

Una Estrategia para la Eficiencia de la Planta Física Educativa

**Estudio de caso Venezuela:
Fundación de Edificaciones y
Dotaciones Educativas-FEDE**

**Sección de Arquitectura para la Educación
División para la Reconstrucción y el Desarrollo de los Sistemas Educativos**



DIRECCIÓN

MSC, ARQ. MARIEVA PAYARES RÍOS

COORDINACIÓN

INÉS MARCANO
(CNP: 3959)

REDACCIÓN

MSC, ARQ. MARIEVA PAYARES RÍOS
ARQ. MARÍA MAGNOLIA SANTAMARÍA DÍAZ
DRA. DAMARIS VAN DER DYS
ECON. MARLYN MORAO
ARQ. NORMA DE ARAMBURU
ARQ. MANUEL TROCONIS
ING. MARÍA CATALINA RENGIFO
ING. DIANA PASARELLA
ING. ELIDE GABALDÓN

GRÁFICOS

ARQ. RAFAEL GONZÁLEZ
ARQ. CORALIA MÁRQUEZ
ARQ. PABLO IBAÑEZ
BR. LUIS TORREALBA

FOTOS

SIXTO ARCINIEGAS
(CRP: 730)

DIAGRAMACIÓN

JESÚS ALBERTO NIEVES PULIDO

IMPRESO

PUBLICACIONES MONFORT
CARACAS, VENEZUELA

Presentación

Cuando hablamos de calidad de la educación es indudable la importancia del edificio escolar, no podemos pretender que sin la presencia de ambientes suficientes, específicos y adecuados se pueda implantar el Sistema Educativo. El intercambio de información entre profesor-alumno, alumno-profesor y alumno-alumno, requiere de espacios docentes confortables, seguros, higiénicos y estéticos, que respondan al nivel educativo, la matrícula y a las condiciones que su ubicación geográfica exija; además, bajo estas condiciones, estos espacios por sí mismos son educativos. Por otra parte, una escuela no sólo requiere de espacios docentes, debe contar con áreas administrativas y de servicios que apoyan el funcionamiento de estos espacios y se complementen entre sí permitiendo la instalación de una verdadera escuela, célula fundamental del Sistema Educativo.

La Fundación de Edificaciones y Dotaciones Educativas, FEDE, principal organismo del Estado Venezolano en lo que a infraestructura educativa se refiere, ha desarrollado a través de sus 22 años de experiencia en la atención integral del edificio escolar, una estrategia que garantiza la eficiencia de la planta física educativa, basada en cinco etapas fundamentales como son la **planificación**, la **programación**, el **diseño**, la **construcción** y el **mantenimiento** del edificio escolar. La exclusión o falta de planes en cualquiera de estas etapas afecta seriamente el resultado final, llegando inclusive a transformar en gasto la inversión realizada. Hemos podido comprobar los beneficios de la aplicación de esta estrategia, razón por la cual la UNESCO decide publicarla y difundirla internacionalmente a fin de darla a conocer en países de Asia, África y América Latina.

Los profesionales de FEDE nos sentimos muy complacidos por esta deferencia y por permitirnos colaborar en mejorar la educación de nuestros pueblos, lo cual se traducirá en desarrollo, mayor equidad y mejor calidad de vida. Por otra parte, consideramos que es fundamental que cada país cuente con una organización especializada en la atención del edificio escolar ya que la educación así lo amerita. Es necesario la creación de redes internacionales que permitan el intercambio de información en este tema tan delicado, con el objetivo de capacitarnos cada vez más y poder intervenir eficientemente en la planta física educativa obteniendo definitivamente la escuela que queremos y que nuestros pueblos se merecen.

Antonio Rodríguez Subero
Presidente de FEDE

Tabla de contenido

	Página
◆ Introducción.....	8
◆ Información General.....	10
◆ Planificación.....	17
◆ Programación.....	34
◆ Diseño.....	40
◆ Construcción.....	98
◆ Mantenimiento.....	112

Introducción

La UNESCO, a través de su Sección de Arquitectura para la Educación, División de la Reconstrucción y el Desarrollo de los Sistemas Educativos ha brindado apoyo técnico y financiero para la publicación de este estudio dentro de la Serie "Edificios y equipos educativos".

El objetivo de esta Serie es facilitar el intercambio de experiencias entre diversos países en materia de espacios educativos, y en particular, con este número, difundir las metodologías y estrategias, utilizadas en Venezuela por la Fundación de Edificaciones y Dotaciones Educativas (FEDE), para la eficiencia de la planta física educativa.

FEDE, organismo en Venezuela que tiene la misión de "atender adecuadamente el edificio escolar", fue creada por Decreto Presidencial el 11 de Mayo de 1976, fecha que marcó el inicio de su etapa de investigación en la cual se desarrollaron los instrumentos de evaluación de la planta física escolar y las "Normas y Especificaciones para Edificaciones Educativas". Asimismo, se definieron los instrumentos de planificación, se establecieron los criterios de diseño para el edificio, el conjunto y el mobiliario escolar, y se tipificaron los programas de áreas y los programas gráficos de espacios. Por otra parte, se construyeron prototipos de escuelas con sistemas prefabricados nacionales e internacionales existentes en el mercado, que dieron origen a los sistemas constructivos especiales para edificaciones educativas. En esta etapa también se comenzó a desarrollar el "Programa Nacional de Conservación y Mantenimiento".

En el año 1985 comienza la etapa de Ejecución a partir de la cual se han suscrito innumerables convenios de conservación, mantenimiento y reparación con comunidades educativas; se han elaborado gran cantidad de proyectos educativos y se han construido un importante número de planteles, aplicando, comprobando y evaluando todo aquello que fue definido en la etapa de investigación y desarrollo.

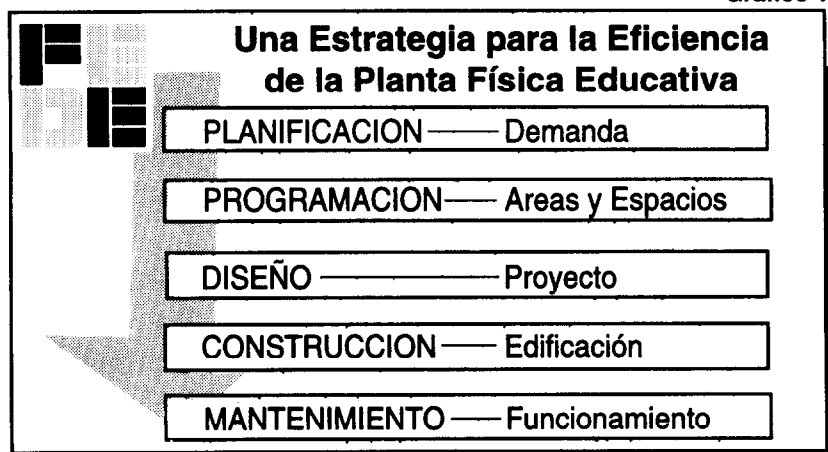
El análisis de experiencias internacionales, como la desarrollada en México desde el año 1945 por el Comité Administrativo para el Programa Federal de Construcciones Escolares -CAPFCE-, el análisis del programa de construcciones masivas con sistemas industrializados que promovió Francia en 1960, o la transferencia tecnológica que se realizó del Consortium of Local Authorities for Especial Program- CLASP del Reino Unido a Venezuela para la construcción de un prototipo de edificación escolar, son motivo de especial reflexión y referencia para el desarrollo de esta Fundación.

Cabe resaltar dentro del proceso evolutivo de la Fundación, el apoyo brindado desde hace ya varios años, por la Sección de Arquitectura para la Educación de la UNESCO, al promover la visita de especialistas extranjeros provenientes de Africa y de los Países Arabes en el área de infraestructura educativa para conocer nuestros programas, al escoger a FEDE para organizar conjuntamente con la UNESCO y la Unión Internacional de Arquitectos -UIA- el "X Seminario Internacional Gerencia y Mantenimiento de Edificios Educativos en Areas Rurales y Periurbanas" celebrado en Caracas-Venezuela en el año 1991, al difundir ampliamente nuestros "Manuales de Mantenimiento" (realizados conjuntamente con la Unesco), al escoger a FEDE para coordinar la exposición "Venezuela: La educación del hombre a través de su arquitectura" realizada en la sede de la UNESCO en París en el año 1993, así como al financiar la elaboración del Proyecto Piloto de una edificación escolar construida con mano de obra de la comunidad. En este sentido es importante destacar la cooperación permanente del arquitecto Rodolfo Almeida, Jefe de la Sección de Arquitectura para la Educación de la UNESCO-París quien al tener un profundo conocimiento de nuestro trabajo, promovió esta publicación que constituye la síntesis de la experiencia acumulada durante los 22 años de existencia de FEDE.

El documento en su primer capítulo contiene información general de las condiciones físico-geográficas de Venezuela, así como un breve perfil poblacional y educativo.

Los siguientes capítulos comprenden la "Estrategia para la Atención de la Planta Física Educativa" la cual establece un proceso coherente de todas las etapas de atención del conjunto educativo como son: la Planificación, la Programación, el Diseño, la Construcción y el Mantenimiento, que al ser aplicada en forma secuencial, sistemática y continua garantiza a los entes ejecutores una óptima inversión de los recursos, y a las comunidades educativas, edificaciones acordes con las características físico-espaciales que requieren un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje (Gráfico 1).

Gráfico 1



Información General

La República de Venezuela está situada al norte de América del Sur, limita por el norte con el Mar Caribe, al sur con Colombia y Brasil, al este con el Océano Atlántico y Guyana y al oeste con Colombia (Gráficos 2 y 3).

Su superficie es de 916.445 km² distribuidos políticamente en un Distrito Federal donde se ubica la ciudad de Caracas, capital del país, veintidos Estados y las Dependencias Federales, que conforman una República Federal.

El idioma oficial es el español; el 93 por ciento de la población es Católica, la moneda oficial es el Bolívar (1 Dólar = 490 Bolívars en Julio 1997). El Ingreso percapita es 3.318,00 US\$/Hab.

Desde el punto de vista geográfico, el territorio venezolano se divide en cuatro regiones con características diferentes en su forma de relieve.

La *Región Andina- Costera* ocupa la región norte del país, limitada por 2.800 km de litoral caribeño. En esta zona se encuentran las Cordilleras de Los Andes y de la Costa con altas montañas de alturas hasta de 5.007 mts sobre el nivel del mar, y el Sistema Coriano conformado por una cadena de serranías con escasa vegetación.

La *Región de Los Llanos* ocupa la región central del país, caracterizada por ser zona de bajo relieve, con algunas mesetas en ciertas áreas y ríos caudalosos como el Orinoco, el cual desemboca en el Atlántico, es el más importante en Venezuela y el tercero de Suramérica por su magnitud. Este río separa los Llanos de la Región de Guayana.

La *Región de Guayana* ocupa la zona sur del país. Esta formada por colinas de poca elevación, llanuras suavemente onduladas y mesetas o tepuyes (con alturas hasta 2.810 mts.), cuyos bordes laterales están cortados verticalmente, donde se originan cascadas como el Salto Angel, la más alta del mundo. Esta región está ocupada por parte de la Selva Amazónica, y está surcada por otros ríos caudalosos además del Orinoco, como el río Caroní en el cual se encuentra la represa del Guri que supe el 70 por ciento de las necesidades eléctricas del país.

La *Región Insular* está formada por una serie de islas ubicadas en el Mar Caribe donde destacan las de Margarita, Coche y Cubagua que constituyen el Estado Nueva Esparta y multiplicidad de islas e islotes que conforman las Dependencias Federales.

El clima en Venezuela es fundamentalmente tropical con variaciones de

Ubicación de Venezuela
en América

Gráfico 2

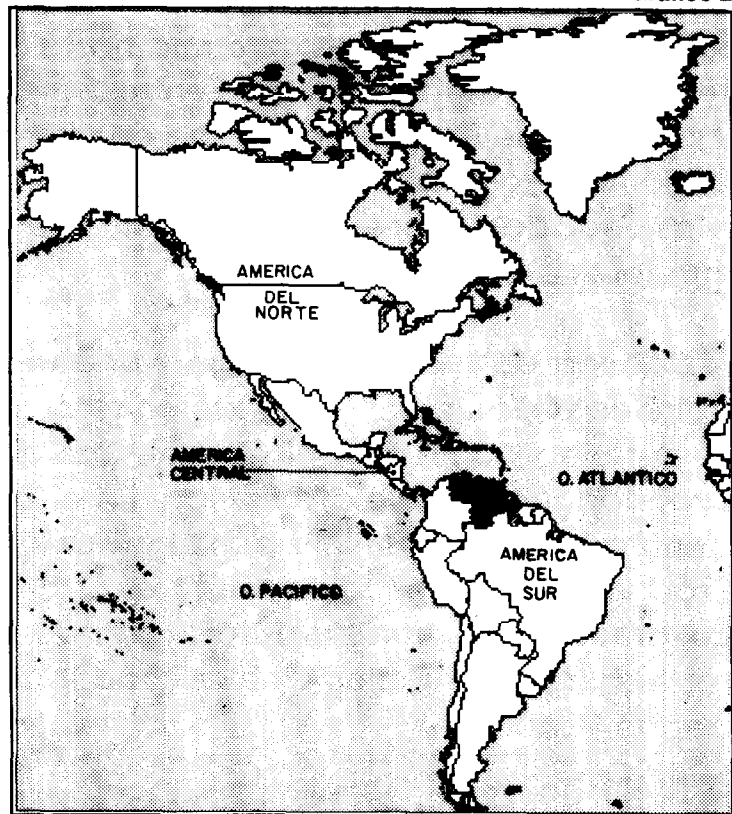
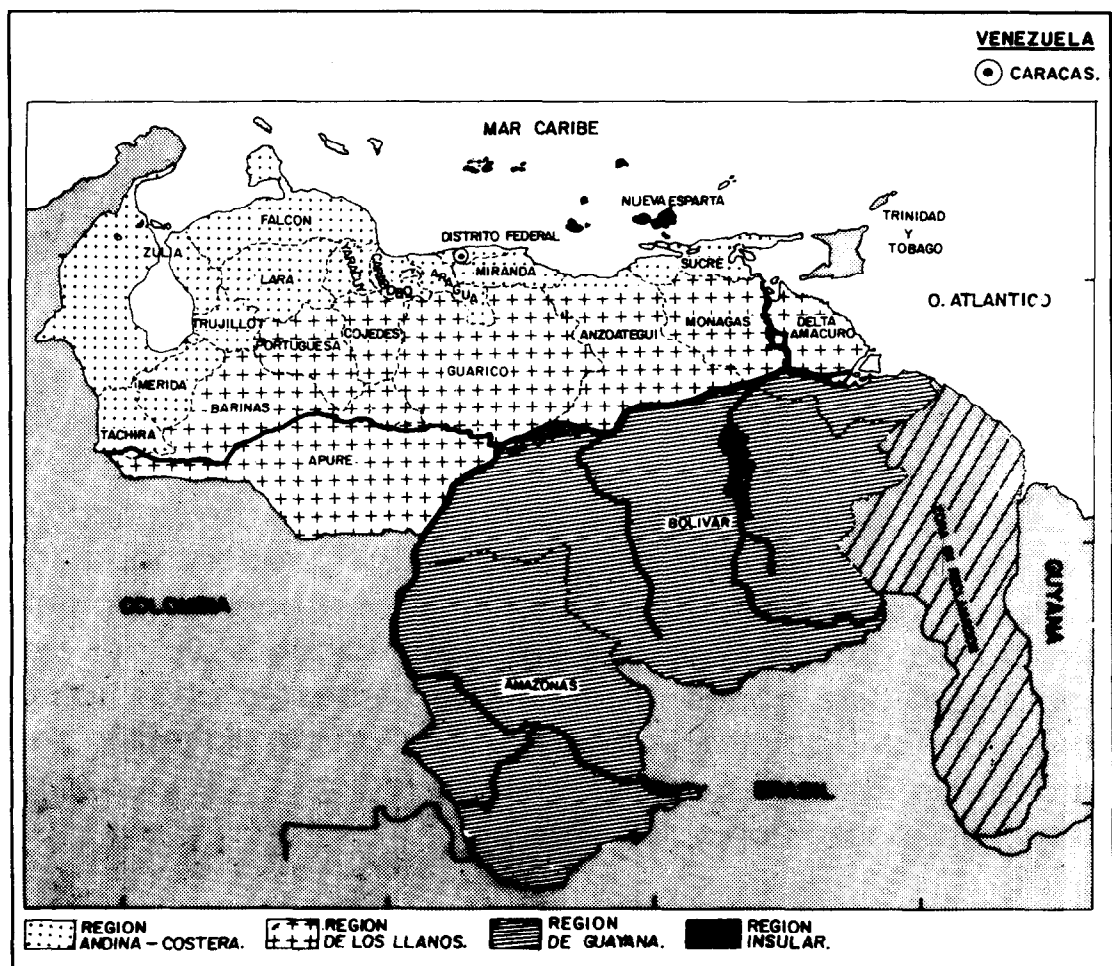


Gráfico 3



temperatura determinadas por la altitud: en las zonas tropicales o cálidas, situadas a alturas desde cero mts. hasta 800 mts. sobre el nivel del mar, la temperatura media anual es entre 24° C y 36° C. La zona templada o subtropical se encuentra situada en alturas que van desde 800 mts. hasta 2.000 mts. y la temperatura media oscila entre 15° C y 23° C. En las zonas frías situadas sobre los 2.000 mts. de altitud, las temperaturas son inferiores a los 15° C.

Con respecto a la economía, Venezuela es el sexto país productor de petróleo del mundo y el cuarto en reservas probadas. Produce derivados el petróleo como fuel oil, diesel, gas oil, etc. También es productor y exportador de energía eléctrica. En el campo de la minería, Venezuela genera hierro y aluminio para consumo interno y para la exportación. Produce minerales tales como el oro, diamantes, caliza, arcilla, etc. La producción manufacturera abarca las áreas del acero, cemento, fertilizantes, vehículos y en la producción agrícola destacan el café, cacao y azúcar.

Población

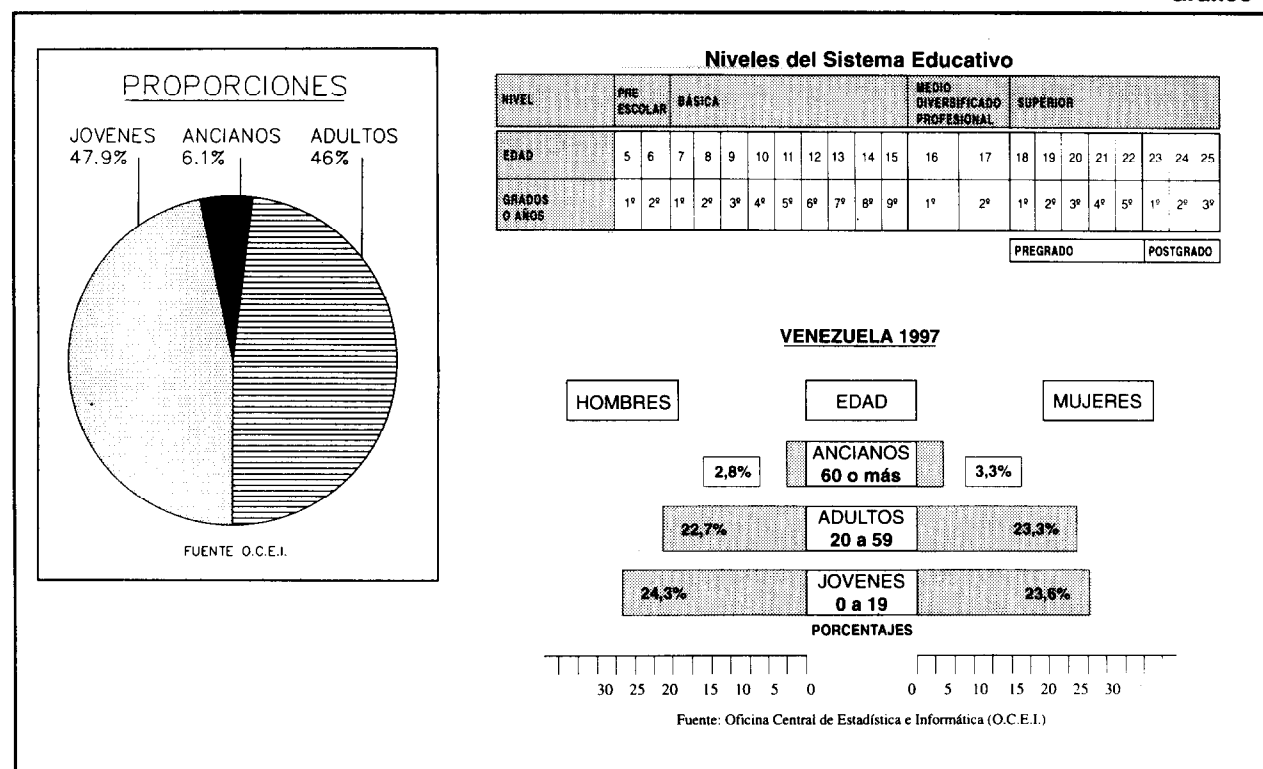
La población actual de Venezuela es de 22 millones 777 mil 152 habitantes (Año 1997). Ésta se caracteriza por haber tenido un acelerado crecimiento a partir del año 1941. El censo nacional realizado en ese año arrojó un total de 3 millones 850 mil 771 habitantes; en 1961 7 millones 523 mil 999 habitantes y en 1981 se registraron 14 millones 516 mil 735 habitantes, lo cual demuestra que la población se cuadruplicó en cuarenta años, aunque a partir de 1971 la tasa de natalidad ha decrecido ligeramente ya que en 1971 era de 3,4 por ciento, en 1981 de 3,1 por ciento y en 1990 fue de 2,5 por ciento.

