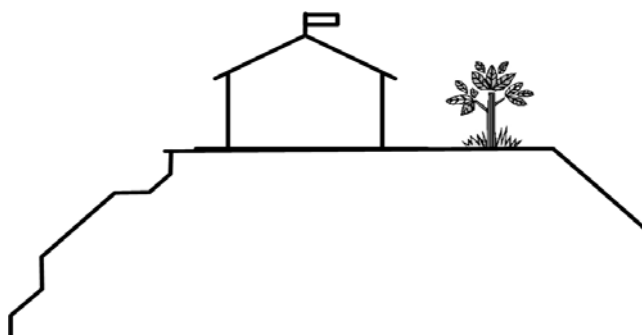
Terreno plano representa el terreno ideal para los edificios escolares



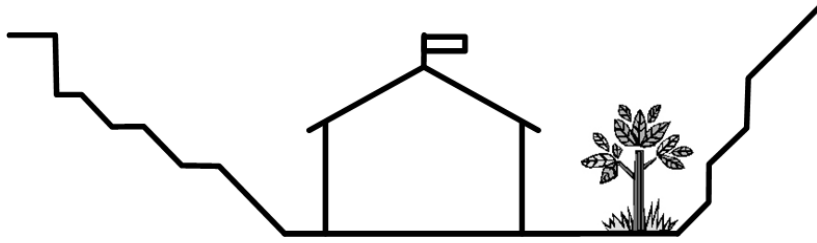
Terreno con pendiente adyacente. Presenta la inconveniencia de escorrentías, aludes, deslaves o filtraciones al terreno de la escuela.



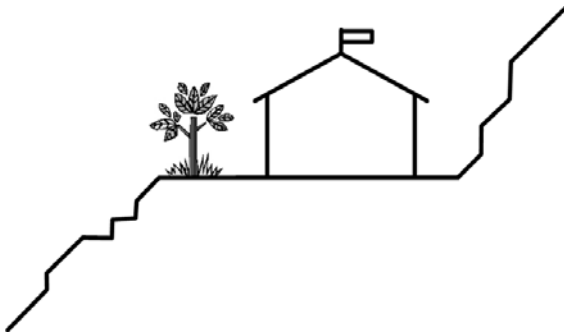
Terreno plano con pendiente muy pronunciada hacia abajo. Debe de protegerse de los deslaves.



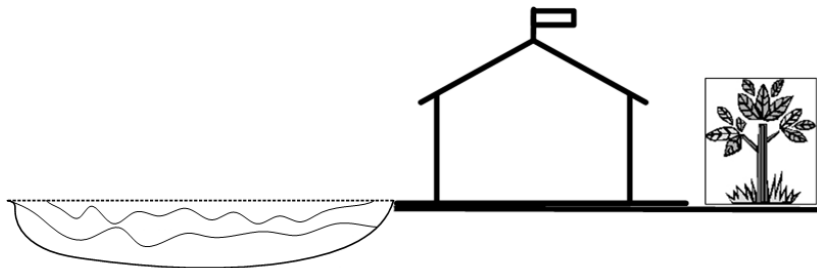
Terreno con pendiente hacia abajo en todos los rumbos (zona alta). Tiene muchas ventajas exceptuando los deslaves hacia abajo (tiene buena ventilación).



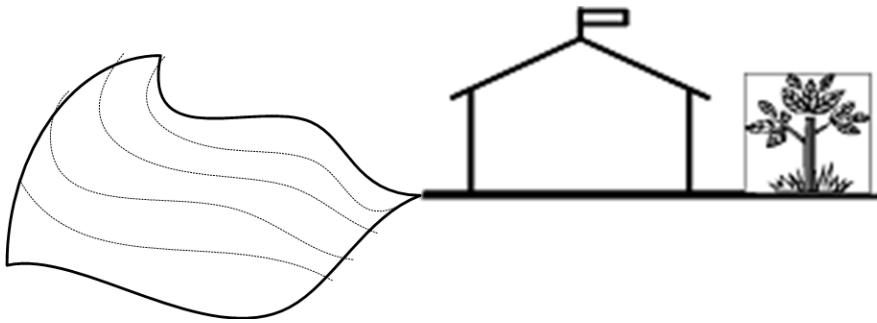
Pendientes hacia arriba en dos o más lados (zona baja).
Ubicación inconveniente por derrumbes, filtración, deslaves, etc., ventilación inapropiada.



Pendientes hacia arriba y hacia abajo tiene la inconveniencia de deslaves en ambos sentidos, lo mismo que derrumbes y aludes. Puede ser utilizado dependiendo de los retiros y obras de protección.



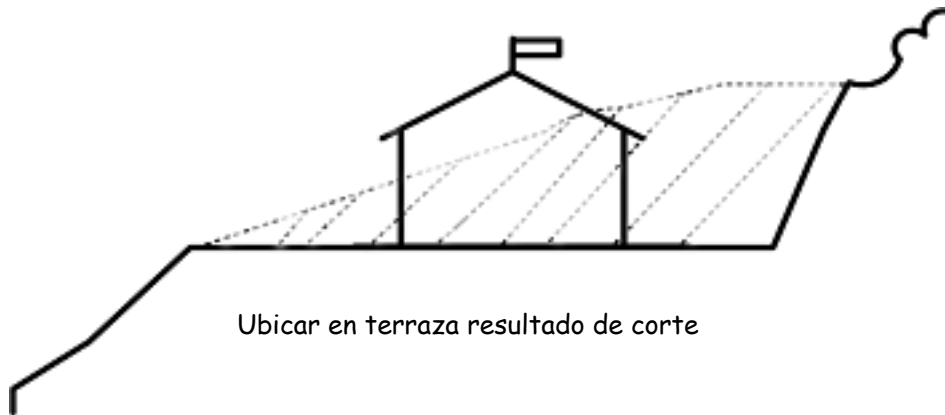
Colindante a quebradas o ríos. Inconveniente por inundaciones o deslaves. Debe considerarse el conveniente retiro y/u obras de protección.



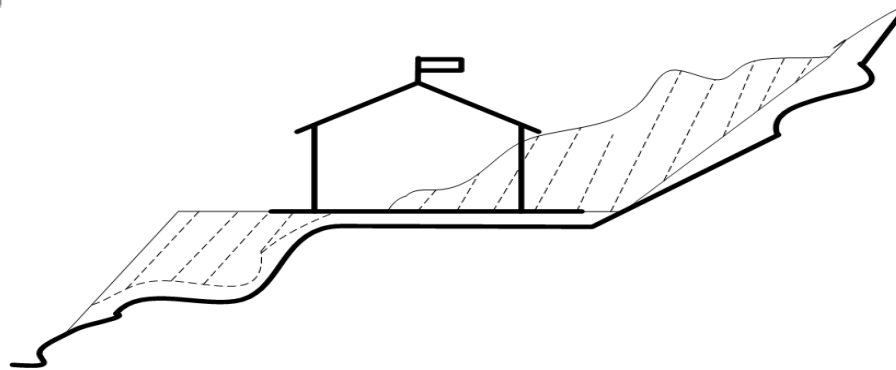
Terreno en planicie costera. Inconveniente por marejadas, inundaciones, aguas subterráneas, vientos

La mayoría de los terrenos disponibles para la construcción rural no son los ideales, por lo que el proyectista debe emplear criterios de ubicación y recursos de solución en las edificaciones.

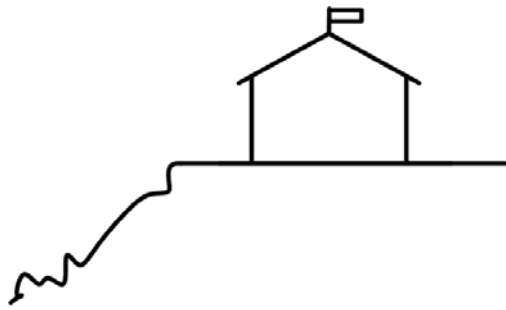
Tanto los criterios como la solución deben estar orientados a minimizar la vulnerabilidad de las construcciones. Algunas soluciones o recomendaciones se presenta a nivel esquemático.