La distribución geográfica de la población, ha variado a un ritmo acelerado de rural a urbana. En el año 1941 predominaba la población rural, pero el cambio de la economía del país de agroexportadora a petrolera contribuyó a que en la actualidad el 80 por ciento de la población esté concentrada en las áreas urbanas ubicadas en la zona norte del país, especialmente en Caracas. La región de los Llanos está medianamente poblada y en las regiones de Guayana e Insular existe una escasa población.

La estructura de la población del país indica el predominio de niños y jóvenes. En el presente año (1997) los menores de 19 años representan el

47.9 por ciento de la población total. Para el año 2000 se estima que el país contará con una población en el orden de los 24,2 millones de habitantes con un porcentaje de niños y jóvenes similar al actual (Gráfico 4).

Gráfico 4



La gran población joven venezolana presiona la demanda de servicios de educación, cultura y salud y ha determinado la necesidad por parte del Estado de instrumentar planes de desarrollo económico-social, así como de desarrollo urbano que contemplan acciones prioritarias en la educación además de las acciones en el área económica, de trabajo y salud que están comprendidas implícitamente.

A continuación se analiza el sistema educativo del país que servirá de marco en lo referente a planta física educativa.

Perfil Educativo

La Constitución de la República de Venezuela establece el deber y el derecho de todos los venezolanos a la educación, la obligatoriedad del Estado de crear y sostener escuelas, instituciones y servicios suficientemente dotados para asegurar el acceso a la educación y a la

cultura y garantizar que la educación impartida por los institutos oficiales en todos sus ciclos sea gratuita.

La Ley Orgánica de Educación establece las directrices y bases de la educación como proceso integral, determina la orientación, planificación y organización del sistema educativo y norma el funcionamiento de los servicios que tengan relación con éste. El Ministerio de Educación es el organismo encargado de velar por el cumplimiento de la Ley a través de las políticas, estrategias y lineamientos que señale para este fin.

El sistema educativo es un conjunto orgánico, integrador de políticas y servicios que garantiza la unidad del proceso educativo y su continuidad a lo largo de la vida de la persona mediante un proceso de educación permanente. El sistema comprende niveles educativos y modalidades:

Son niveles educativos: la Educación Preescolar, la Educación Básica, la Educación Media Diversificada y Profesional y la Educación Superior, (Cuadro 1).

Cuadro 1

Niveles Educativos																					
Nivel Educativo	Preescolar		Educación Básica									Medio Diversificado Profesional		Educación Superior							
Edad	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Grados	1°	2°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	1°	2°	1°	2°	3°	4°	5°	1º	2º	3º
														Pregrado						Postgrado	

Según la Ley, la enseñanza es obligatoria en los niveles de Educación Preescolar y Educación Básica desde 1° grado hasta 9° grado.

A través de la Educación Media Diversificada y Profesional con una duración de dos años se da continuidad al proceso formativo del alumno,

se amplia su desarrollo integral, se le ofrecen oportunidades para que definan su campo de trabajo y estudio, se le brinda capacitación científica, humanística y técnica que le permita su incorporación al trabajo productivo y lo orienta para la prosecución de estudios en el nivel de Educación Superior, el cual está regido por las políticas, lineamientos y normas que dicta el Consejo Nacional de Universidades (CNU).

Son modalidades del sistema educativo: la Educación Especial dirigida a personas con impedimentos físicos, intelectuales o emocionales; la Educación Estética y de la Formación para las Artes; la Educación para la Formación de Ministros de Culto; la Educación de Adultos para personas mayores de 15 años; y la Educación Extraescolar que, mediante programas especiales, provee a la población de conocimientos y prácticas que eleven su nivel cultural, artístico y moral y perfeccionen la capacidad para el trabajo.

Para satisfacer las necesidades de la Educación Preescolar, Básica y Media Diversificada, Venezuela cuenta con 19 mil 177 planteles que cubren una matrícula total de 5 millones 299 mil 622 alumnos. Del total de planteles, 16 mil 207 con matrícula de 4 millones 322 mil 326 son oficiales y 2 mil 970 planteles con matrícula de 977 mil 296 son privados; es decir, el Estado venezolano ha creado y sostiene el 84,5 por ciento de las escuelas existentes en el país. Del total de la matrícula atendida el 79,81 por ciento se concentra en el medio urbano y el 20,19 por ciento en el medio rural, cifras que concuerdan con la distribución de la población en Venezuela (Cuadro 2).

Cuadro 2

Matrícula en Educación Preescolar, Básica y Media Diversificada y Profesional según el medio geográfico			
Niveles Educativos	Matrícula atendida		
	Medio Urbano	Medio Rural	Total
Educación Preescolar	591.942	124.587	716.569
Educación Básica	3.320.515	928.874	4.249.389
Educación Media, Diversificada y Profesional	317.196	16.508	333.704
Venezuela	4.229.653	1.069.969	5.299.622

Fuente: Memoria y Cuenta del Ministerio de Educación 1995.

En la Educación Superior, la matrícula total es 563.258 estudiantes (Año 1995) de los cuales 370.907 (68,85 %) asisten a las universidades e institutos universitarios públicos y 192.351 a los privados (34,15 %).

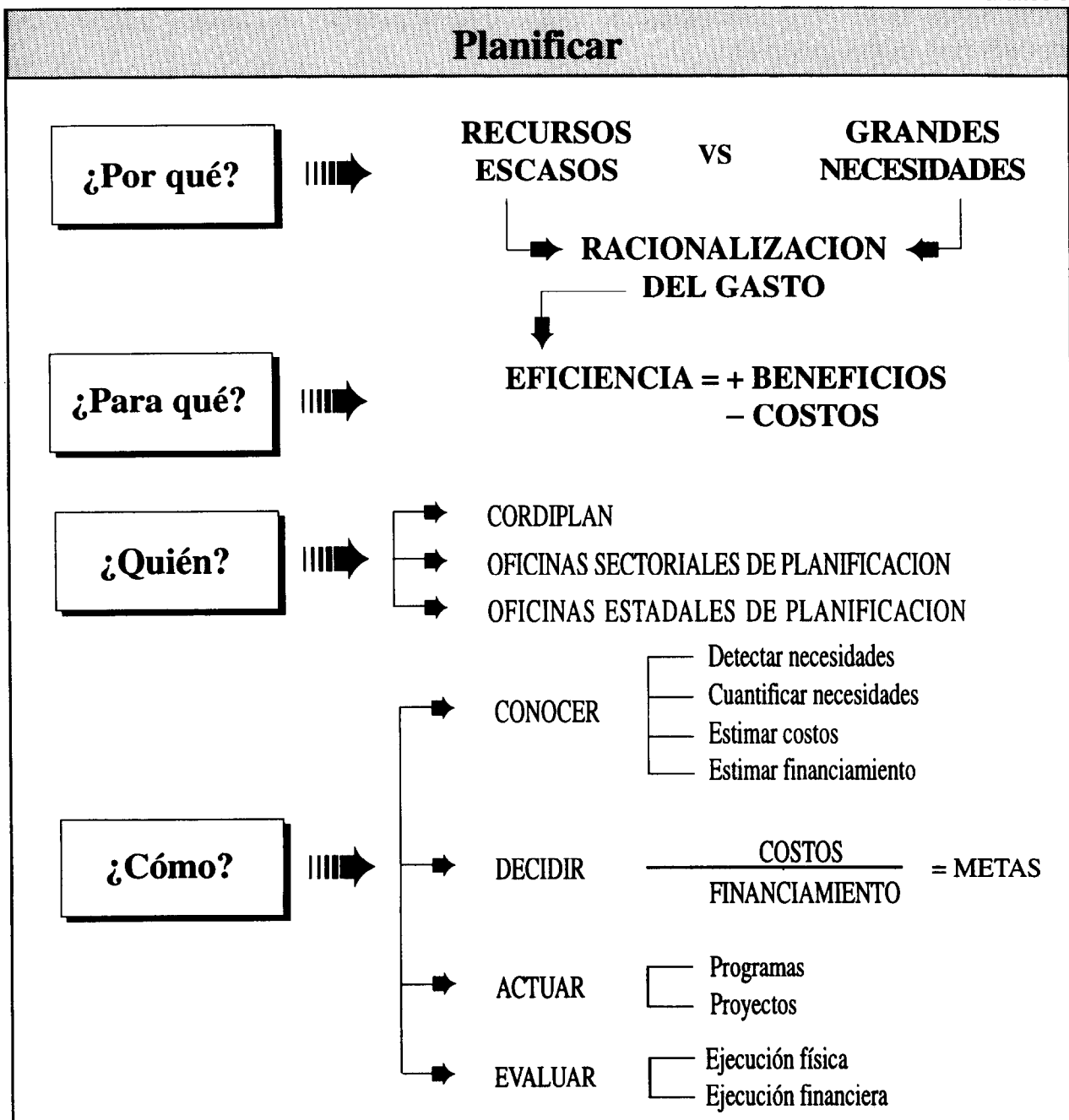
Es importante señalar que el Estado ha realizado grandes esfuerzos en la reducción del analfabetismo. En 1941 más del 60 por ciento de la población era analfabeta, para 1981 se había reducido al 14 por ciento, en 1990 al 9,3 por ciento y en 1994 al 6,6 por ciento.

Sin embargo, tanto en los niveles de Educación Preescolar, Educación Básica y Media Diversificada y Profesional como en la Educación Superior, existe un déficit acumulado y creciente de espacio físico, lo cual determina para el Estado venezolano una indiscutible política de inversión en la construcción, dotación y mantenimiento de edificaciones escolares y de formación de educadores para estos niveles.

Planificación

En el marco de "Una Estrategia para la Eficiencia de la Planta Física Educativa", la planificación es la primera etapa, porque planificar es prever para modificar una realidad; en otras palabras, situarnos aquí y ahora, definir dónde y cómo queremos estar en un futuro determinado, establecer qué debemos hacer para lograrlo, estimar cuánto nos cuesta, negociar quién nos va a financiar y evaluar el proceso y el producto del plan (Gráfico 5).

Gráfico 5



Por qué planificamos

La planificación es un producto de la necesidad, porque es en situaciones de crisis cuando se hace más necesario prever. La situación actual del país exige que seamos cada vez más cuidadosos en la utilización de los recursos, que tienden a ser cada más escasos mientras que las necesidades crecen cuantitativa y cualitativamente.

Para qué planificamos

Planificamos para hacer una inversión eficiente de los recursos, lo que significa obtener la mayor cantidad de beneficios al menor costo, sin desmejorar la calidad del logro; esto significa buscar y evaluar opciones para satisfacer una necesidad, eligiendo aquella de menor costo con beneficios equivalentes.

Quién planifica

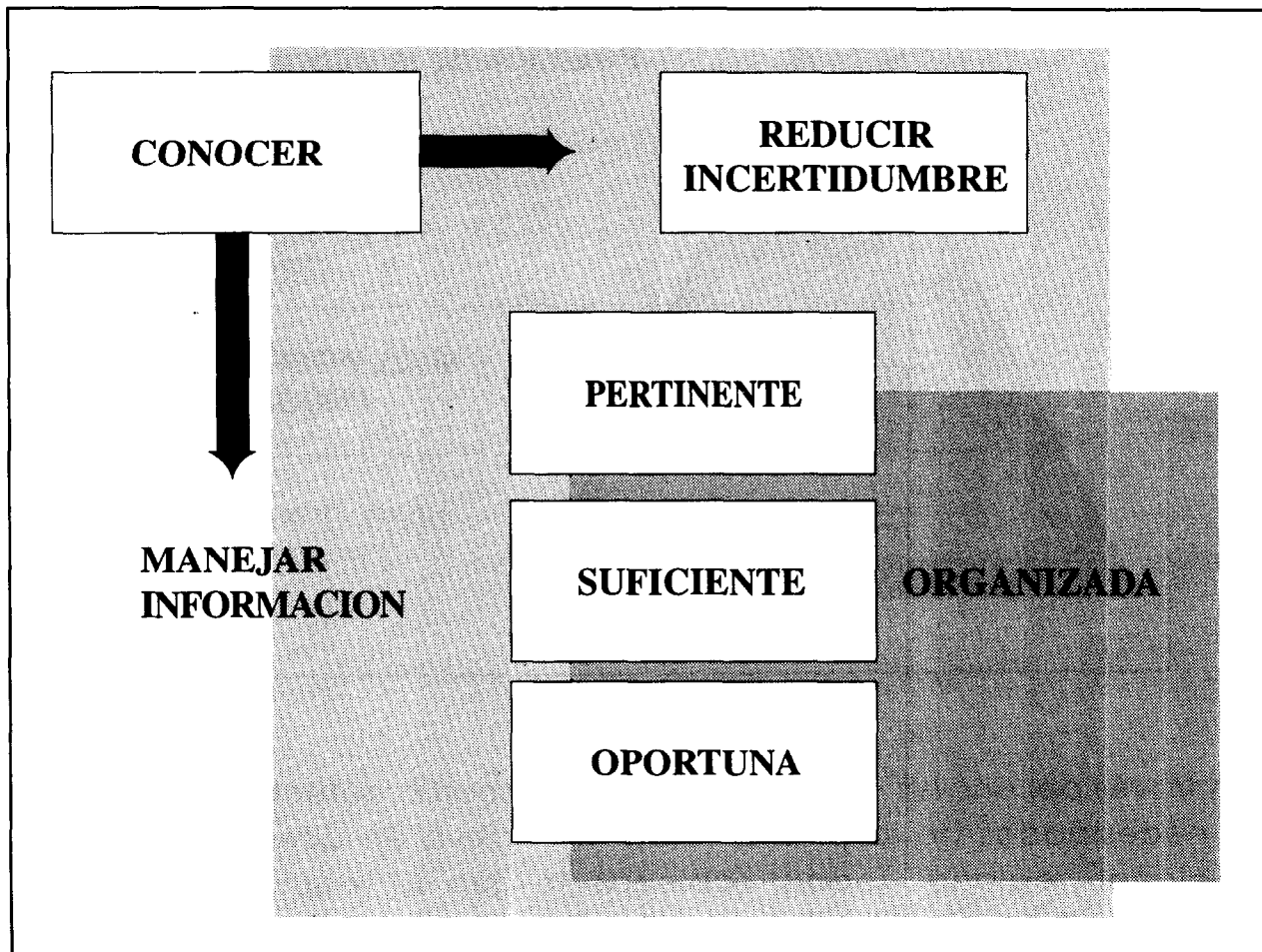
Es competencia de la Oficina Central de Coordinación y Planificación de la Presidencia de la República-CORDIPLAN la elaboración de los planes quinquenales de desarrollo, donde se definen las políticas que orientarán la gestión durante ese período, así como las líneas de acción y grandes programas por sector, diseñados por las oficinas sectoriales de planificación de los diferentes Ministerios, con base en las directrices de CORDIPLAN.

Ahora bien, la Ley Orgánica de Descentralización, Delimitación y Transferencia de Competencias del Poder Público, establece que pasará a ser responsabilidad de cada Estado, la planificación, coordinación y promoción de su propio desarrollo, la educación en todos sus niveles y modalidades, así como también la ejecución de obras de interés estatal.

Cómo se Planifica

Si planificar es modificar una realidad, para poder cambiarla necesitamos conocerla; mientras mayor sea la información que manejemos sobre esa realidad, en este caso la planta física educativa, podremos tomar decisiones más acertadas para cambiarla. Esa información debe ser pertinente, es decir, debe estar directamente relacionada con la acción que vamos a ejecutar sobre esa realidad; debe ser suficiente, porque incluirá todos los datos necesarios para tomar una decisión y ejecutar una acción; debe ser oportuna para poder manejarse en el momento en que se requiere para tomar una decisión o ejecutar una acción; además, esta información debe estar organizada para facilitar su manejo por parte de los diferentes niveles de decisión (Gráfico 6).

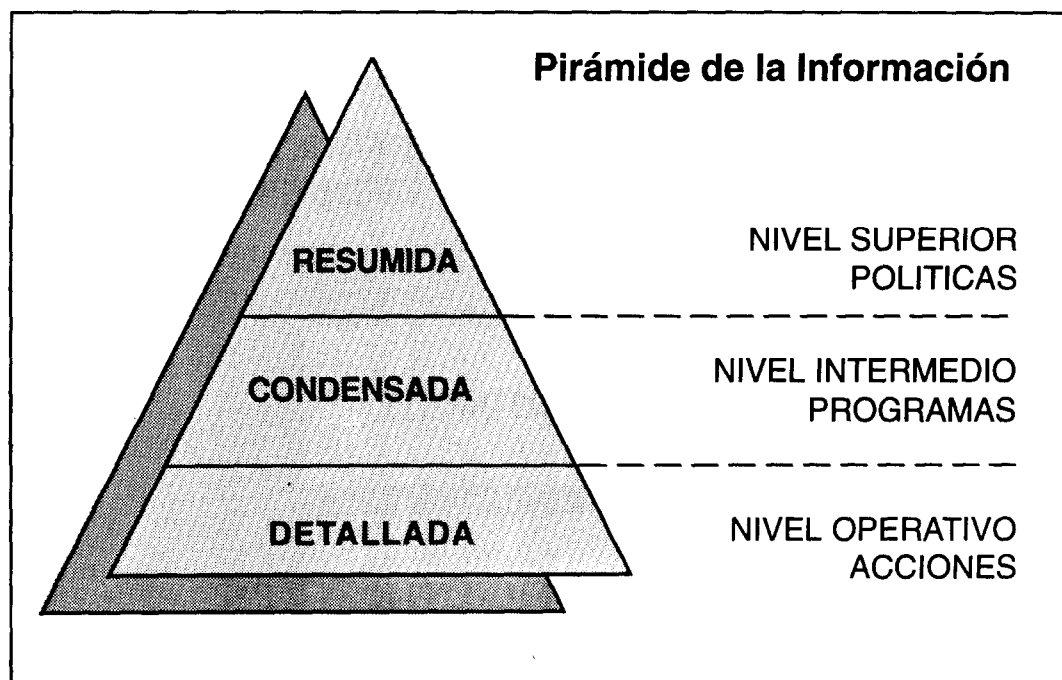
Gráfico 6



Ahora bien, cada nivel de decisión requiere un grado de consolidación diferente de la información; así, al nivel superior le interesa una información bastante resumida que le permita definir políticas y grandes líneas de acción; en niveles intermedios se requiere una información más desagregada para estructurar programas; mientras que el nivel operativo requiere información detallada para ejecutar acciones (Gráfico 7).

Para garantizar una información pertinente, suficiente y oportuna con diferentes niveles de agregación, es necesario sistematizar la recolección y actualización de los datos; el procesamiento puede ser mecánico o electrónico, es decir, utilizando computadoras, lo cual agiliza mucho más el proceso y facilita la agrupación y desagregación de los mismos. En cualquiera de los casos, un sistema de información debe partir de la definición clara de sus objetivos, para luego determinar el contenido de la base de datos que permita la elaboración de la información requerida y diseñar un instrumento idóneo para la recolección de los datos (Planilla de Evaluación).

Gráfico 7



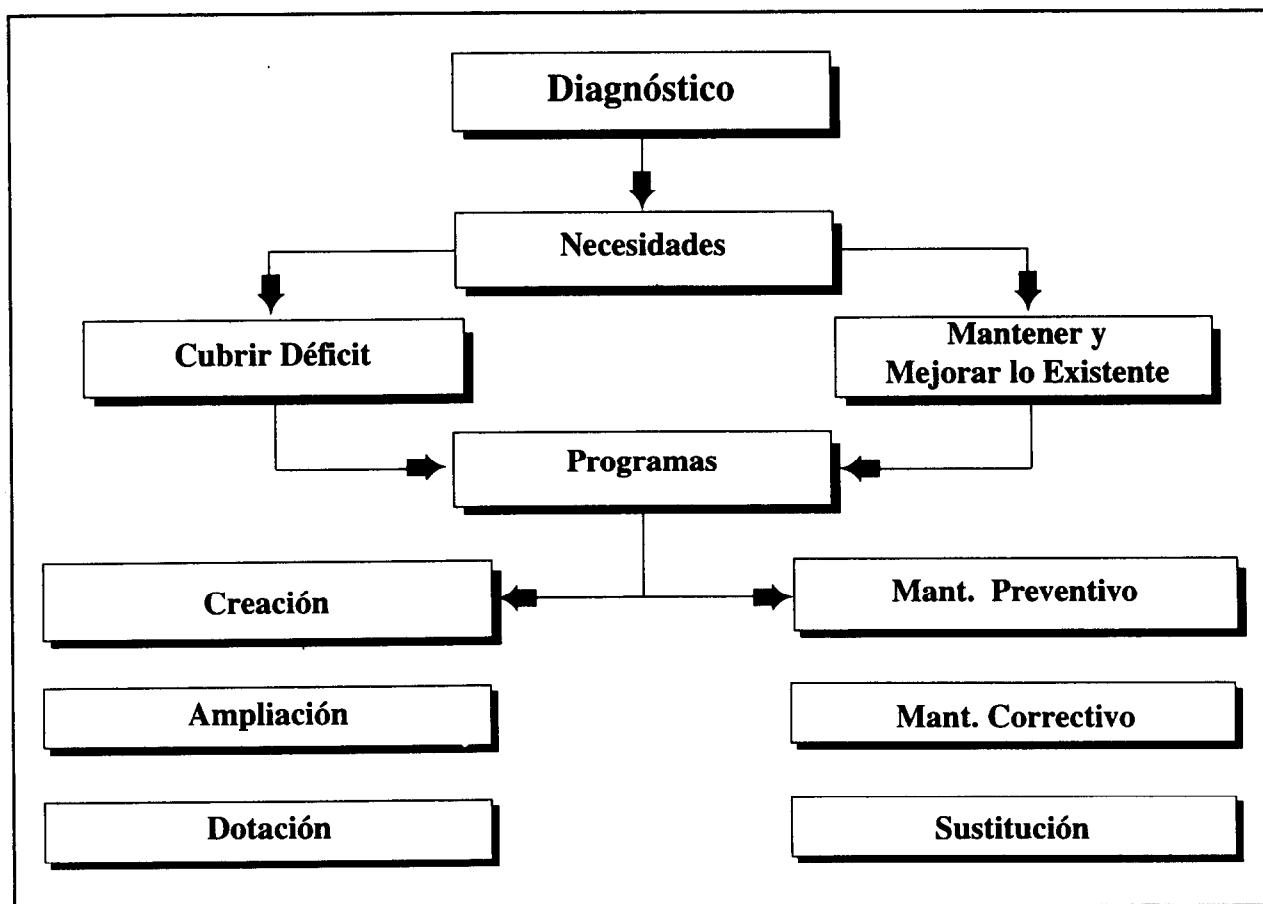
A través del análisis de la información se podrán detectar y cuantificar las necesidades de la planta física educativa en diferentes ámbitos (nacional, regional, local); sabiendo lo que se requiere, podremos estimar costos y compararlos con el monto del financiamiento real para así establecer las metas a alcanzar durante el período considerado.

Sobre esta base es que se pueden estructurar programas de construcción, ampliación, mantenimiento correctivo y preventivo y dotación que pueden ser ejecutados a través de las modalidades de contratación directa o convenios.

Para saber si los programas y proyectos se han ejecutado siguiendo las pautas establecidas para ello y en el tiempo previsto, se controla el proceso y se evalúan los resultados, a través de los informes de ejecución física y financiera; el análisis de estos informes permite detectar fallas en el proceso, gracias a lo cual se podrán corregir las mismas e incorporar estas modificaciones a los procesos regulares de la Fundación.

En síntesis, la planificación parte de un diagnóstico, que al comparar una realidad (número de planteles atendidos, por ejemplo) con un parámetro relevante a la misma (total de planteles existentes), permite detectar y cuantificar las necesidades en su campo (Gráfico 8). Estas necesidades, en el subsector de la planta física educativa, tienen dos vertientes: cubrir déficit de cupos o mobiliario y mantener y mejorar lo existente; para ambos tipos de necesidades FEDE, en el marco de "Una Estrategia para la Eficiencia de la Planta Física Educativa", ha diseñado programas específicos y modalidades de atención diferentes (contratación directa y convenios); así, para cubrir el déficit deben ejecutarse programas de construcción de nuevas edificaciones escolares, ampliaciones y dotaciones de mobiliario y, para mantener y mejorar lo existente, programas de mantenimiento preventivo y correctivo, así como la sustitución de los conjuntos educativos ya en funcionamiento.

Gráfico 8

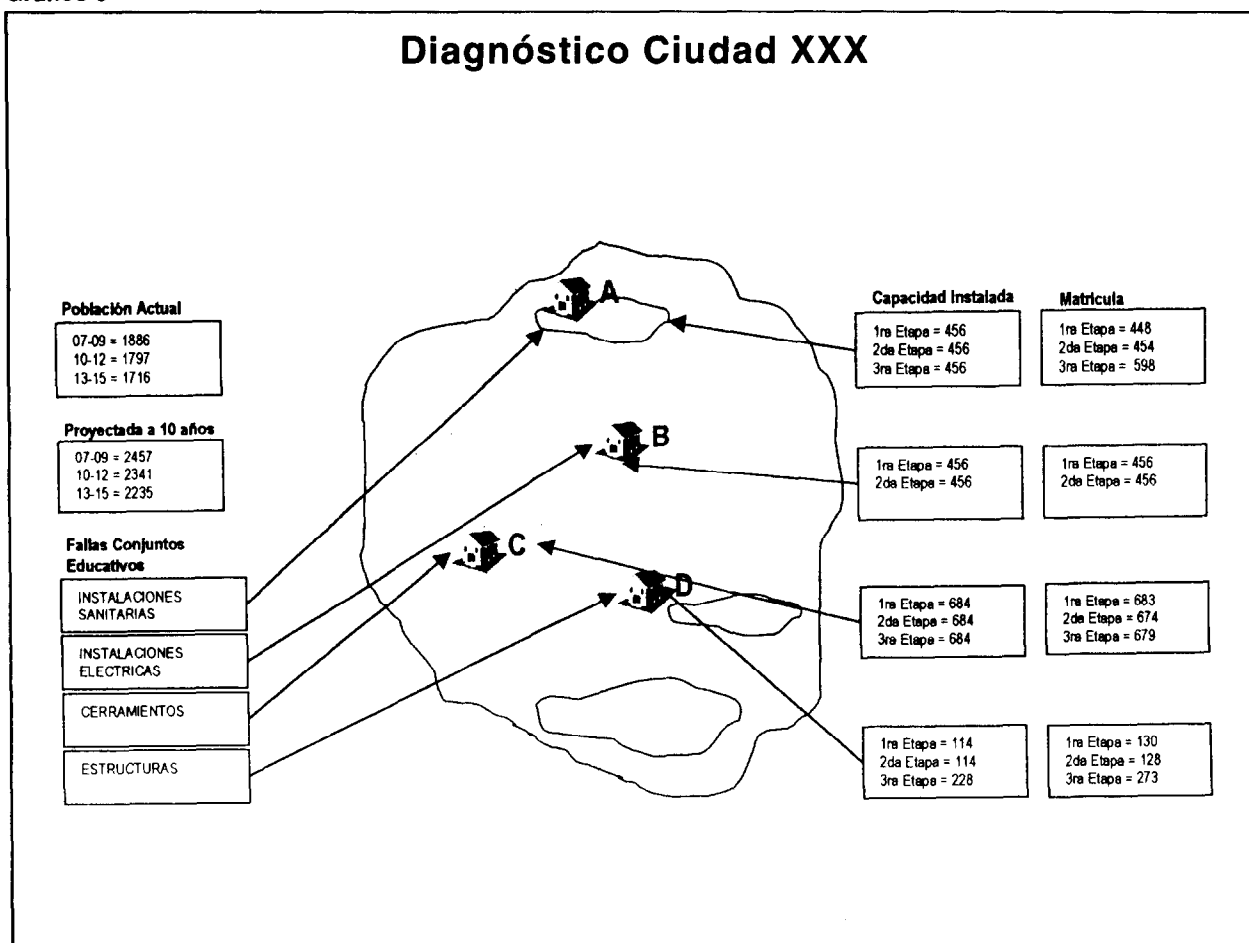


Cómo se formula en FEDE un plan para la atención de la Planta Física Educativa

Para ilustrar este aspecto podemos partir de un caso hipotético: se trata de satisfacer las necesidades de planta física educativa en el nivel de Educación Básica en el ámbito de la ciudad capital de un Municipio, a la cual llamaremos **XXX**. A partir de este planteamiento seguiremos todas las fases en el proceso de formulación del plan, las cuales pueden llevarse a cabo simultáneamente.

1. **Diagnóstico:** Para identificar las necesidades de la ciudad **XXX** en materia de planta física educativa en el nivel de Educación Básica, es necesario aplicar el "Instrumento para la recolección de datos de edificaciones educativas", que fue diseñado por FEDE para recabar información pertinente, necesaria y suficiente para la evaluación integral del conjunto educativo y su funcionamiento, así como de su contexto inmediato. Este instrumento se aplica en todos los equipamientos educativos que atienden el mencionado nivel en el área de estudio. En este caso existen cuatro conjuntos educativos, identificados como **A, B, C y D** (Gráfico 9).

Gráfico 9



1.1. Análisis del Contexto: En este punto se analizan aspectos relevantes del problema, con el fin de tener una visión más amplia del mismo y estudiar las diversas formas para solucionarlo. Aquí se incluyen variables tales como:

- **Población:** La ciudad **XXX** es una zona urbana con un total de 26.200 habitantes. La tasa de crecimiento interanual de la población es de 2,68. El nivel de ingreso percapita a diciembre de 1996 es de 3,318 dólares US\$. Es un centro poblado con relativa importancia por ser la capital de un municipio donde se destaca la actividad petrolera. La región presenta pocas potencialidades para el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias. Sin embargo, existen programas de vivienda previstos para desarrollarse en los próximos cinco años, así como acceso a servicios públicos y equipamientos. La distribución de la población por edad escolar obligatoria¹ para el nivel educativo en estudio es de la forma siguiente:

Cuadro 3

Nivel Educativo	Etapas/Grado	Edad escolar obligatoria	Habitantes (No. Niños)
Básica	I (1ro. 2do. y 3ro.)	7-8-9	1.886
	II (4to. 5to. y 6to.)	10-11-12	1.797
	III (7mo. 8vo. y 8no.)	13-14-15	1.716
			5.399

desastres naturales (zona sísmica, zona inundable, terreno inestable) y la vulnerabilidad ante riesgos por la cercanía a aeropuertos, gasoductos, oleoductos, torre de alta tensión, materiales inflamables, etc., a los fines de hacer las previsiones correspondientes, acorde a las acciones a tomar. En el caso que estudiamos se identificó: el clima es cálido, la pluviosidad es regular, la ciudad está ubicada en zona sísmica y a dos Kms. se encuentran un gasoducto y un oleoducto, por lo que hay que prever que los casos en los cuales la solución sea construcción o sustitución, el terreno se encuentre fuera del área de seguridad del corredor de tuberías, para evitar que

1. Esta información se encuentra disponible en la Oficina Central de Estadística e informática -OCEI- y en las unidades de planificación, educación y estadísticas del Municipio.

desastres como incendios o explosiones afecten la seguridad de los usuarios que se encuentren en los conjuntos educativos².

- **Terrenos:** En la ciudad existen disponibles dos terrenos para uso educativo, de tenencia municipal, los cuales poseen las siguientes áreas: a) 8.000 M² y b) 6.000 M² (3), y están localizados fuera del área de seguridad del oleoducto y el gasoducto existentes en el área⁴.
- **Servicios:** El alumbrado público y el suministro eléctrico son eficientes, no existe gas directo por lo que el suministro del servicio es por bombona, el sistema de acueducto es eficiente, existe red cloacal y aseo urbano, el transporte público es deficiente y existen otros servicios como teléfono público, biblioteca pública, hospital, estación de bomberos, centros recreacionales y culturales, parque infantil⁵.
- **Contexto urbano:** El tipo de construcción predominante en la ciudad XXX está conformado por casas de uno, dos y tres pisos, las calles en su mayoría son asfaltadas, al igual que el acceso a los conjuntos educativos que allí existen⁶.

1.2. Capacidad Instalada: En este aspecto se trata de conocer el número de aulas disponibles en el área de estudio así como la capacidad de servicio de cada una de ellas (Cuadro 4).

Cuadro 4

Conjunto Educativo	Turno	Etapas	No. de Aulas	Capacidad Instalada	Matrícula
A	Mañana y Tarde	1ra.	6	456	448
		2da.	6	456	454
		3ra.	6	456	598
B	Mañana y Tarde	1ra.	6	456	456
		2da.	6	456	456
C	Mañana y Tarde	1ra.	9	684	683
		2da.	9	684	674
		3ra.	9	684	679
D	Mañana	1ra.	3	114	130
	Tarde	2da.	3	114	128
	Mañana y Tarde	3ra.	3	228	273
Total				4.788	4.979

1.3. Población beneficiada: Comparando los datos censales en cuanto a población por edades oficiales y estimándose el crecimiento para un período de 10 años con base a la tasa

2. Esta información la encontramos disponible en el "Instrumento de recolección de datos de edificaciones educativas".

3. Información suministrada por la Alcaldía del Municipio.

4. Idem.

5. Fuente: "Instrumento de recolección de datos de edificaciones educativas"

6. Idem.

interanual de crecimiento de la población de la ciudad **XXX** que es de 2,68, se obtuvieron los siguientes resultados (Cuadro 5).

Cuadro 5

Etapas Educación Básica	Población en edad escolar (Niños)	Población en 10 años Proyección	Capacidad Instalada (Cupos)	Déficit actual (Cupos)	Déficit en 10 años (Cupos)
1ra.	1.886	2.457	1.710	176	747
2da.	1.797	2.341	1.710	87	631
3ra.	1.716	2.235	1.368	348	867
Total	5.399	7.033	4.788	611	2.245

1.4. Condiciones de la edificación: Conocido el número de cupos y el déficit por cada etapa del nivel de básica, necesitamos saber en qué condiciones físicas se encuentra la estructura donde funcionan los conjuntos educativos:

1.4.1. Descripción de fallas: El "Instrumento para la recolección de datos de edificaciones educativas" permite una descripción detallada de las fallas por ambientes, edificios, componentes y elementos constructivos del conjunto educativo. Para el desarrollo del ejemplo resumiremos dos o tres fallas por plantel que permitan determinar el tipo de acción requerida. Es política de la Fundación que todo conjunto educativo atendido debe ser incorporado al Programa de Mantenimiento Preventivo (Cuadro 6).

Cuadro 6

Conjunto Educativo	Edificio	Componentes	Falla	Acciones Requeridas
A	1	Instalaciones Sanitarias	● Ruptura en tuberías de aguas negras ● Fluxómetro en WC averiado	● Mantenimiento Correctivo ● Mantenimiento Preventivo
B	2	Instalaciones Eléctricas	● Deterioro en cableado ● Calentamiento del tablero	● Mantenimiento Correctivo ● Mantenimiento Preventivo
C	1	Cerramientos	● Boquete en pared ● Vidrios rotos en ventanas	● Mantenimiento Correctivo ● Mantenimiento Preventivo
D	1	Estructura	● Hundimiento en losa ● Grieta en viga ● Deformación (flexión) en columnas	● Sustitución ● Mantenimiento Preventivo

- 1.4.2. Mobiliario:** Se calcula el déficit de dotación, que viene dado por:

$$\text{Déficit Dotación} = \text{Dotación Mínima Requerida} - \text{Mobiliario Disponible}$$

$$\text{Mobiliario Disponible} = \text{Mobiliario en Buen Estado} - \text{Mobiliario en Estado Recuperable}.$$

En el caso hipotético, vamos a suponer que en el edificio **C** se diagnosticó déficit en mobiliario escolar, para las áreas docentes.

- 1.4.3. Terreno disponible para ampliación:** Solamente el plantel **A** cuenta con 3.000 M² de terreno disponible para una posible ampliación.

- 2. Análisis de alternativas:** A través de este aspecto se formulan y evalúan las diferentes opciones que dan solución a los problemas de la planta física educativa existente en la ciudad **XXX**. Tal y como se indicó anteriormente existe la obligatoriedad de insertar a los conjuntos educativos atendidos, al Programa de Mantenimiento Preventivo de la Fundación, con el objeto de mantener el trabajo que se realice y de preservar lo que está en buen estado. Con el fin de facilitar el análisis, los casos se dividen en las dos vertientes de necesidades en el área de planta física educativa: cubrir déficit y mantener y mejorar lo existente:

- 2.1 Cubrir déficit:** Significa analizar cuáles son las alternativas o modalidades de atención que solucionan los problemas, lo que implica ejecutar programas de construcción de nuevas edificaciones escolares (creación o ampliación de las existentes) así como también la dotación de mobiliario. Las alternativas planteadas (creación o ampliación) deben ser mutuamente excluyentes.

Como existe un déficit actual de 611 cupos escolares, el cual se incrementará a 2.245 en un período de 10 años, es recomendable realizar una estrategia que satisfaga los requerimientos en cupos escolares para el nivel de educación básica de la ciudad **XXX**. Como existen terrenos

disponibles para uso educativo, se sugiere crear un equipamiento que pueda satisfacer la demanda potencial que existe y ampliar el conjunto educativo **A**, analizando las siguientes alternativas de modalidades de atención (Cuadro 7).

Cuadro 7

Problema	Conjunto Educativo	Acción requerida	Alternativa (Modalidad de atención)
Hacinamiento	A	Ampliación	1. Crear nuevo espacio 2. Reubicar la matrícula en otro plantel que se encuentre en un radio de: - 1 Km. para las zonas urbanas - 2 Km. para las zonas rurales
Población desatendida de 1ra. 2da. y 3ra. etapa	E	Creación	1. Contratación de obras 2. Convenio con Alcaldía
Déficit en mobiliario:	A	Dotación por ampliación	1. Adquisición de mobiliario
	C	Dotación por déficit	1. Adquisición de mobiliario 2. Convenio de reparación de mobiliario
	E	Dotación por creación	1. Adquisición de mobiliario
	D	Dotación por sustitución	1. Adquisición de mobiliario

2.2. Mantener y mejorar lo existente: Implica todas las acciones de mantenimiento correctivo y preventivo al conjunto educativo, así como la sustitución. En la ciudad **XXX** de acuerdo al diagnóstico, tenemos que (Cuadro 8).

Cuadro 8

Problema	Conjunto Educativo	Acción requerida	Alternativa (Modalidad de atención)
Falla en instalaciones sanitarias	A	Mantenimiento Correctivo	1. Contratación de obras 2. Convenio con Comunidad Educativa
Falla en instalaciones eléctricas	B	Mantenimiento Correctivo	1. Contratación de obras 2. Convenio con Comunidad Educativa
Falla en cerramientos	C	Mantenimiento Correctivo	1. Contratación de obras 2. Convenio con Comunidad Educativa
Falla en estructura	D	Sustitución	1. Contratación de obras 2. Convenio con Alcaldía del Municipio

En resumen tenemos que las alternativas para lograr el objetivo planteado en la ciudad **XXX** son (Cuadro 9).

Cuadro 9

Conjunto Educativo	Acción	Alternativas
A	Mantenimiento Correctivo	1 Contracción de obras 2 Convenio
	Ampliación	1 Crear nuevo espacio 2 Reubicar matrícula
	Dotación	1 Adquisición de mobiliario ⁷
	Mantenimiento Preventivo	1 Convenio
B	Mantenimiento Correctivo	1 Contratación de obras 2 Convenio
	Mantenimiento Preventivo	1 Convenio
C	Mantenimiento Correctivo	1 Contratación de obras 2 Convenio
	Dotación	1 Adquisición de mobiliario 2 Conv. Reparación de mobiliario
	Mantenimiento Preventivo	1 Convenio
	Sustitución	1 Contratación de obras 2 Convenio con Alcaldía del Municipio
D	Dotación	1 Adquisición de mobiliario
	Mantenimiento Preventivo	1 Convenio
	Creación	1 Contratación de obras 2 Convenio con Alcaldía del Municipio
E	Dotación	1 Adquisición de mobiliario
	Mantenimiento Preventivo	1 Convenio

Elaborado el diagnóstico y determinadas las necesidades de atención de la ciudad **XXX** en relación a la planta física educativa y las posibles alternativas de solución, pasamos a la tercera fase del proceso de planificación.

3. Análisis de eficiencia de las alternativas: Es un análisis desde el punto de vista de los costos y beneficios de cada una de las posibles alternativas de solución a los problemas, para ello se identifica:

3.1. Población beneficiada: se calcula sobre la base de la población servida (matrícula) en la infraestructura, una vez ejecutadas acciones como mantenimiento preventivo y correctivo. En los casos de creación y ampliación la población beneficiada está representada por la capacidad que generará la nueva construcción.