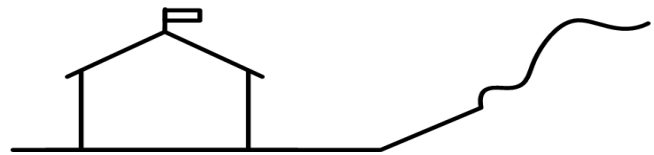
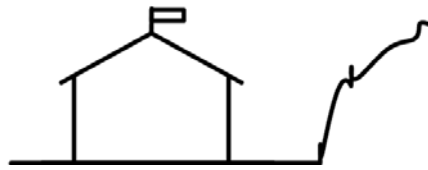
Ubicar en terraza resultado de corte



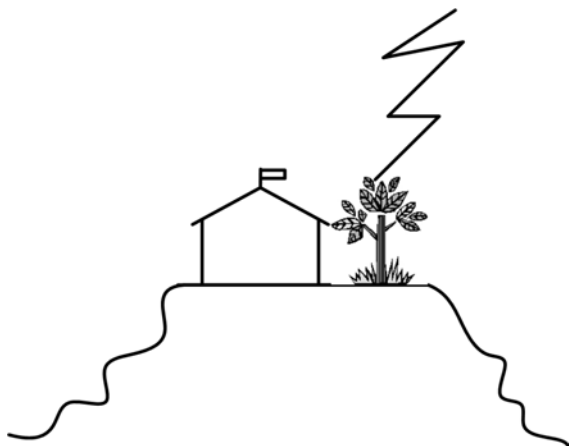
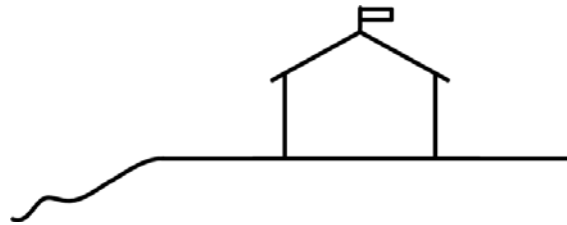
No ubicar en terrazas resultado de corte y relleno. Presenta problemas de deslizamientos en áreas de relleno.



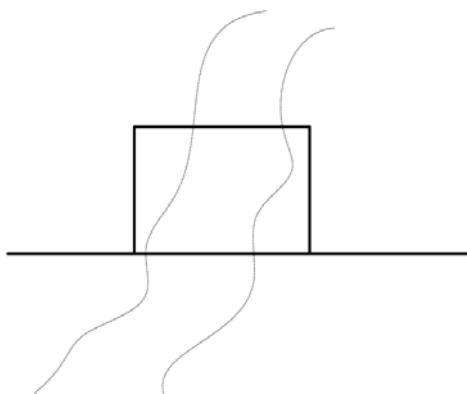
Posición inadecuada



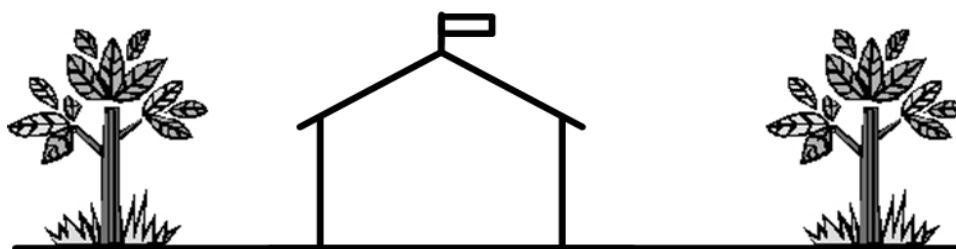
Posición adecuada



Evitar la exposición directa a rayos, vientos, huracanes, etc., o a la cercanía de árboles altos y denso follaje.



Evitar zonas de fallas geológicas.