En la sustitución se cuantificará la diferencia entre la capacidad del nuevo equipamiento y el existente.

La población beneficiada por la dotación dependerá de la razón por la cual se origina el déficit, es decir:

3.1.1 Si el déficit es generado por la ampliación o creación de un equipamiento educativo, la población beneficiada se calculará con base en la capacidad de la nueva construcción. (Conjuntos Educativos A y E).

7. Será alternativa válida, siempre y cuando resulte favorecida la alternativa de creación de ambiente de acción "Ampliación"

- 3.1.2.** Si el déficit dotación viene dado porque el mobiliario disponible es menor a la dotación mínima requerida, la población beneficiada estará conformada por el número de personas que utilizarán el mobiliario adquirido.(Conjunto Educativo C).
- 3.1.3.** Si el déficit es generado por la sustitución de un local educativo, la diferencia entre la capacidad de la nueva infraestructura y la existente, se considerará la población beneficiada.(Conjunto Educativo D).

En el Cuadro No. 10 se señala la manera en que se puede reflejar por etapa y conjunto educativo la capacidad instalada actual, la capacidad que se generará por una nueva construcción y la capacidad instalada proyectada, que es la sumatoria de las dos anteriores. Esto facilitará el análisis de la población beneficiada según la acción. Al ser comparada la capacidad instalada proyectada con la población proyectada a 10 años podemos identificar rápidamente si las acciones a ser ejecutadas generan déficit en el período analizado.

Cuadro 10

Etapas	Conjunto Educativo	Capacidad instalada actual	Capacidad instalada por nuevas construcciones: Ampliación, Sustitución, Creación	Capacidad instalada proyectada	Población proyectada a 10 años	Déficit 10 años
1ra.	A	456	-	456	2.457	-
	B	456	-	456		
	C	684	-	684		
	D	114	114	228		
	E	-	684	684		
	Sub-Total 1ra.	1.710	798	2.508		
2da.	A	456	-	456	2.341	-
	B	456	-	456		
	C	684	-	684		
	D	114	114	228		
	E	-	570	570		
	Sub-Total 2da.	1.710	684	2.394		
3ra.	A	456	342	798	2.235	-
	C	684	-	684		
	D	228	228	456		
	E	-	342	342		
	Sub-Total 3ra.	1.368	912	2.280		
TOTAL		4.788	2.394	7.182	7.035	-

En el cuadro No. 11, se refleja la población beneficiada para cada una de las alternativas propuestas:

Cuadro 11

Conjunto Educativo	Acción	Alternativa	Población beneficiada
A	Mant. Correctivo	1	1.500
		2	1.500
	Ampliación	1	342
		2	132
	Dotación	1	342
B	Mant. Preventivo	1	1.500
		2	912
	Mant. Correctivo	1	912
		2	912
	Mant. Preventivo	1	912
C	Mant. Preventivo	1	2.036
		2	2.036
	Dotación	1	152
		2	152
	Mant. Preventivo	1	2.036
D	Sustitución	1	456
		2	456
	Dotación	1	456
		2	456
	Mant. Preventivo	1	912
E	Creación	1	1.596
		2	1.596
	Dotación	1	1.596
		2	1.596
	Mant. Preventivo	1	1.596

3.2. Costo de las alternativas: Una vez estimada la población beneficiada por la atención de los conjuntos educativos, se determinan los costos totales para cada una de las alternativas de solución, que es la suma de los costos de inversión + costos de operación en servicios básicos en su primer año de implantación. El fin para el cual se analiza el costo total es para seleccionar aquella que represente el mínimo costo (Cuadro 12).

Cuadro 12

Conjunto Educativo	Acción	Alternativa	Costo (US\$)
A	Mant. Correctivo	1	25.510
		2	14.286
	Ampliación	1	158.367
		2	2.041
	Dotación	1	19.287
B	Mant. Preventivo	1	1.837
		2	1.837
	Mant. Correctivo	1	122.449
		2	86.735
	Mant. Preventivo	1	1.020
C	Mant. Preventivo	1	24.490
		2	13.265
	Dotación	1	8.571
		2	1.633
	Mant. Preventivo	1	1.020
D	Sustitución	1	699.708
		2	305.612
	Dotación	1	25.716
		2	1.020
	Mant. Preventivo	1	1.020
E	Creación	1	1.224.490
		2	612.245
	Dotación	1	275.510
		2	2.040
	Mant. Preventivo	1	2.040

3.3. Efecto ambiental y factibilidad de la alternativa: Es la medición del impacto que producirá cada una de las alternativas, sobre los distintos elementos del medio ambiente (los suelos, el aire, las aguas, la fauna, la flora y la cultura); como también las razones técnicas, sociales, institucionales o de otra índole que puedan influir en el desarrollo del mismo.

El evaluador, a través de un análisis sistemático de cada una de las alternativas de solución, determina si el impacto es positivo o negativo, entendiéndose como negativo cuando la acción sea por ejemplo deforestar terrenos, imposición de esquemas arquitectónicos a una población que tenga definidos estilos característicos de vida u otro que produzca efectos irremediables a la naturaleza o a la cultura.

La factibilidad es la capacidad institucional y financiera de la Fundación para llevar a cabo el proyecto, ya sea de manera individual o por convenio con organismos públicos y privados o con comunidades educativas.

A continuación se analiza el efecto ambiental y factibilidad de llevar a cabo las alternativas de solución, en la ciudad XXX (Cuadro 13).

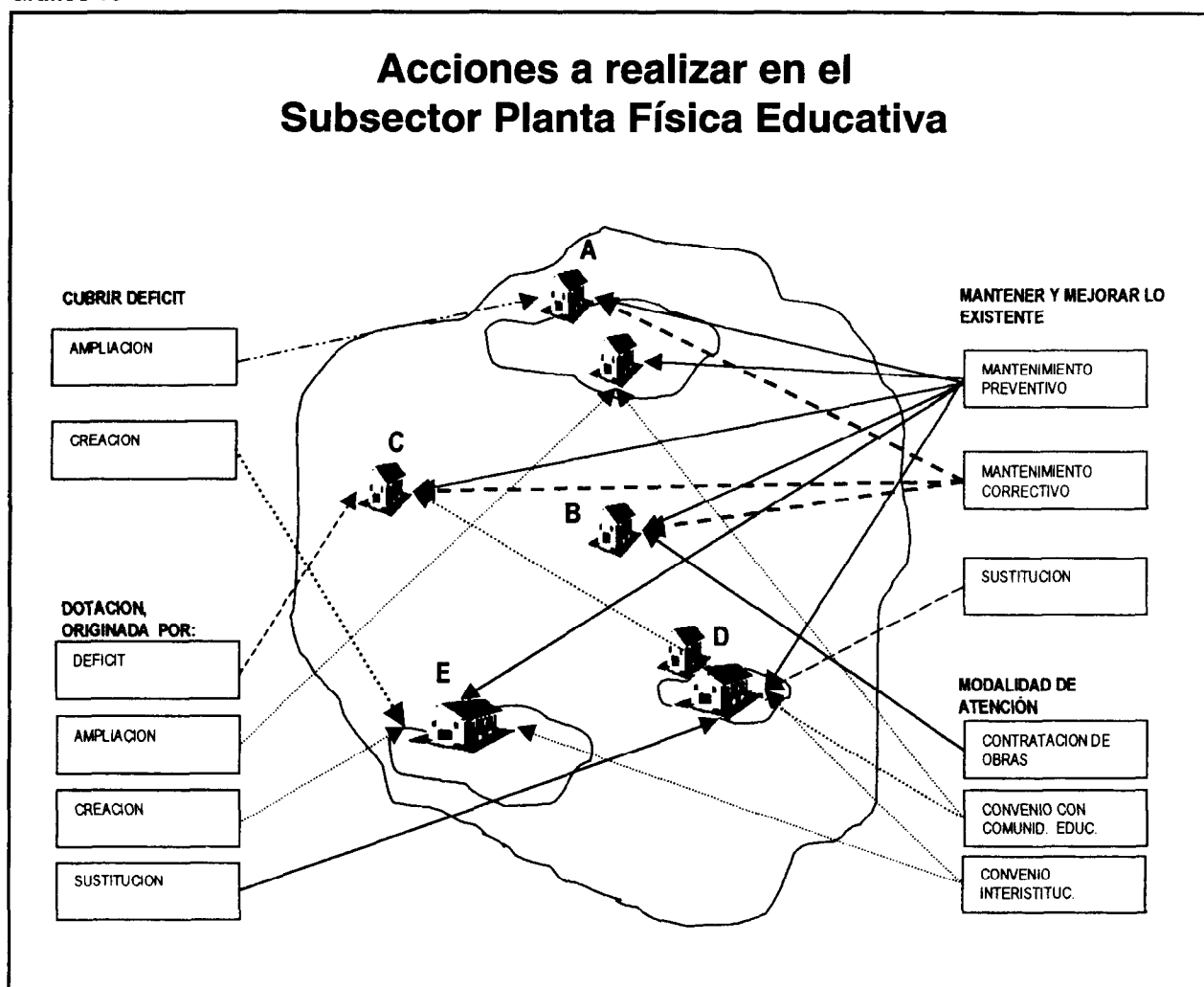
Cuadro 13

Conjunto Educativo	Acción	Alternativa	Efecto Ambiental	Factible
A	Mant. Correctivo	1	+	No
		2	+	Si
	Ampliación	1	+	Si
		2	+	No
	Dotación	1	+	Si
	Mant. Preventivo	1	+	Si
B	Mant. Correctivo	1	+	Si
		2	+	No
	Mant. Preventivo	1	+	Si
C	Mant. Correctivo	1	+	Si
		2	+	Si
	Dotación	1	+	No
		2	+	Si
	Mant. Preventivo	1	+	Si
D	Sustitución	1	+	Si
		2	+	Si
	Dotación	1	+	Si
	Mant. Preventivo	1	+	Si
E	Creación	1	+	No
		2	+	Si
	Dotación	1	+	Si
	Mant. Preventivo	1	+	Si

3.4 Selección de alternativa eficiente: Considerando beneficios, costo total, efecto ambiental y factibilidad de desarrollo se comparan las alternativas equivalentes a una acción y se seleccionará aquella que produzca mayores beneficios al menor costo.

El gráfico No. 9 (Pág. 22), ilustra el diagnóstico, el gráfico No. 10, que se presenta a continuación, refleja la toma de decisiones, el mismo está elaborado con base en los resultados del cuadro No. 14 (Pág. 33) que resume el proceso de análisis de eficiencia de alternativas.

Gráfico 10



En los casos de creación, ampliación y sustitución, la información de la demanda por nivel educativo es el punto de partida para la programación de áreas.

Resumen de Selección de Alternativas

Conjunto Educativo	Acción	Alternativa	Población Beneficiada	Costo (US\$)	Efecto Ambiental	Factibilidad	Indice (*) B/C	Selección	Justificación
A	Mant. Correct.	1	1.500	25.510	+	No	0,0588	No	La Fundación no posee recursos; la Comunidad Educativa sí los tiene y es participativa.
		2	1.500	14.286	+	Si	0,1050	Si	
	Ampliación	1	342	158.367	+	Si	0,0022	Si	No existen cupos disponibles en otros conjuntos educativos.
		2	132	2.041	+	No	0,0647	No	
	Dotación	1	342	19.287	+	Si	0,0177	Si	
B	Mant. Prevent.	1	1.500	1.837	+	Si	0,8165	Si	
	Mant. Correct.	1	912	122.449	+	Si	0,0074	Si	Los trabajos son de gran magnitud y no deben ser asumidos por la comunidad.
		2	912	86.735	+	No	0,0105	No	
C	Mant. Prevent.	1	912	1.020	+	Si	0,8941	Si	
	Mant. Correct.	1	2.036	24.490	+	Si	0,0831	No	La alternativa 2 tiene un mayor índice costo/beneficio.
		2	2.036	13.265	+	Si	0,1535	Si	
	Dotación	1	152	8.571	+	No	0,0177	No	No existen recursos disponibles para la adquisición de mobiliario.
		2	152	1.633	+	Si	0,0931	Si	
D	Mant. Prevent.	1	2.036	1.020	+	Si	1,9961	Si	
	Sustitución	1	456	699.708	+	Si	0,0006	No	La alternativa óptima es la No. 2, donde la Alcaldía está dispuesta a financiar el 50% de los costos, más un terreno de 6.000 M².
		2	456	305.612	+	Si	0,0014	Si	
	Dotación	1	456	25.716	+	Si	0,0177	Si	
	Mant. Prevent.	1	912	1.020	+	Si	0,8941	Si	
E	Creación	1	1.596	1.224.490	+	No	0,0013	No	No existe disponibilidad de recursos por parte de la Fundación para abordar la alternativa 1; y en la alternativa 2, la Alcaldía aporta 50%, el cual incluye un terreno de 8.000M².
		2	1.596	612.245	+	Si	0,0026	Si	
	Dotación	1	1.596	275.510	+	Si	0,0058	Si	
	Mant. Prevent.	1	1.596	2.040	+	Si	0,7823	Si	
(*) Índice Beneficio/Costo= $\frac{\text{Población beneficiada}}{\text{Costo}}$									

La programación es el proceso a través del cual se establecen cualitativa y cuantitativamente los espacios requeridos en un conjunto educativo a fin de cumplir con las actividades previstas para poner en práctica los planes educativos vigentes. En esta etapa se definen los sectores del edificio escolar, el número y tipo de espacios por sector, el área de construcción por cada uno de los sectores y por cada uno de los espacios que los conforman, el índice de metros cuadrados por cada uno de los usuarios según el tipo de espacio y también los porcentajes de área de circulación y áreas exteriores del edificio escolar. Esta información se vacía en un instrumento denominado Programa de Áreas (Gráfico 11).

CODIGO	LOCAL	AREA	Nº UNIDADES	M² USUARIO	SUB TOTAL	TOTAL
	ESCUELA BASICA 1° - 6°					
	DIRECCION	12.96 m ²	1	-		
	SUB DIRECCION	8.64 m ²	1	-	8.64 m ²	
	SECRETARIA Y ESPERA	12.96 m ²	1	-	12.96 m ²	
	COMITE CURRICULAR	25.92 m ²	1	-	25.92 m ²	
	COMUNIDAD EDUCATIVA	17.28 m ²	1	-	17.28 m ²	

CODIGO	LOCAL	AREA	Nº UNIDADES	M² USUARIO	SUB TOTAL	TOTAL
	ESCUELA BASICA 1° - 6°					
	AULA TEORICA 1° - 3°	51.84 m ²	6	-	311.04 m ²	
	AUTA TEORICA 4° - 6°	51.84 m ²	6	-	311.04 m ²	
	AULA DE MUSICA	51.84 m ²	1	-	51.84 m ²	
	TALLER DE PLASTICA	77.76 m ²	1	-	77.76 m ²	
	TALLER DE 2da. ETAPA	77.76 m ²	1	-	77.76 m ²	

CODIGO	SECTOR		SUB TOTAL	TOTAL
	DOCENTE		1.296.00 m ²	
	ADMINISTRATIVO		453.60 m ²	
	COMITE CURRICULAR		285.12 m ²	
		AREA NETA	2.034.72 m ²	
		CIRCULACION	610.41 m ²	
		AREA DE CONSTRUCCION		
	AREAS EXTERIORES			2.645.13 m ²
	AREA TOTAL TERRENO			3.696.00 m ²
				6.341.13 m ²

CAPACIDAD	AREA	N. EDUCATIVO	M.E.-FEDE	PROGRAMA	Contenido	Código	
456 / 912 E.B.	959.04	E.B. 1° - 6°			SECTOR DOCENTE		

CODIGO	LOCAL	AREA	Nº UNIDADES	M² USUARIO	SUB TOTAL	TOTAL
	<u>ESCUELA BASICA 1° - 6°</u>					
	DIRECCION	12.96 m²	1	-		
	SUB DIRECCION	8.64 m²	1	-	8.64 m²	
	SECRETARIA Y ESPERA	12.96 m²	1	-	12.96 m²	
	COMITE CURRICULAR	25.92 m²	1	-	25.92 m²	
	COMUNIDAD EDUCATIVA	17.28 m²	1	-	17.28 m²	

CODIGO	LOCAL	AREA	Nº UNIDADES	M² USUARIO	SUB TOTAL	TOTAL
	ESCUELA BASICA 1° - 6°					
	AULA TEORICA 1° - 3°	51.84 m²	6	-	311.04 m²	
	AULA TEORICA 4° - 6°	51.84 m²	6	-	311.04 m²	
	AULA DE MUSICA	51.84 m²	1	-	51.84 m²	
	TALLER DE PLASTICA	77.76 m²	1	-	77.76 m²	
	TALLER DE 2da. ETAPA	77.76 m²	1	-	77.76 m²	

CODIGO	SECTOR		SUB TOTAL	TOTAL
	DOCENTE		1.296.00 m²	
	ADMINISTRATIVO		453.60 m²	
	COMITE CURRICULAR		285.12 m²	
		AREA NETA	2.034.72 m²	
		CIRCULACION	610.41 m²	
		AREA DE CONSTRUCCION		2.645.13 m²
	AREAS EXTERIORES			3.696.00 m²
	AREA TOTAL TERRENO			6.341.13 m²

[illegible]

Estando esta etapa enmarcada dentro de "Una Estrategia para la Eficiencia de la Planta Física Educativa" requerimos del planificador la información concerniente a la modalidad bajo la cual se va a atender la demanda existente en una determinada localidad. En caso de que el requerimiento sea la construcción de un nuevo conjunto educativo, se denominará **Creación** cuando la localidad no cuenta con una edificación que atienda la demanda de cupos escolares y **Sustitución** cuando un conjunto educativo presenta un deterioro tan alto que económicamente resulta más rentable construir una nueva edificación que reparar la existente. Ahora bien, cuando en la localidad la escuela posee terreno disponible para una nueva edificación la modalidad de atención se denominará **Ampliación**.

Cuando estamos en presencia de una creación o sustitución se debe **programar** la nueva edificación escolar a los fines de definir un programa de áreas que contenga los tipos de espacios requeridos, sus dimensiones mínimas y la cantidad requerida de cada uno de ellos de acuerdo a la matrícula, el nivel educativo y la intensidad de uso del plantel.

Cuando estamos en presencia de una ampliación se evalúa la edificación existente verificando los tipos de espacios, sus dimensiones y la cantidad e intensidad de uso de los mismos, a fin de **reprogramar** en forma global dicha edificación, definiendo igualmente a través del programa de áreas las necesidades espaciales que implicará el aumento de la matrícula.

Variables de Programación

Son aquellos factores a considerar para programar o reprogramar un conjunto educativo que determinan las características de un plantel específico, como son: los sectores educativos, los niveles educativos, la matrícula, el régimen de turno y la frecuencia de uso.

Sectores Educativos

Para la programación y análisis de áreas, los locales educativos se dividen en grupos de espacios semejantes o sectores. Estos son: docente, administrativo, servicio y áreas exteriores.

Sector Docente:

Está conformado por las áreas donde se imparte la enseñanza sea teórica o práctica: aulas, laboratorios, talleres, gimnasio y biblioteca.

Sector Administrativo:

Está conformado por áreas relacionadas con la dirección del plantel y

áreas auxiliares: dirección, subdirección, secretaría y espera, comité curricular, servicios generales, control y evaluación, imprenta y reproducción, comunidad educativa, centro de estudiantes y departamentos y seccionales.

Sector Servicios:

Está conformado por las áreas auxiliares que sirven de apoyo a los sectores docentes y administrativos del plantel: sanitarios, cafetín, depósitos, vestuarios, cuartos de electricidad y equipo hidroneumático, etc.

Sector Areas Exteriores:

Está conformado por las áreas destinadas a la recreación activa y pasiva y otras actividades auxiliares: patio cívico, áreas verdes, caminerías, cancha deportiva, estacionamiento, etc.

Es importante destacar que en la cancha deportiva se cumple la carga horaria correspondiente a la asignatura Educación Física por lo cual se considera un espacio docente aunque está incluida en las áreas exteriores.

Nivel Educativo

Son las cuatro fases en que está dividido nuestro Sistema Educativo: Preescolar, Educación Básica, Educación Media Diversificada y Profesional y Educación Superior.

Los niveles atendidos por la Fundación se desagregan de la siguiente forma (Cuadro 15).

Cuadro 15

Niveles Educativos Atendidos por FEDE		
NIVEL EDUCATIVO	EDAD	GRADOS
Preescolar	4 - 6	
Básica Primera Etapa	7 - 9	1 - 3
Básica Segunda Etapa	10 - 12	4 - 6
Básica Tercera Etapa	13 - 15	7 - 9
Media Diversificada Profesional	16 - 17	1 - 2 año

Dentro de las modalidades del sistema educativo, FEDE atiende la de Educación Especial.

Matrícula:

Se refiere a la capacidad de atención de niños en edad escolarizable de acuerdo con el nivel educativo para el cual se programa la edificación.

La matrícula se divide según el nivel educativo en capacidades operativas óptimas calculadas sobre la base de 30 alumnos por sección para educación preescolar y 38 alumnos por sección para educación básica y media, diversificada y profesional (Cuadros 16 y 17).

Cuadro 16

Preescolar Unidades de espacio por sector según capacidades Operativas Optimas					
	CAPACIDAD	30	90	180	270
Docente	Aula	1	3	6	9
	Sanitario *	1	3	6	9
	Usos Múltiples**	1	1	1	1
Administrativo	Dirección	-	1	1	1
	Secretaría y Archivo	1	1	1	1
	Espera	-	1	1	1
	Sala de Profesores	-	1	1	1
	Sanitarios	1	1	1	1
Servicios	Enfermería***	-	1	1	1
	Depósito General	1	1	1	1
	Depósito Docente	-	1	1	1
	Depósito Jardín	-	1	1	1
	Depósito Basura	-	1	1	1
	Vestuario Bedeles	-	1	1	1
	Cocineta****	-	1	1	1
	Conserjería	-	1	1	1
Áreas Exteriores	Estacionamiento (Puestos)	1	3	6	9
	Áreas Libres:				
	Sin formar parte del Conjunto:	3 m ² /alum.	3 m ² /alum.	3 m ² /alum.	3 m ² /alum.
	Formando parte del Conjunto:	-	4 m ² /alum.	4 m ² /alum.	4 m ² /alum.

* Al aula de Preescolar se le incorpora el sanitario.

** En función de las características del proyecto (no se ha considerado dentro del índice de construcción obligatoria).

*** Lugar de reposo.

**** Lugar mínimo con facilidad para calentar comida.

Cuadro 17

Educación Básica Unidades de espacio por sector según capacidades Operativas Optimas						
	Alumnos Capacidad	228 6 Secc.	342 9 Secc.	684 18 Secc.	1.026 27 Secc.	1.368 36 Secc.
Docente	Aula 1° - 6°	6	6	12	18	24
	Aula 7° - 8° - 9°	-	2	4	6	8
	Laboratorio Múltiple	-	1	1	-	-
	Laboratorio Biología	-	-	-	1	2
	Laboratorio Físico-Químico	-	-	-	1	1
	Taller 7° - 8° - 9°	-	1	2	3	4
	Taller 1° - 6° y Artes Plásticas	1	1	-	-	-
	Taller 1° - 6°	-	-	1	1	1
	Música y Múltiples	1	1	-	-	-
	Aula Música	-	-	1	1	1
	Gimnasio	-	-	1	1	1
	Biblioteca	1	1	1	1	1
Administrativo	Dirección	1	1	1	1	1
	Subdirección	1	1	1	1	1
	Secretaría y Espera	1	1	1	1	1
	Comité Curricular	1	1	1	1	1
	Serv. Gnales. y Reproducción	1	1	1	1	1
	Seccionales	-	1	1	2	2
	Control y Evaluación	1	1	1	1	1
	Departamentos	-	2	3	3	4
	Comunidad Educativa	1	1	1	1	1
	Centro de Estudiantes	1	1	1	1	1
	Espacio de Acceso	1	1	1	1	1
Servicios	Cafetín	1	1	1	1	1
	Depósito General	1	1	1	1	1
	Depósito Básico	1	1	1	1	1
	Sanitarios Alumnos/as	1	2	2	4	5
	Vestuarios Bedeles	1	1	1	1	1
	Vestuarios Alumnos	1	1	1	1	1
	Eléctricidad	1	1	1	1	1
Areas Exteriores	Estacinomanieto (Unidades)	8	13	26	40	53
	Areas Verdes (m²)	456	684	1.368	2.052	2.736
	Areas Pavimentadas (m²)	228	418	798	1.180	1.596
	Canchas (Unidades)	1	11	1	1	1

Régimen de Turno

Es una opción administrativa, potestativa del Estado en razón del déficit de edificaciones escolares en una zona determinada.

Se dice que una edificación escolar trabaja en dos turnos cuando los alumnos que asisten por la mañana son distintos a los que asisten por la tarde, así como el personal docente.

Los planes de estudio para preescolar y 1ra. y 2da. etapa de educación básica contemplan 25 horas semanales de clase lo cual permite que en estos niveles se pueda trabajar la edificación a doble turno. En la 3ra. etapa de educación básica y media, diversificada y profesional se requieren 31,5 horas semanales de clase promedio, hecho que imposibilita trabajar la edificación a doble turno en estos niveles sin incrementar el número de espacios docentes.

Frecuencia de uso

Es el número de horas por semana que se utiliza efectivamente en un espacio docente, según la carga horaria por asignatura. Esta información nos permite aumentar o disminuir la intensidad de la frecuencia de uso de los espacios, ya que a mayor intensidad de uso se requerirá una menor cantidad de espacios docentes.

Criterios de Programación

- El programa de áreas debe contemplar el tipo y cantidad de espacios requeridos según el nivel educativo y la matrícula del plantel, considerando adicionalmente un número igual de secciones por nivel, grado o año a fin de garantizar la prosecución escolar.
- Las dimensiones de los espacios deben adecuarse al número de usuarios y al uso del mismo.
- Se debe optimizar la frecuencia de uso de los espacios, ya que una baja intensidad de uso incrementa innecesariamente los costos de construcción, pero una alta intensidad de uso genera un incremento de los costos de mantenimiento de la edificación.
- Se debe procurar la flexibilidad en el funcionamiento de los espacios a fin de aprovechar al máximo la capacidad de carga horaria de cada uno de ellos con la consiguiente disminución de áreas y por lo tanto del costo de la construcción.

Diseño

La etapa de diseño de un conjunto educativo tiene dos vertientes. Por una parte, el desarrollo del proyecto de arquitectura, estructura e instalaciones eléctricas y sanitarias y por la otra, el diseño del mobiliario escolar.

El diseño de una planta física educativa implica dar cumplimiento a las Normas y Especificaciones para Edificaciones y Dotaciones Educativas, aplicar un programa de áreas que responda a una matrícula y a un nivel educativo determinado, dar respuesta a variables específicas del terreno en el cual se va a desarrollar el proyecto y cumplir con los criterios de diseño establecidos para los distintos niveles de organización del conjunto educativo. Razón por la cual resulta inapropiada la utilización de un "Proyecto Tipo" ya que es imposible que éste se adapte a todas las condiciones antes mencionadas. De igual manera es ineficiente la realización de un "Proyecto Especial" para cada conjunto educativo en virtud de la magnitud del déficit de espacios educacionales y las horas-hombre requeridas para el desarrollo de cada uno de ellos.

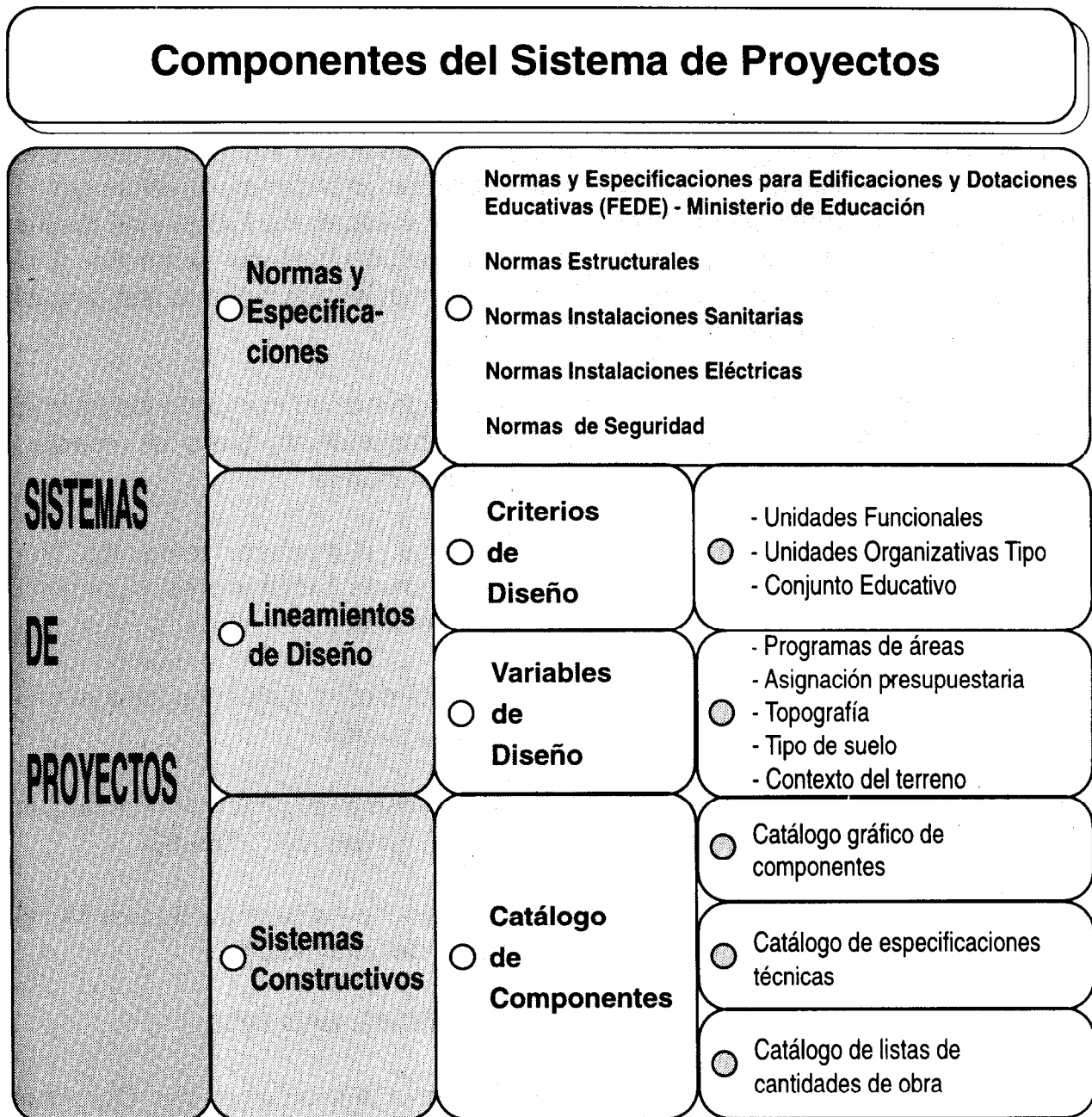
Esta Fundación, a los fines de dar una adecuada atención al problema planteado, desarrolló el Sistema de Proyectos para Edificaciones Educativas, el cual nos permite realizar un Proyecto Específico para cada plantel, desarrollándolo en un tiempo mínimo.

Sistema de Proyectos

El Sistema de Proyectos tiene como finalidad establecer una metodología para la producción de edificaciones escolares, que garantice la elaboración de proyectos y la ejecución de las obras adecuadas a los programas educacionales implantados por el Ministerio de Educación.

El sistema está conformado por los siguientes componentes: Normas y Especificaciones, Lineamientos de Diseño y Sistemas Constructivos (Gráfico 12).

Gráfico 12



Es importante señalar que el sistema es flexible y su información es susceptible de ser ampliada, reducida o modificada según sea el caso.

Normas y Especificaciones

La Fundación, conjuntamente con el Ministerio de Educación, desarrolló y publicó en el año 1985, las Normas y Especificaciones para Edificaciones Educativas, con la finalidad de racionalizar el proceso de planificación, diseño y construcción de las edificaciones escolares estableciendo las disposiciones básicas y complementarias necesarias en dicho proceso. Contienen información sobre las capacidades operativas óptimas en los niveles educativos de preescolar y educación básica, los índices en metros cuadrados por alumno para terreno, construcción y áreas exteriores y las condiciones mínimas de confort y seguridad requeridas para la realización de las diversas actividades previstas.

Adicionalmente el Sistema de Proyectos se rige por un conjunto de normas vigentes a nivel nacional de obligatorio cumplimiento para el diseño y construcción de edificaciones en el país, tales como:

- Estructuras de acero para edificaciones, proyecto, fabricación y construcción. Comisión Venezolana de Normas Industriales -Covenin, Ministerio del Desarrollo Urbano -Mindur N° 1.618-82.

- Estructuras de concreto armado para edificaciones, proyecto, fabricación y construcción. Covenin-Mindur N° 1.753.

- Norma Venezolana para Edificaciones Antisísmicas. Covenin-Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas-Funvisis. N° 1.756-82

- Normas sanitarias del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social-MSAS, según Gaceta Oficial N° 4.044 Extraordinaria del año 1988.

- Código Eléctrico Nacional, Covenin N° 200-81, año 1990.

- Sistema de Protección contra Incendios en Edificaciones por Construir, Parte 3. Instituciones Educativas. Covenin 823-3, año 1995.

- Manual de Normas y Criterios para Proyectos de Instalaciones Eléctricas, Tomos I, II, III. Ministerio de Obras Públicas, año 1968.

- Características de los medios de escape en edificaciones según el tipo de ocupación. Covenin N° 810:1995

Lineamientos de Diseño

Con el objetivo de facilitar la elaboración de los proyectos de edificaciones educativas, se han definido los lineamientos de diseño basados en los planes de estudio, los requerimientos y características de los espacios educativos y las determinantes que se desprenden de la producción de los edificios escolares.

Estos lineamientos se conciben como un sistema abierto y flexible que contiene los criterios de diseño para cada espacio educativo (unidades funcionales), criterios para la agrupación de los espacios en un edificio (unidades organizativas tipo) y criterios para la organización de los edificios en el conjunto educativo. Por otra parte, contiene las variables de diseño que determinan las características especiales de cada proyecto específico y la dotación de mobiliario y equipo escolar

Criterios de Diseño

Criterios para las Unidades Funcionales

Son las condiciones que regulan el funcionamiento de las actividades que se realizan en cada espacio educativo, ajustándolas a una retícula de diseño que se selecciona a partir de un análisis del área mínima generada por cada actividad, sin desligarse de los materiales y la tecnología del mercado actual. El resultado de este proceso son los espacios que van a conformar la edificación escolar.

Estos espacios mínimos tipificados denominados unidades funcionales se expresan gráficamente en planos que incluyen listas de mobiliario y equipo y las características generales del espacio en cuanto a condiciones de confort ambiental, instalaciones sanitarias y eléctricas requeridas para su funcionamiento, el tipo de actividad que en él se realizan, capacidad, etc. (Gráfico 13 y cuadro 18).

De la página 45 a la 48, se presentan los criterios generales establecidos para el diseño de las unidades funcionales correspondientes a los sectores docente y servicios.

AULA TEORICA

DOTACIONES

UNIDAD	DIMENSIONES	Nº de Ud
1. ESCRITORIO	1.20 x .80 x .75	1
2. SILLA TIPO 6	.40 x .40 x .45	1
3. PUPITRES		30
4. ARMARIO PEG.	.80 x .40 x .80	2
5. PIZARRON	2.00 x 1.10	1
6. CARTELERIA	2.00 x 1.10	1

MODULO DE DISEÑO

CAPACIDAD:

AREA:

NIVEL EDUCATIVO:

escala: 1:100

PROGRAMA

CONTENIDO:

EDUCACION BASICA

dibujo:

M.E - FEDE

fecha:

AULA TEORICA

codigo de

pagina Nº

revision:

tipo

clase

numero

vor

Guadro 17

DEFINICION DE LA ACTIVIDAD		CARACTERISTICAS GENERALES DEL LOCAL				MOBILIARIO Y EQUIPO													
-Se impartirá enseñanza teórico-práctica por parte de los profesores desarrollando actividades relacionadas con las unidades curriculares. -Lengua materna, educación familiar y ciudadana, ciencias naturales, matemática.		CAPACIDAD	36 alumnos	AREA/USUARIO		1.44 m2		CODIGO		DESCRIPCION		INSTALACIONES							
		ASIGNATURA																	
		Nº DE MODULOS		36	NIVELES DE VENTILACION		NAT. X												
						ART.													
		AREA DE PISO		51.84 m2	NIVELES DE ILUMINACION		NAT. X												
						ART.		300-400 lux											
RELACIONES CON OTROS ESPACIOS		ALTURA MAXIMA		3.00 mts		NIVELES DE TEMPERATURA		MIN. MAX.											
-Espacios docentes -Sanitarios alumnos -Circulación general		RECURSOS HUMANOS		1 docente		LIMITE DE RUIDO		30 d.b.		D O T A C I O N E S									
		GENERAL		BASURA															
				AGUA CALIENTE		X													
				AGUA FRIA		X													
				AGUAS NEGRAS		X													
				ELECTRICAS		VOLTAJE		X 120 volts											
		MECANICAS		VENT. FORZADA															
				AIRE ACOND.															
				GAS															
		ESPECIALES		AIRE COMPRIMIDO															
				VAPOR															
				TELEFONO															
		COMUNICACION		INTERCOM.															
				CORNETAS		X													
		FLEXIBILIDAD Y ADAPTABILIDAD																	
CAPACIDAD:	AREA:	NIVEL EDUCATIVO:	escala =	M.E- FEDE	PROGRAMA	CONTENIDO:	codigo de tipo	pagina											
51.84 m2	EDUCACION BASICA	dibujo =																	
		revision =																	
				fecha:		AULA 1er. CICLO													

Criterios Generales

Unidades Funcionales

Sector Docente

Arquitectura

01. La forma recomendable para las aulas es cuadrada, a objeto de acortar distancia entre la última fila de alumnos y el pizarrón, y para facilitar la proyección de la voz del profesor.

02. La altura mínima de piso a techo será 3.00 metros.

03. El cerramiento exterior tendrá un antepecho con altura máxima de 1.20 metros sobre el cual se colocará un paño de ventanas continuas para garantizar niveles adecuados de iluminación natural y evitar sombras sobre el plano de trabajo.

04. El cerramiento hacia el pasillo deberá tener ventanas altas para permitir la ventilación cruzada.

05. El pizarrón y la cátedra del profesor se ubicarán en el eje del acceso para un mejor control de los alumnos.

06. La puerta de acceso deberá ubicarse en el extremo del cerramiento hacia el pasillo y tomando en consideración que la iluminación natural debe incidir a los alumnos por el lado izquierdo, evitando así la sombra del cuerpo sobre el plano de trabajo.

07. Las puertas de los espacios docentes deberán abrir hacia afuera, para facilitar la salida de los alumnos en casos de desalojo por emergencias.

08. Las puertas de los espacios docentes deberán tener visores que permitan registro visual desde el pasillo hacia el espacio docente.

Gráfico 14

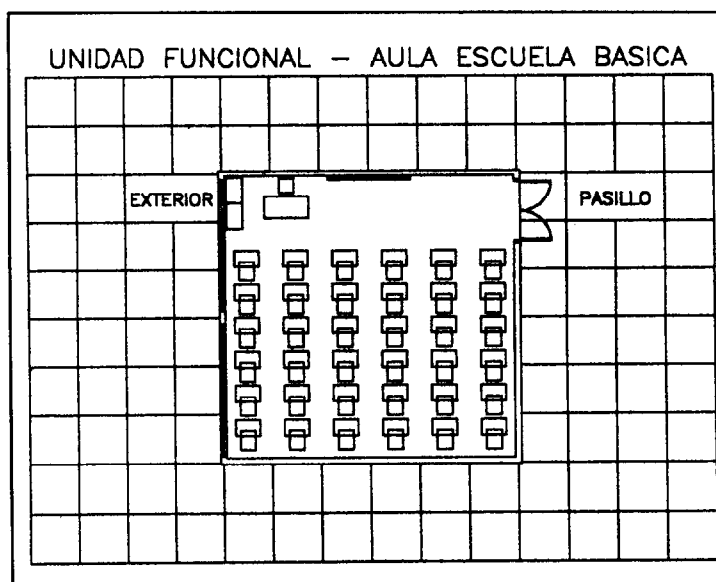
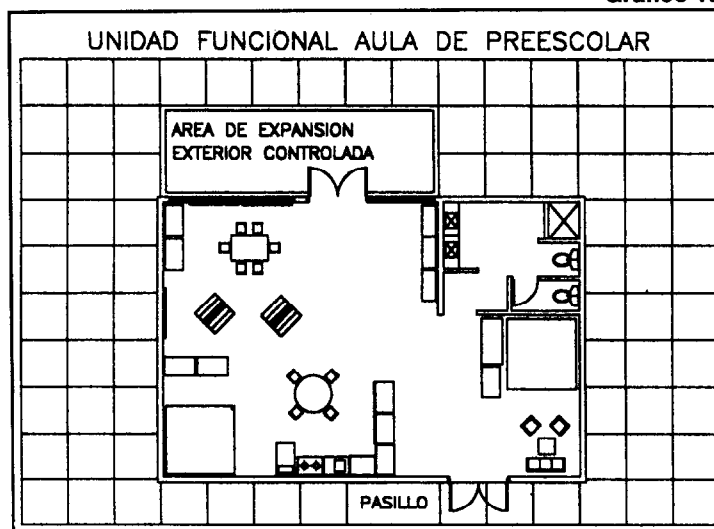


Gráfico 15



09. Los colores internos del espacio docente deberán ser claros para aprovechar al máximo la iluminación natural reflejada.