Construir barreras naturales o cortavientos en zonas expuestas a huracanes o vientos.

En el área rural las instituciones de nivel medio, se considerará su fundación en aquellas comunidades donde existan grandes concentraciones de población, infraestructura escolar en los niveles de Parvularia y Básico y la infraestructura de los servicios básicos.

Las instituciones de nivel medio se ubicarán preferentemente dentro de un radio de 800 a 1000 metros del centro del núcleo poblacional.

En las áreas rurales deberá evitarse la ubicación de los edificios escolares cerca de líneas de ferrocarril, líneas de alta tensión eléctrica, ríos o quebradas inundables, zonas de derrumbes, y en general cerca de todo elemento que cause perturbaciones al proceso de enseñanza o atente contra la salud física y moral de los alumnos.

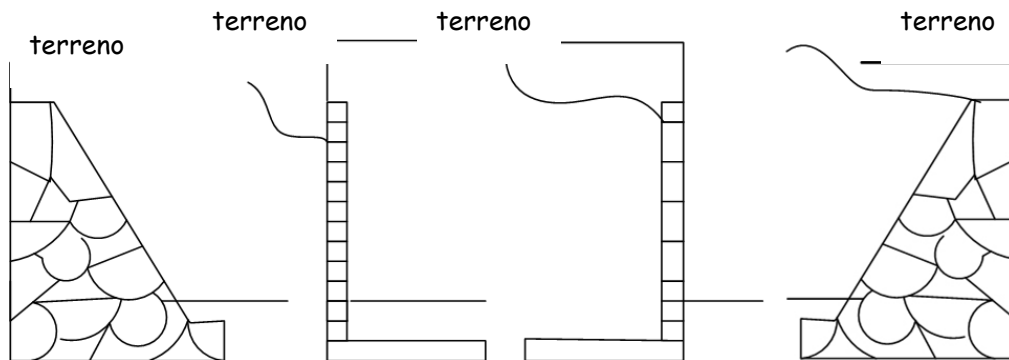
Las características de los terrenos descritas para Educación Parvularia, Básica y Especial, en cuanto a accesibilidad, topografía adyacente y colindancias son aplicables a los edificios de Educación Media.

2.3.1 Obras De Protección

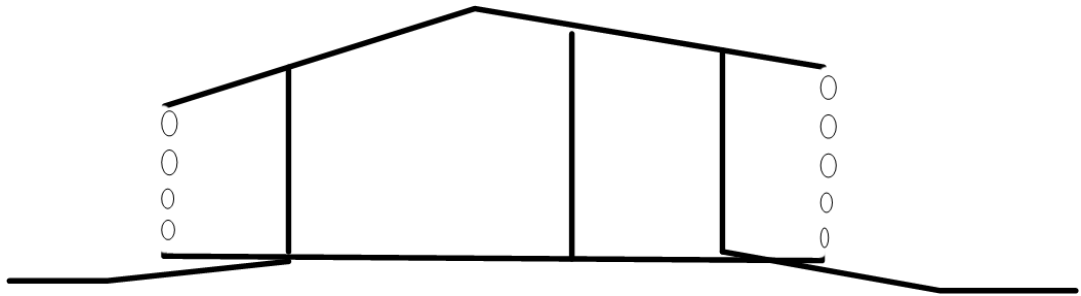
Para el diseño de las obras de protección deberán efectuarse los cálculos (estructurales, hidráulicos, etc.) a fin de ajustar las dimensiones de los elementos (muros, canaletas, tuberías) a las necesidades reales.

Debe desecharse la práctica usual de seleccionar tipos de muros pre-establecidos de forma general sin considerar las características topográficas y los tipos de suelo del terreno, así como los datos pluviométricos, persistencia de lluvias, grados de permeabilidad, en el caso del diseño de tuberías y canaletas.