10. Las aulas de preescolar requieren un área de expansión externa controlada para actividades curriculares.

11. Los sanitarios del preescolar estarán relacionados directamente con el aula ya que contribuye a la formación de hábitos de higiene y forma parte del programa educativo de este nivel.

12. Se recomienda la concentración de las instalaciones sanitarias dentro de los talleres que lo requieran, estableciéndose así áreas húmedas y áreas secas.

13. El área húmeda de los talleres deberá tener recubrimiento de cerámica para facilitar su limpieza y mantenimiento.

14. Cada laboratorio deberá contar una unidad de apoyo docente, la cual funciona como oficina de los profesores y depósito de los materiales para las prácticas docentes.

15. Los fregaderos serán empotrados en mesones de concreto revestidos en cerámica. En laboratorios de Biología y Química se colocará un fregadero por cada seis alumnos. En los laboratorios de Física se colocará un fregadero por cada 18 alumnos. Se recomienda que estos fregaderos sean de acero inoxidable a efectos de mayor durabilidad.

Gráfico 16

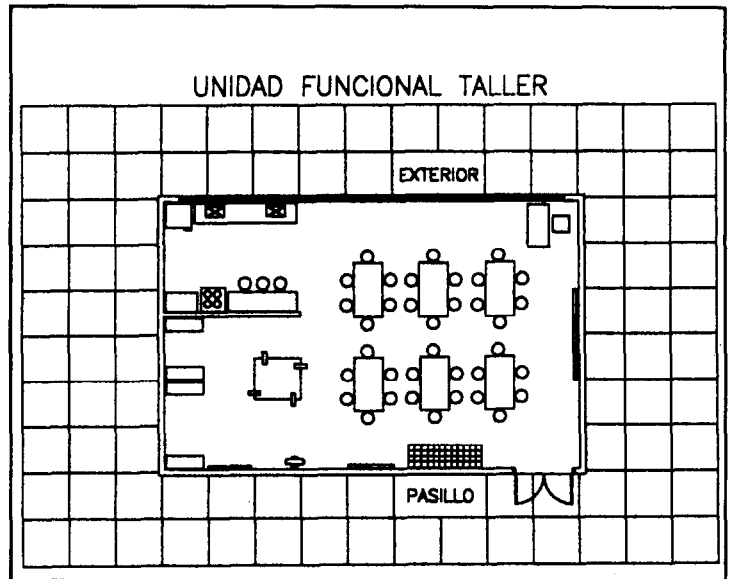
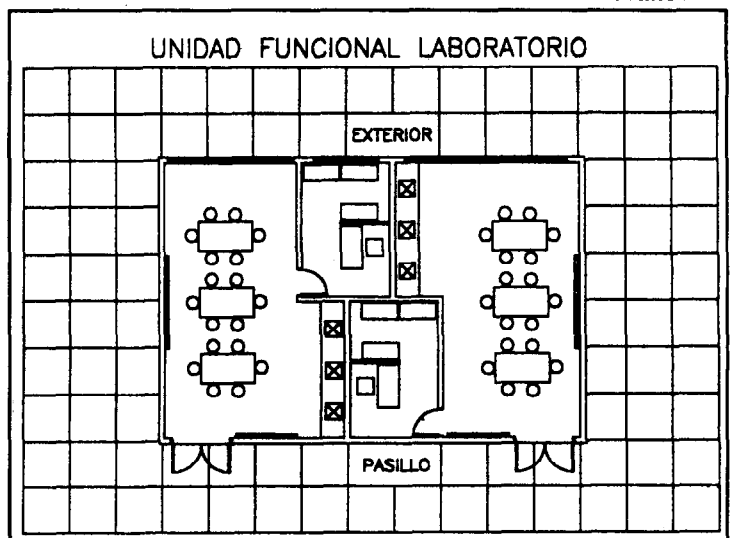


Gráfico 17



Instalaciones Eléctricas

Gráfico 18

01. El nivel de iluminación para el sector docente depende de las tareas a realizar, el tiempo durante el cual la persona estará sometida a determinado esfuerzo visual y los valores son los siguientes: Preescolar, 350 lux ; Aula Básica, Laboratorio, Taller o Biblioteca, 500 lux.

02. Se recomienda luz fluorescente para el sector docente ya que para alcanzar estos niveles de iluminación con luminarias incandescentes implica la colocación de un número muy superior de lámparas, produciendo efectos desagradables a causa de su alto brillo y emisión térmica. Por otra parte, las luminarias fluorescentes tienen mayor vida útil que las incandescentes.

03. La colocación de las lámparas será en forma simétrica armónica. La ubicación de las mismas debe evitar los reflejos en la superficie de trabajo y el pizarrón, el cual debe ser de color verde para evitar el deslumbramiento. La separación entre lámparas será igual a la altura de montaje sobre el plano de trabajo y a la mitad de la misma entre el aparato y la pared para lograr una uniformidad en la iluminación. La orientación de las luminarias se escogerá en el sentido de la visual de la mayoría de los observadores, es decir, el pizarrón y las filas de lámparas paralelas a las paredes más largas del ambiente.

04. La determinación del número de tomacorrientes de un área se basa en el área (m^2) y las necesidades de uso: se colocan dos tomacorrientes dobles (110 V) en aulas, biblioteca, taller y/o laboratorio. Además, para taller y/o laboratorio se consideran puntos sencillos para equipos fijos (110V), y puntos trifásicos (220 V) según el uso.

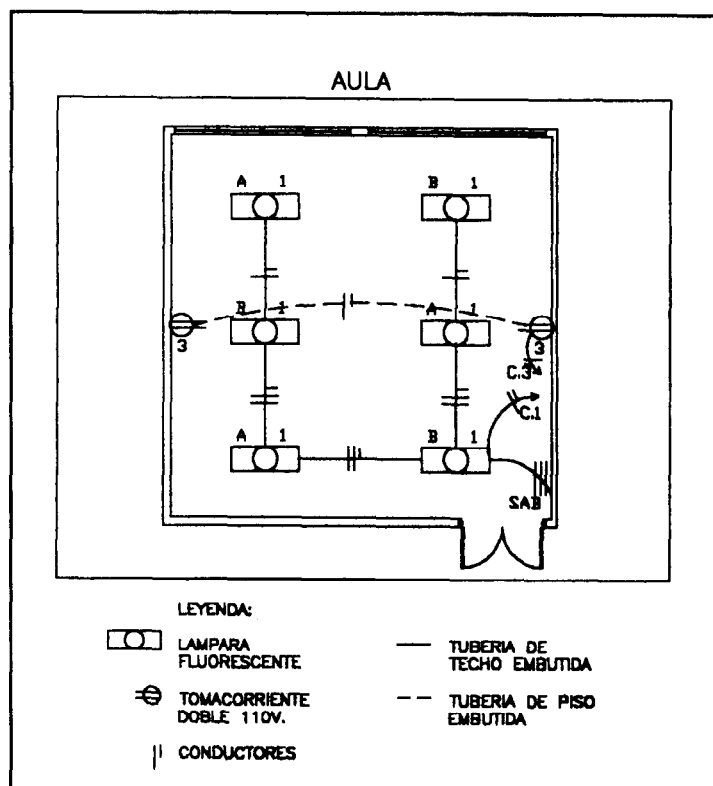
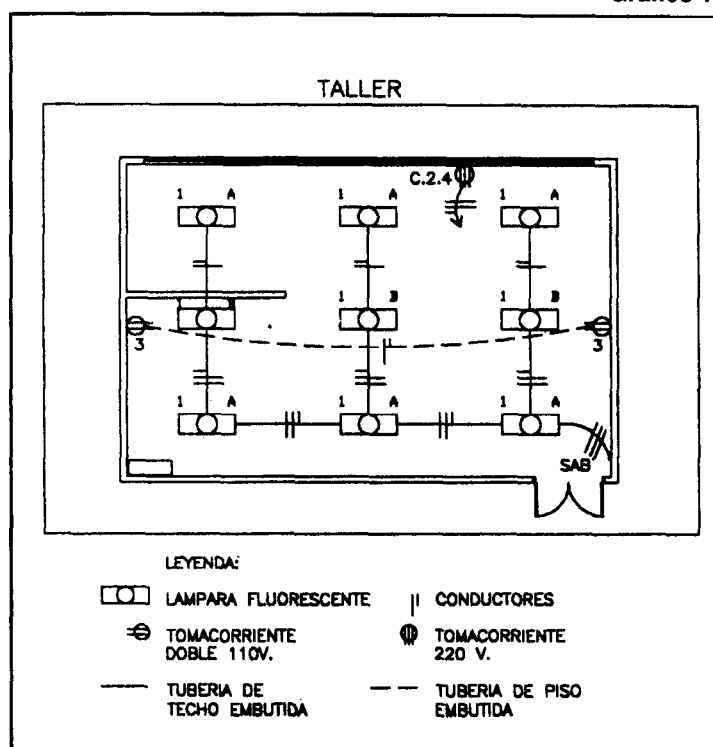


Gráfico 19



05. Se proveerá de extintor de polvoquímico como prevención contra incendios, para biblioteca, aula de preescolar, laboratorio y/o taller. Además, detectores de incendio en laboratorio y/o taller.

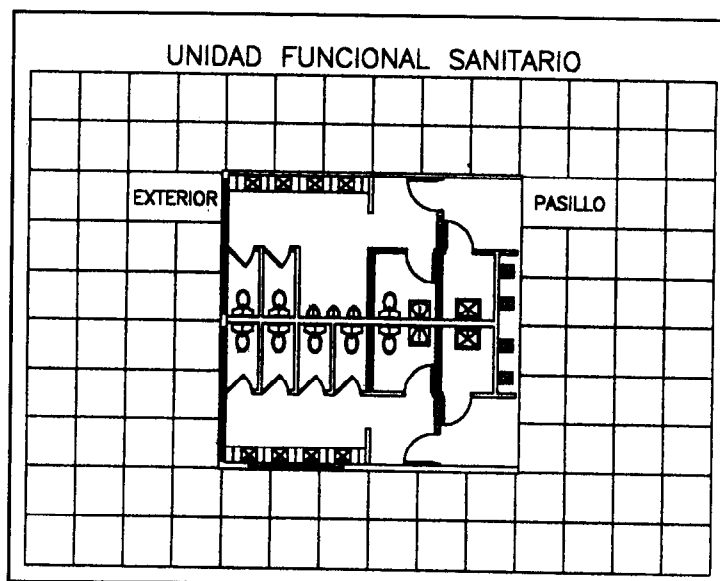
06. El diseño y la instalación se regirán por las Normas Venezolanas vigentes.

Sector Servicio

Arquitectura

01. Las áreas de servicio (baños, cafetín, módulo de servicios) deberán contar con ventilación e iluminación natural.
02. La concentración de las instalaciones sanitarias en los núcleos sanitarios en una sola pared permitirá reducir costos en la construcción.
03. El número de piezas sanitarias para el nivel Básico de Educación está contemplado de la siguiente manera:
N° de piezas por niñas: un w/c por cada 40 y un lavamanos por cada 50.
N° de piezas por niños: un w/c y un urinario por cada 80 y un lavamanos por cada 50.
04. Se incluye dentro del núcleo de sanitarios el baño de profesores para el control de los alumnos.
05. El revestimiento de las paredes en los sanitarios será de cerámica para facilitar su limpieza y mantenimiento.
06. Los tabiques divisorios de los w/c deberán ser de mampostería recubiertos en cerámica.
07. Los lavamanos deberán ser empotrados en mesones de concreto revestidos en cerámica para mayor durabilidad y facilitar su limpieza.
08. Se recomienda la utilización de lavamanos de acero inoxidable a efectos de durabilidad.

Gráfico 20



09. Se colocará un lavamopas por piso.
10. Se colocará un bebedero por cada 75 alumnos.
11. El número de piezas sanitarias para el nivel Preescolar está contemplado de la siguiente manera:
N° de piezas por niñas: un w/c por cada 15 y un lavamanos por cada 15. N° de piezas por niños: un w/c y un urinario por cada 30 niños y un lavamanos por cada 15.
12. Se incluirán duchas en los sanitarios de preescolar.
13. Se incluirá una área para preparar alimentos (mesa caliente) en las aulas de Preescolar, dependiendo de la cantidad de alumnos a atender.

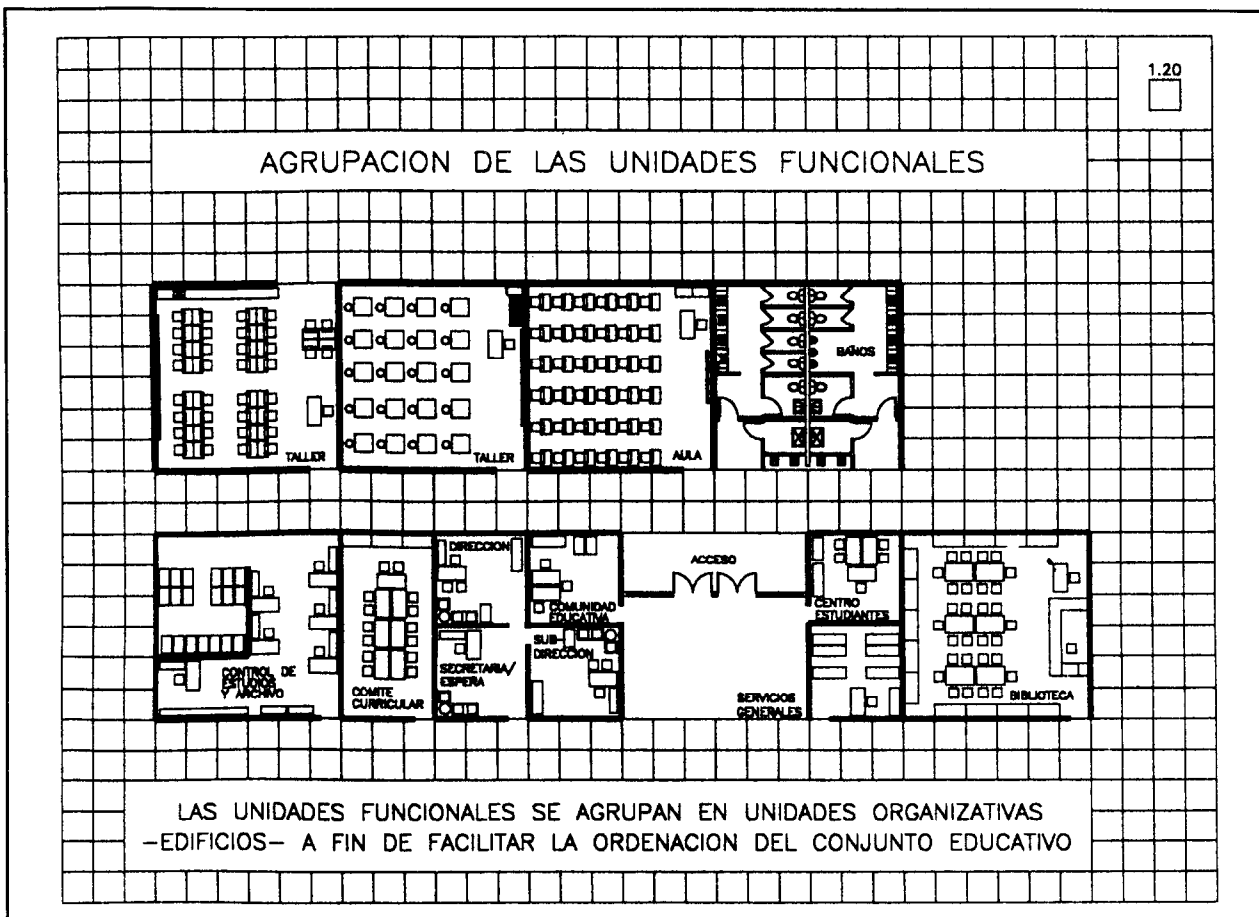
Criterios para las Unidades Organizativas Tipo

Son las condiciones que regulan la agrupación de las unidades funcionales en unidades organizativas tipo (edificios) a los fines de facilitar la organización de éstas últimas en el conjunto educativo, tomando en cuenta las características particulares y semejantes que poseen estos ambientes desde el punto de vista espacial, funcional, estructural, constructivo, de acondicionamiento ambiental y de instalaciones. (Gráfico 21).

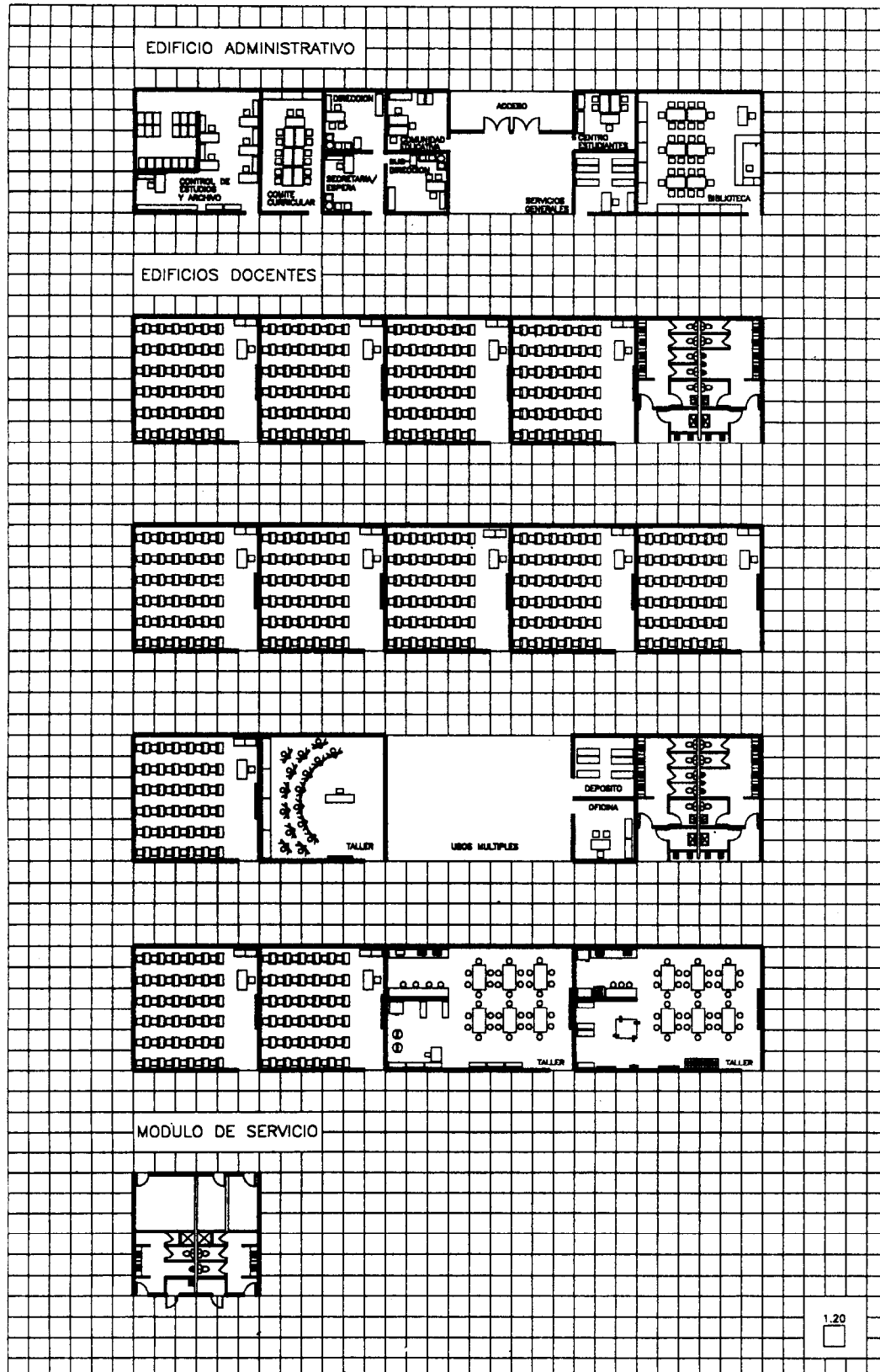
El desarrollo de las unidades organizativas tipo permite expresar gráficamente los programas de áreas, transformándolos en instrumentos de diseño denominados **Programas Gráficos** (Gráfico 22), los cuales pueden ajustarse a cualquier sistema constructivo que tecnológicamente pueda cumplir con los requisitos y especificaciones establecidos para el caso, debido al sistema de coordinación dimensional adoptado.

De la página 51 a la 57, se presentan los criterios generales establecidos para el diseño de las Unidades Organizativas Tipo correspondientes a los sectores docente, servicios y administrativo.

Gráfico 21



Programa Gráfico de Espacios para Escuela Básica Nivel Educativo de 1º a 6º Grado / Matrícula 456-912



Criterios Generales

Unidades Organizativas Tipo

Sector Docente

Arquitectura

01. La altura máxima de las edificaciones por norma será de cuatro pisos.
02. El recorrido máximo al núcleo de circulación vertical será de 40 metros.
03. La orientación de los edificios deberá ser Norte-Sur.
04. En los pasillos el cálculo del ancho se hará en función de:
Unidad de paso: 0.60 Metros
Nº de alumnos:
→ Igual o menor a 300 = 2.40 metros en crujía simple, y 3.00 metros en crujía doble.
→ Mayor de 300 = Se incrementa una unidad de paso por cada 150 alumnos o fracción mayor de 75 alumnos.
05. Los pasillos no deberán dar lugar a encrucijadas por razones de seguridad.
06. Debe ubicarse un lavamopas por piso cercano a los sanitarios y escaleras.
07. Las aulas de la primera etapa deben ubicarse en planta baja a fin de poder comunicarla con las áreas verdes.
08. Deben ubicarse en planta baja los talleres del tercer ciclo que requieran de equipos pesados y suministro de materiales.
09. Los talleres deben tener relación con el acceso para facilitar el ingreso de los materiales a utilizar.
10. Los sanitarios deben ubicarse en planta baja o agruparse en núcleos verticales y siempre en los extremos de la edificación.

Gráfico 23

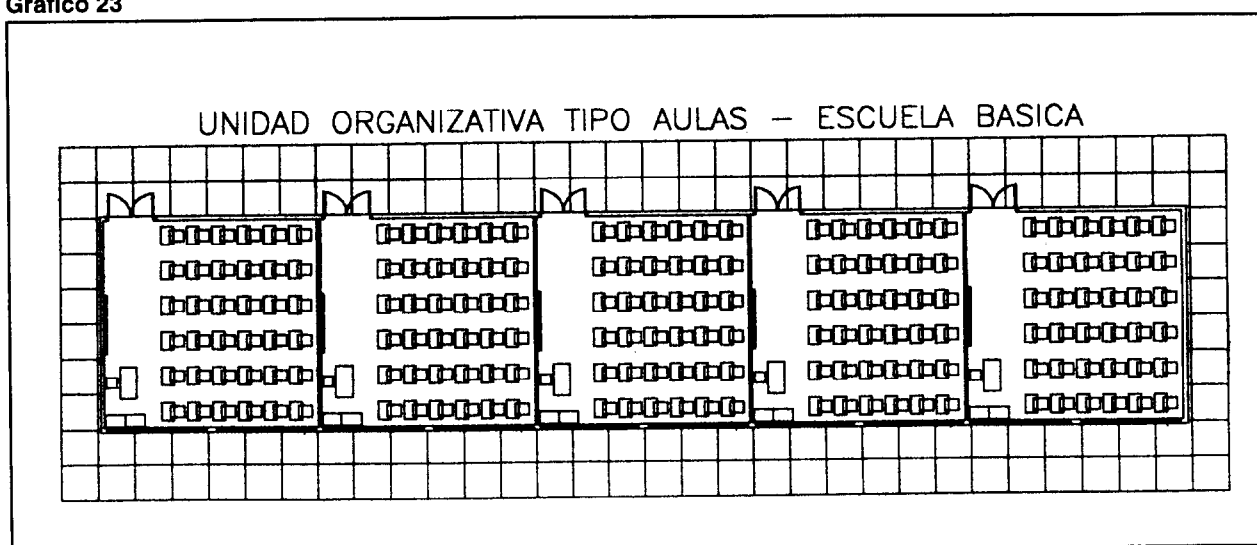


Gráfico 24

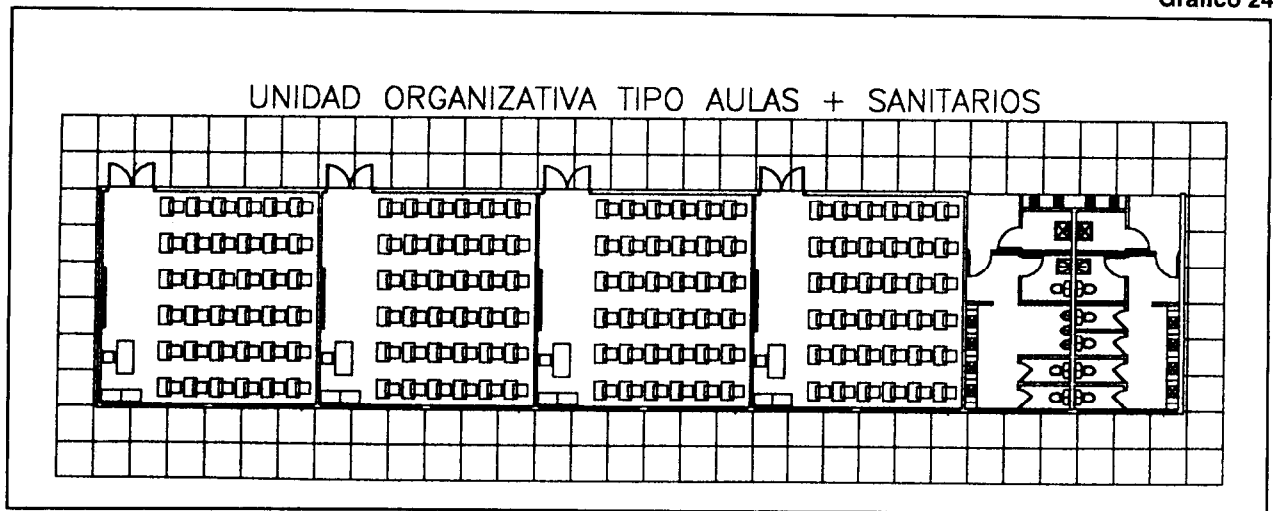


Gráfico 25

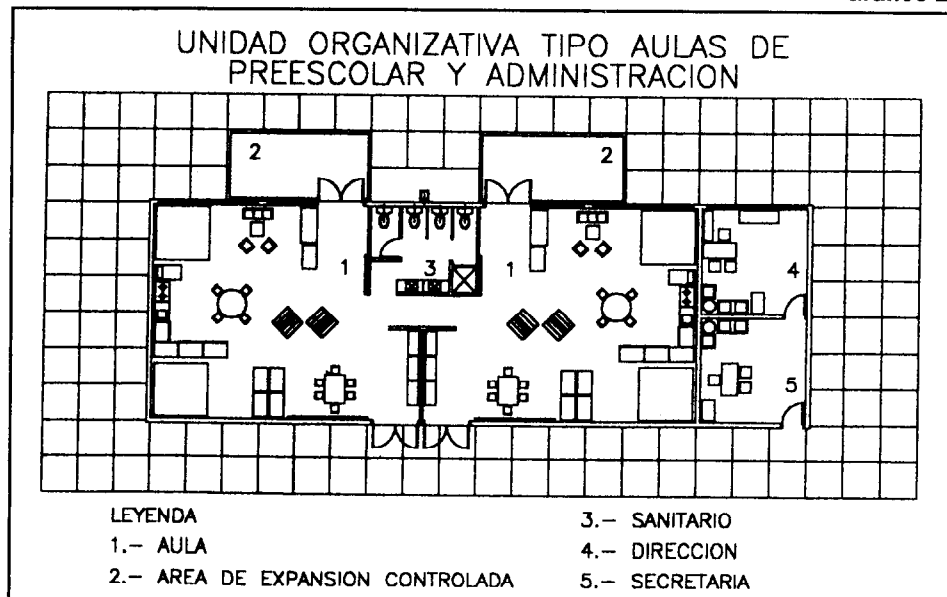
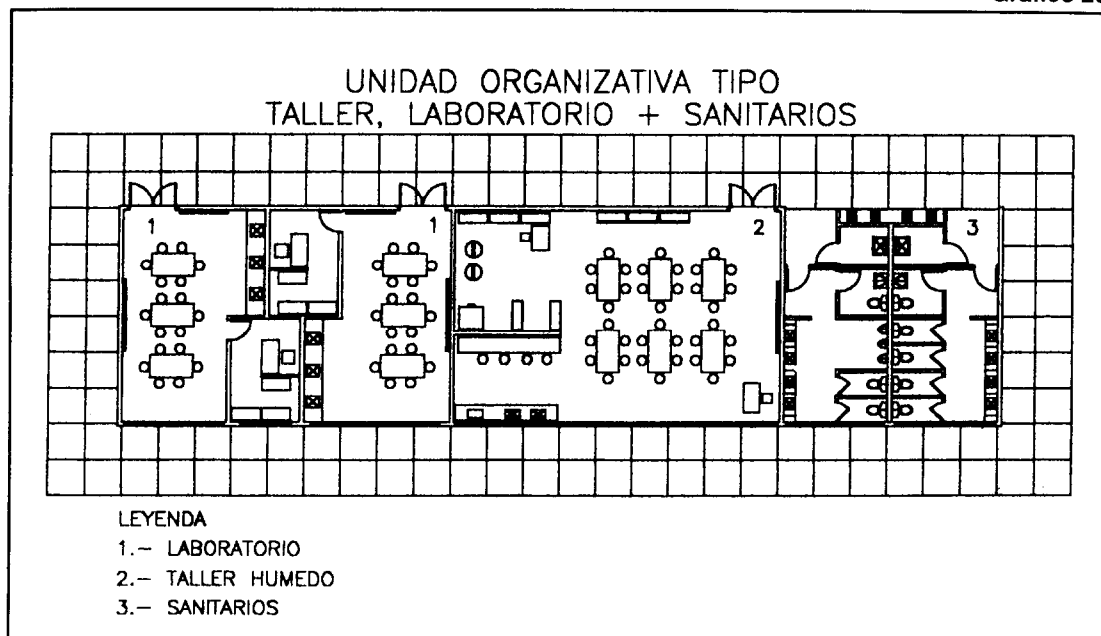


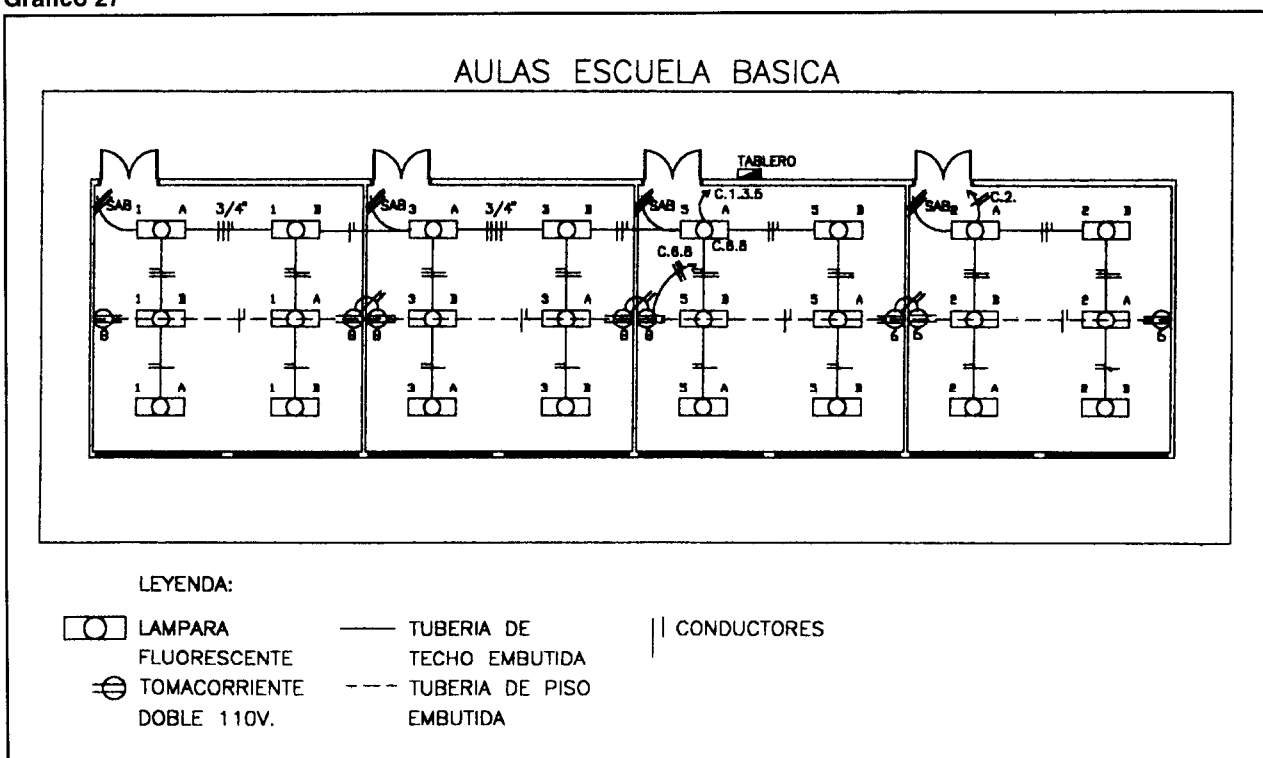
Gráfico 26



Instalaciones Eléctricas

01. El tablero de distribución se ubica en un sitio accesible y equidistante dentro de la edificación. El mismo se diseña para recibir las cargas solicitadas por la edificación.
02. La caída de tensión en el alimentador, los circuitos derivados desde el centro de carga, el desequilibrio de fases y todas las conexiones realizadas en el tablero, serán las especificadas por las Normas Venezolanas vigentes.
03. Se debe colocar un interruptor principal con la capacidad necesaria para proporcionar protección a la edificación y a los usuarios.
04. Se estima un tomacorriente doble cada 10 o 15 metros en los pasillos y en cada descanso de la escalera. Además, un punto de tomacorriente para conectar el enfriador de agua donde se requiera.
05. En edificios de uno o dos niveles, de construcciones abiertas y fácil evacuación, se proporciona un sistema de iluminación de emergencia (lámparas con batería) y extintores de polvo químico. En los edificios de cuatro niveles que conforman una edificación compacta con núcleo de escalera, se coloca un sistema de detección y extinción de incendio formado por el tablero central, una estación manual, difusores de sonido, detectores, extintores y lámparas de emergencia, ubicados según lo especificado en las Normas Venezolanas vigentes.
06. En toda edificación, los medios de escape deben permanecer iluminados ya sea natural o artificialmente y deberán poseer un sistema de iluminación de emergencia fijo.

Gráfico 27



Sector Servicio

Arquitectura

01. Se deben concentrar los servicios básicos en un solo edificio para reducir los costos en la construcción y para facilitar el control de los mismos.
02. Los servicios básicos deben estar ubicados hacia la fachada, muy cercanos a la vía de acceso.
03. La ubicación de los baños y vestuarios del personal de limpieza será hacia el interior del conjunto.
04. El núcleo de servicios debe estar ubicado cerca del estacionamiento para facilitar la carga de insumos y descarga de desechos.

Gráfico 28

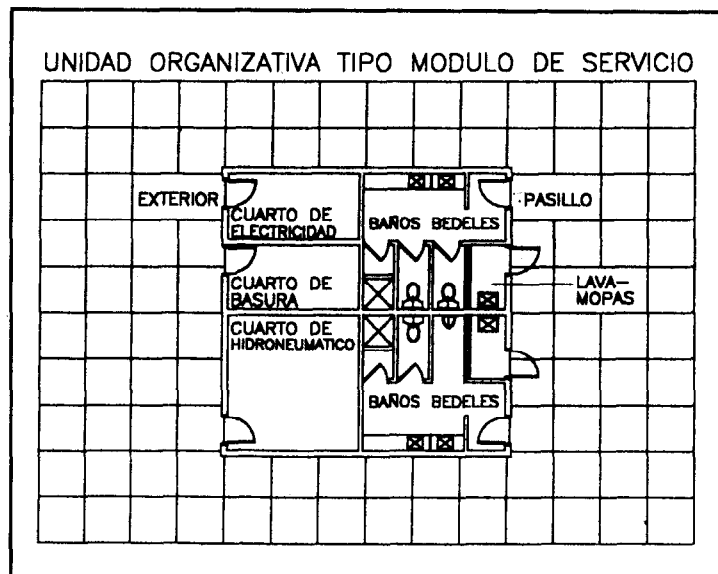
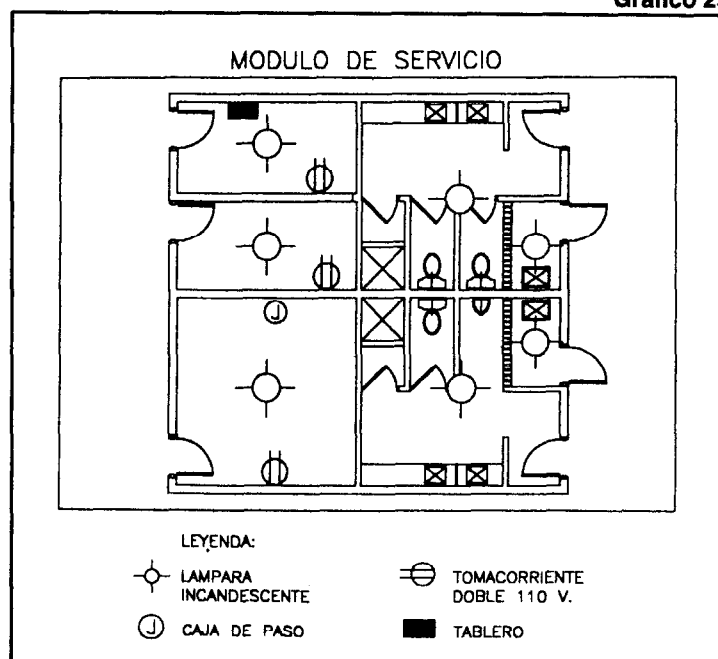


Gráfico 29



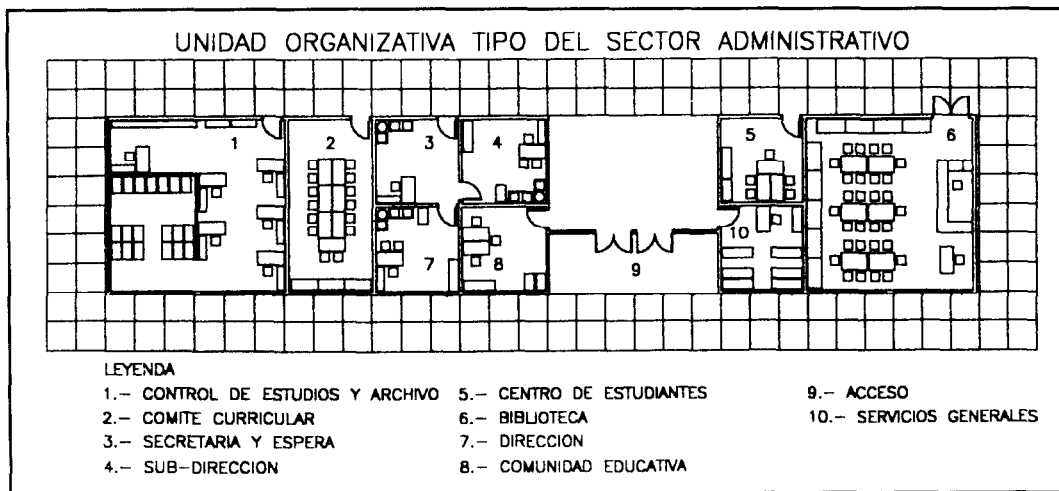
01. El nivel de iluminación para áreas de servicio y áreas de circulación serán: Para los sanitarios, módulo de servicio, pasillos y escaleras se considera de 100 a 200 luxes y para el cafetín se toma de 200 a 300 luxes.
02. Se consideran luminarias incandescentes para áreas de servicio y/o áreas de circulación. En el cafetín, se colocan luminarias fluorescentes.
03. En el cafetín se colocan tomacorrientes dobles de 110 V y puntos 220 V según el equipo que se requiera.
04. Se considera un tomacorriente doble por espacio del módulo de servicio y un tomacorriente para bombas según la capacidad de la misma.
05. Serán provistos de detectores de incendio y extintores de polvo químico, el cuarto de basura, el cuarto de electricidad y el cuarto de bombas.
06. Se recomienda que el módulo de servicio esté lo más cerca del punto de entrega de electricidad por parte de la empresa correspondiente, por encontrarse en éste, el tablero principal del conjunto.

Sector Administrativo

Arquitectura

01. La biblioteca se ubicará en la parte baja del edificio administrativo, para permitir su utilización por parte de la comunidad y aprovechar las áreas verdes como lugares de lectura.
02. Se ubicarán en un sólo edificio todas las áreas relacionadas al control administrativo del conjunto.