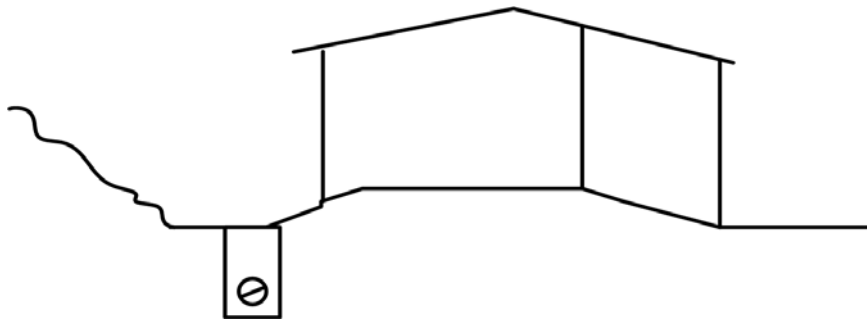
En los casos que sea factible su construcción, se recomienda la incorporación de sellos perimetrales en torno al edificio, consistentes en un emplantillado fraguado de piedra cuarta, con pendiente hacia el exterior, en sustitución de canaletas para agua lluvias y aceras perimetrales.



Ubicación de muros según colindancia

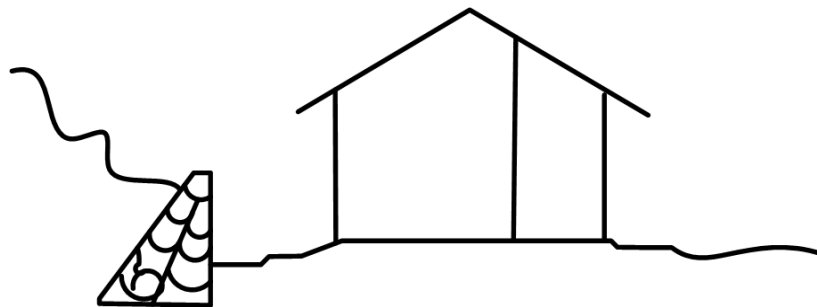


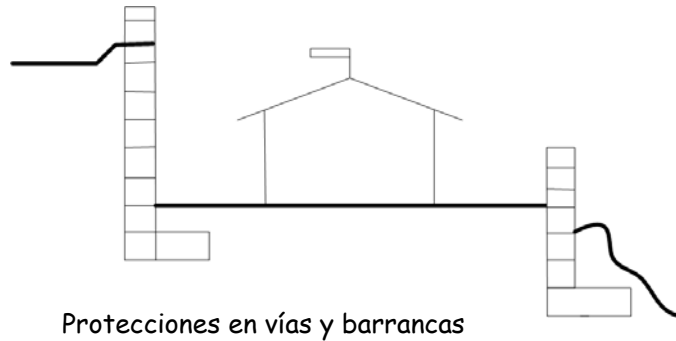
Sellos de protección para evitar saturación bajo el edificio.



Filtros aislantes para aguas lluvias o subterráneas

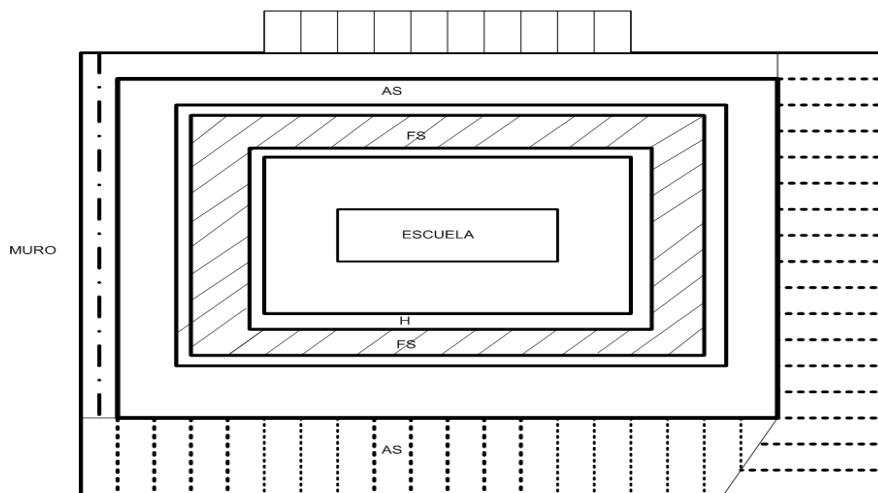
Canaletas aislantes

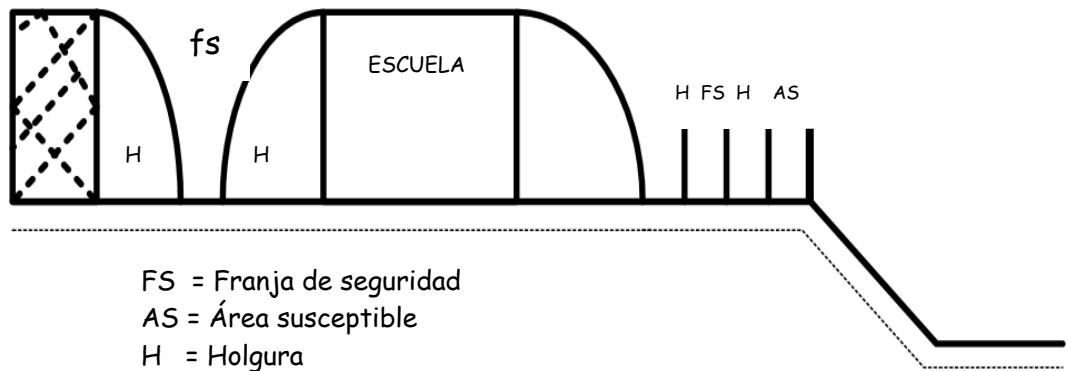
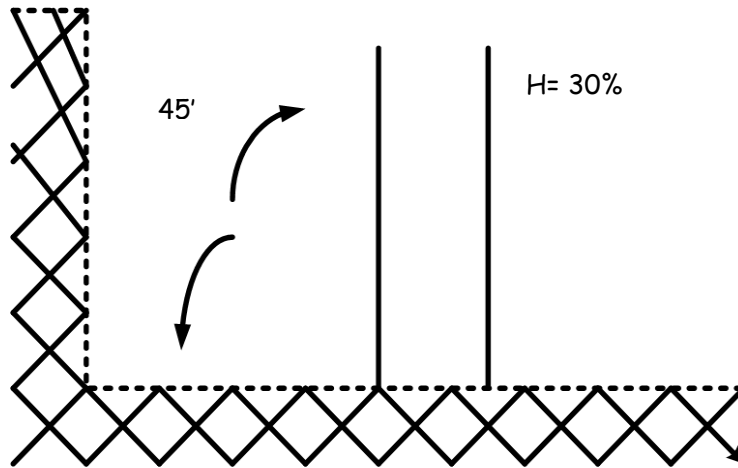




En vista de que la planta educativa concentra gran cantidad de escolares, deberán prevenirse y contrarrestar las causas que podrían ocasionar siniestros. Independiente de que tipo de siniestro se trate, los edificios escolares a más de facilitar una rápida evacuación deben contar con espacio suficiente donde protegerse y/o esperar que un siniestro pase. Como una recomendación general, independiente de la zona donde se ubique la planta educativa (rural o urbana) los terrenos deberán contar con una franja hipotética que pueda utilizarse como zona de seguridad, la cual deberá tener amplia difusión en los usuarios y deberá ser fácilmente identificada con la delimitación y con la señalización correspondiente.

Debe considerarse la proyección horizontal de la altura del edificio o elementos constructivo (sombra producida a 45°) más un 30% para protección del rodamiento de fragmentos producido por el impacto.





2.3 Condicionantes generales del sitio

2.4.1 Accesibilidad

El terreno deberá tener las mejores facilidades de acceso y evacuación. En vista de que el emplazamiento de un terreno puede tener diversas alternativas con respecto al sistema vial, el acceso principal deberá ubicarse en la calle del menor

.....◆
tráfico vehicular (en el área urbana) o en vías secundarias, evitando que los alumnos crucen vías de tráfico intenso.

Cuando los terrenos estén dispuestos en niveles superiores o inferiores a las vías de comunicación, los accesos deberán ser solucionados mediante gradas y/o rampas.

Cuando se trate de gradas (exteriores) éstas deberán diseñarse de acuerdo a la relación huella-contrahuella, de acuerdo a la siguiente fórmula:

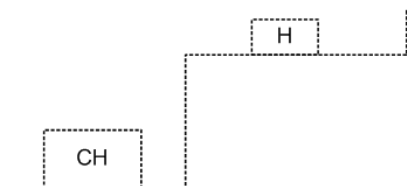
$$2 (CH) + H = 66 \text{ cms.}$$

Ch = contrahuella

H = huella

Por ejemplo: sí la contrahuella es 17 cms, entonces $2 (17) + H = 66 \text{ cms.}$

$$H = 66 - 34 = 32 \text{ cms.}$$



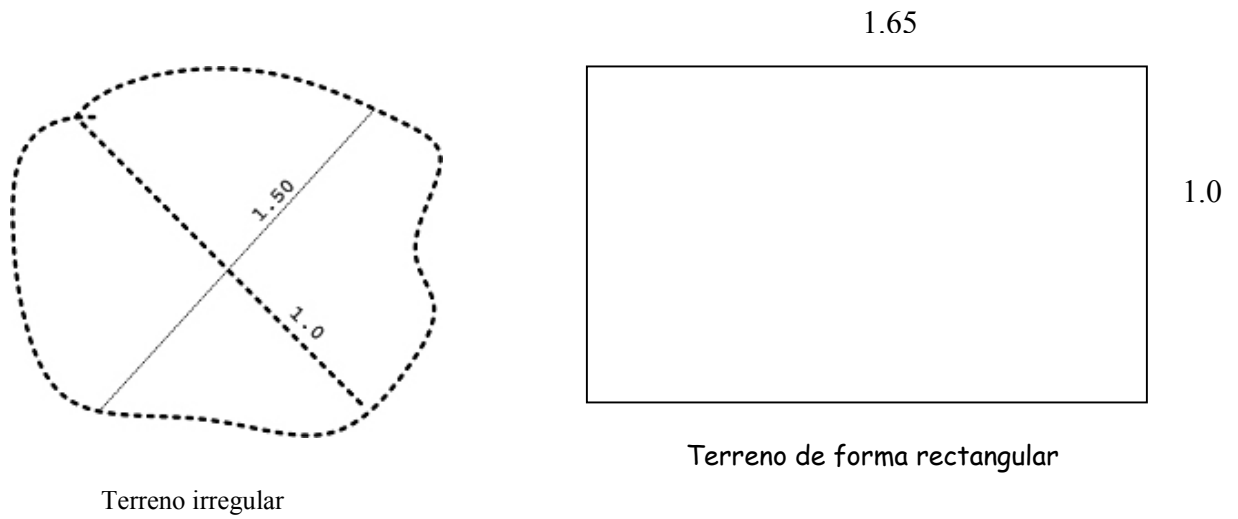
Cuando se trate de rampas, estas no deberán de exceder del 10% ó 5° 43'

Las rampas para imposibilitados físicos no deberán de exceder el 8% ó 4° 53'

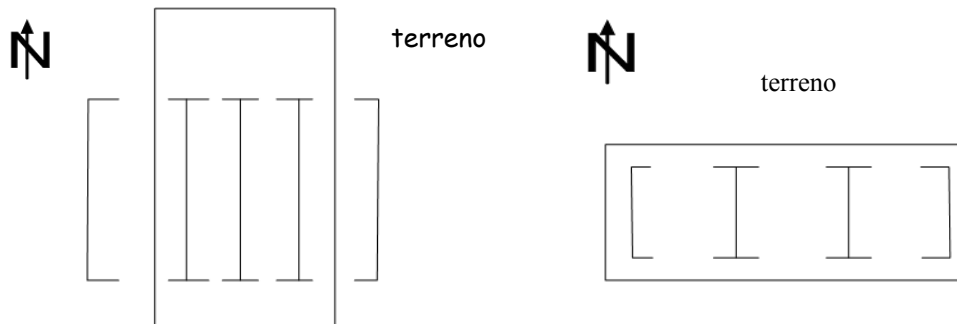
Las gradas en edificios deberán tener descansos a la mitad de la altura entre los niveles de los pisos.

2.4.2 Morfología

Los terrenos deberán tener, de ser posible una forma que permita contener los módulos o unidades de la planta educativa, más los espacios de holgura (espacios no edificables) suficientes para esparcimiento y zonas de seguridad dentro del mismo. Cuando se trata de terrenos morfológicamente irregulares (Polígonos) la relación entre los ejes virtuales deberán ser de 1:1.5. En los terrenos de forma regular (rectangular) la relación entre ancho y largo deberá ser de 1:1.65, lógicamente éstas relaciones serán aplicables a terrenos muy ajustados a las normas de espacio por alumno y por los requisitos de orientación. Terrenos que superen la extensión requerida para la planta educativa no necesariamente deben cumplir con estas relaciones, pues su holgura permite más libertad en la disposición de las edificaciones o módulos educativos.



La forma del terreno influirá también en la orientación de las edificaciones.



Un terreno muy alargado cuya dimensión mínima (lado corto) es menor que la longitud mayor de la edificación, orientado Norte-Sur no permitirá ubicar correctamente la edificación.

Deberá tener una conformación natural que permita que los trabajos de disposición de las edificaciones sean mínimos. Sus pendientes deberán ser menores del 20% en las dos terceras partes del terreno.

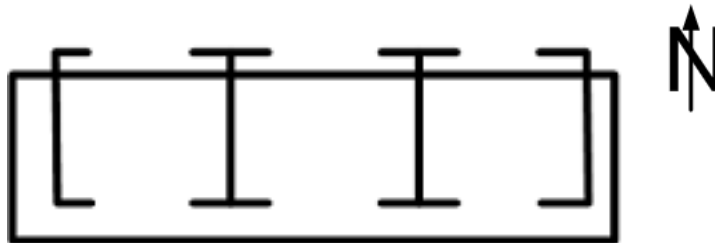
Deberá evitarse la construcción de edificios escolares en terrenos en los que sea necesario efectuar terraza de costo elevado, tales como extracción de roca o corte y desalojo de grandes volúmenes de tierra, así como el acarreo excesivo de materiales para relleno desde bancos de préstamo.



El terreno debe tener drenajes naturales y/o buen permeabilidad. Debe evitarse la construcción de edificios escolares en terrenos con excesiva saturación de agua o que su ubicación intercepte el paso de corrientes subterráneas provenientes de terrenos ubicados en niveles superiores.

2.4.3 Orientación

La orientación del terreno deberá ser de tal forma que permita la ubicación del edificio con sus vanos orientados Norte-sur.



Los terrenos que no permitan esta solución deberán desecharse, pues los espacios educativos estarían permanentemente a merced de los rayos solares.

2.4.4. Servicios

En todo terreno se debe asegurar la existencia de los servicios básicos de infraestructura, tales como: Energía eléctrica, agua potable con su almacenamiento para asegurar la dotación diaria, red de cloacas y telefonía si los hubiera en la zona. Donde sea posible se construirán tanques que permitan una reserva de agua para tres días por lo menos. En el área rural podrá prescindirse de algunos de estos servicios, pero el servicio de agua potable sí será indispensable.

2.4.5 Tamaño del terreno

El tamaño del terreno está subordinado a varios aspectos en la planificación de la planta educativa. Este dependerá de la población escolar y el nivel educativo que se pretende atender, así como al porcentaje de ocupación que se defina para el terreno o si plantea un futuro crecimiento. Para el caso se ha realizado una fusión de todos estos criterios con la finalidad de obtener un producto flexible (tamaño del terreno).