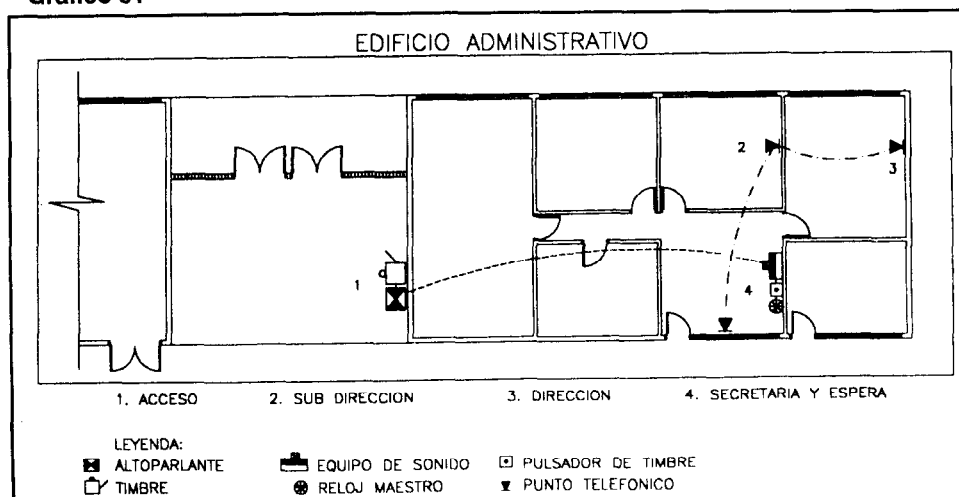
Gráfico 30



Instalaciones Eléctricas

01. El nivel de iluminación para el área administrativa se considerará, utilizando luminarias fluorescentes y estipulando un rango de 250 a 350 luxes.
02. Se colocan dos tomacorrientes dobles de 110 V y un punto telefónico por sector del área administrativa.
03. Se estima un tomacorriente doble cada 10 ó 15 metros en el pasillo del edificio y un tomacorriente en cada descanso de la escalera en los casos donde existe. Además, un punto de tomacorriente para conectar el enfriador de agua donde se requiera.
04. En esta unidad funcional se instala un sistema de sonido y señales (equipo de sonido con amplificador, tocadiscos y micrófono, pulsador de timbre y reloj maestro). Asimismo, se instala el fablero central de control de incendio, en el caso de requerir el conjunto de un sistema de detección y alarma contra incendios.

Gráfico 31



Unidades Funcionales y organizativas Tipo

Todos los Sectores

Instalaciones Sanitarias

01. Los diámetros de las tuberías del sistema de distribución de agua de las edificaciones, se calcularán de acuerdo con los gastos probables obtenidos en función de las unidades de gastos que se asignan a las piezas sanitarias a servir, de acuerdo con las Normas Sanitarias vigentes.
02. Los materiales a emplear deberán ser nuevos, de primera calidad y de marcas de fábricas reconocidas.
03. Los conductos y ramales de desagüe, los bajantes y las cloacas para el drenaje de las aguas servidas de las edificaciones, deberán ser proyectados en un todo de acuerdo a lo establecido por las Normas Sanitarias.

Gráfico 32

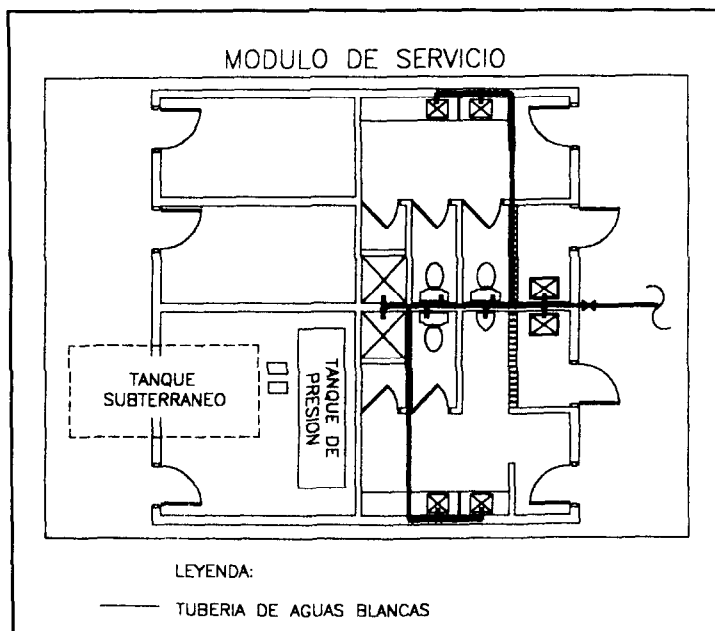


Gráfico 33

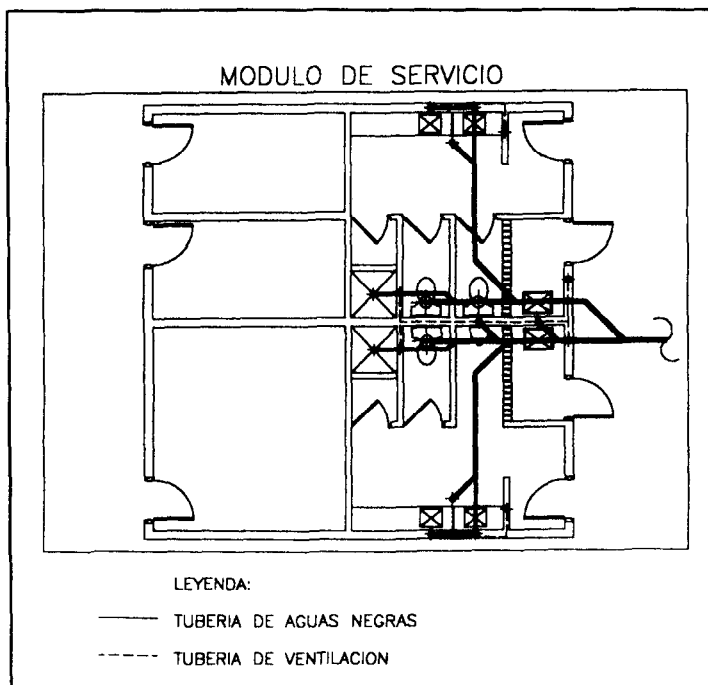


Gráfico 34

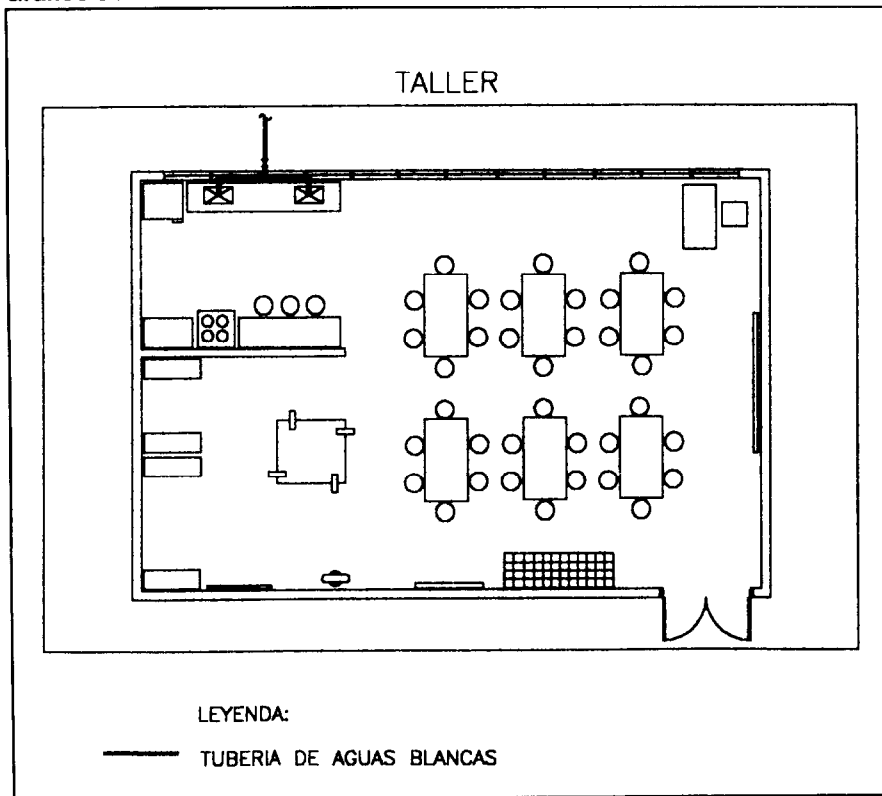
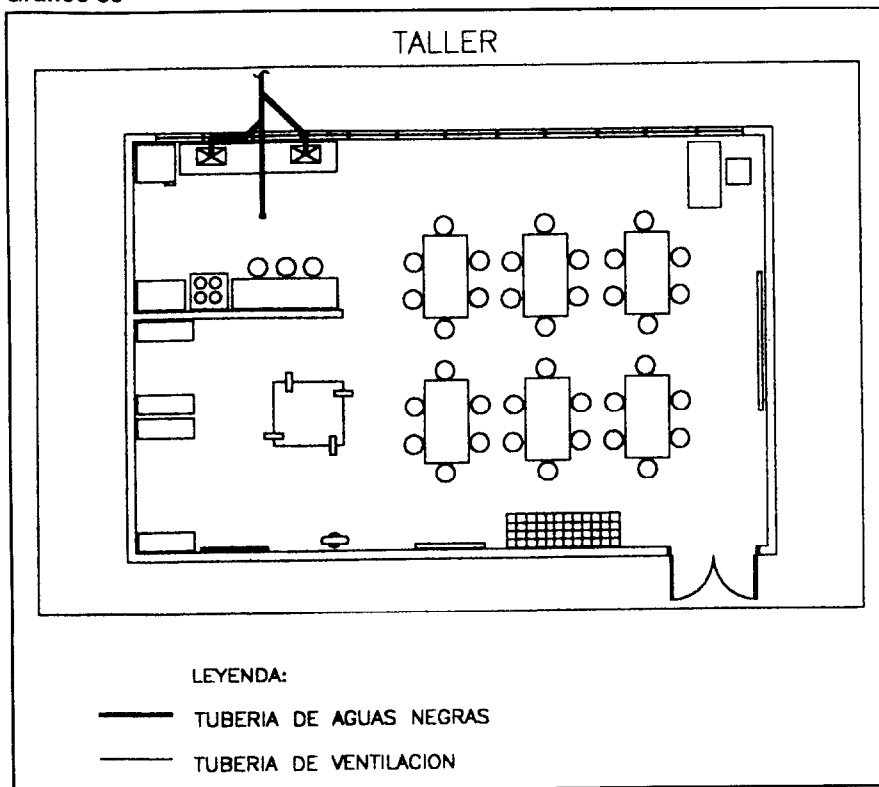


Gráfico 35



Criterios para el Conjunto Educativo

Son las recomendaciones mediante las cuales se agrupan las unidades organizativas tipo que albergan los espacios docentes, administrativos y de servicios, de acuerdo con los estudios propuestos y evaluaciones realizadas por especialistas en el área educativa, a objeto de optimizar el funcionamiento de la edificación.

El sistema de unidades organizativas ofrece una gran cantidad de ventajas. Por una parte, permite diferentes soluciones de diseño para una misma matrícula, así como para diferentes matrículas y niveles educativos, tanto para las zonas rurales como urbanas y permite también, adecuarse a terrenos con formas y condiciones topográficas y climáticas distintas.

Otro aspecto importante en este planteamiento es la posibilidad de adaptación a las condiciones tecnológicas y mano de obra del lugar en cual se implantará el proyecto, siempre y cuando se respete la coordinación dimensional planteada.

Por otra parte, se pueden prever etapas de construcción lo cual facilita la programación de las inversiones y a la vez permite la posibilidad de ampliar la edificación de acuerdo al crecimiento de matrícula y a la modificación del nivel educativo.

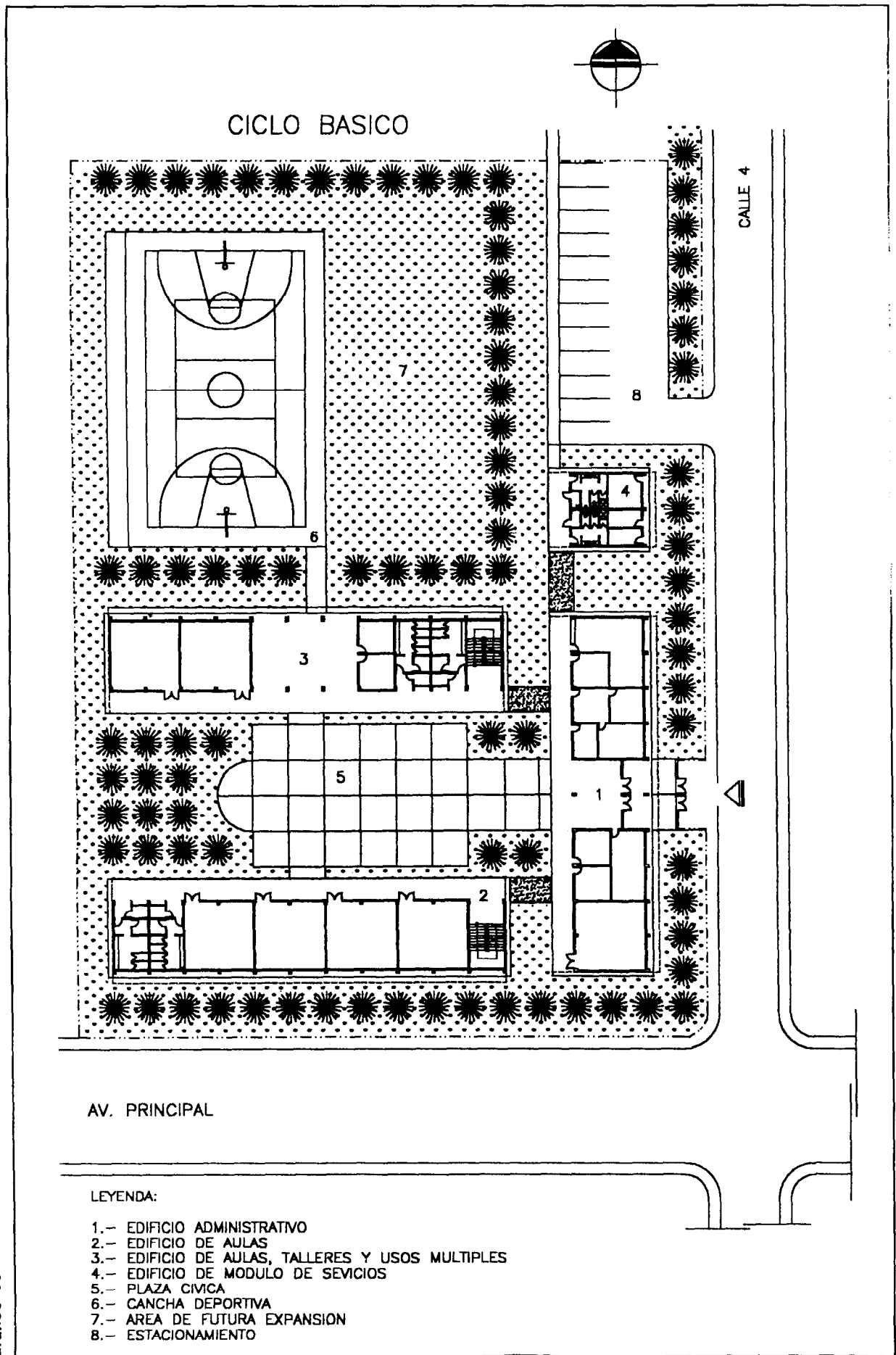
A continuación se presentan los criterios generales establecidos para el diseño del conjunto educativo.

Criterios Generales

Conjunto Educativo

Arquitectura

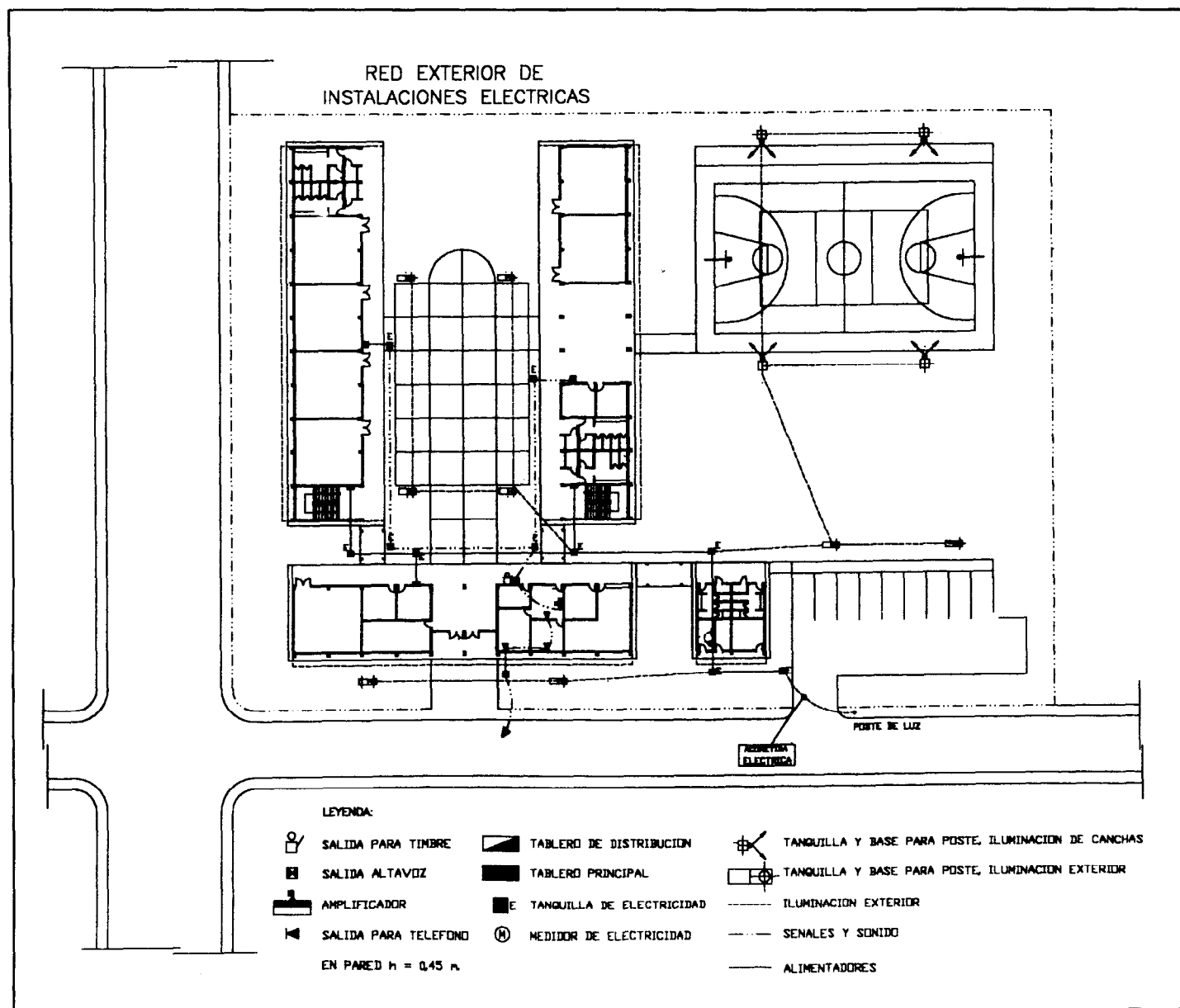
01. Es importante tomar en cuenta el contexto en caso de ser rural, urbano o periférico-urbano, para ofrecer la respuesta arquitectónica más adecuada.
02. El acceso al conjunto educativo se realizará por la calle de menor flujo vehicular.
03. Se cumplirán los retiros estipulados en las ordenanzas, en caso de que no exista reglamentación al respecto, los retiros mínimos serán: 6.00 metros de frente y 3.00 metros lateral y fondo.
04. Se recomienda que la distancia máxima del acceso a los edificios sea de 54 metros.
05. Se debe garantizar la diferenciación entre el flujo vehicular y el peatonal.
06. El sector administrativo debe ubicarse inmediato al acceso como elemento de control.
07. Se recomienda que exista una proporción entre las alturas de las edificaciones y las distancias de separación entre ellas de por lo menos 1 vez la altura del edificio a 1 1/2 vez la separación entre ellos.
08. El área de servicios debe estar directamente conectada a la vialidad.
09. Los núcleos sanitarios deben distribuirse equitativamente en el conjunto educativo.
10. La distancia máxima de recorrido desde las áreas servidas al sanitario será 40 metros.
11. La plaza es el elemento relacionador del conjunto.
12. El área deportiva debe estar aislada del conjunto educativo, orientada Norte-Sur y conectado a la vialidad, para su utilización por parte de la comunidad.
13. El cafetín, el área deportiva, la plaza cívica y el área de usos múltiples deben estar relacionados entre sí.
14. Se recomienda que el área de usos múltiples sirva como elemento relacionador entre la plaza cívica y el área deportiva (cancha).



Instalaciones Eléctricas

01. El tablero principal del conjunto se ubicará en el cuarto de electricidad del módulo de servicio y cerca del punto de toma de la compañía de electricidad para evitar problemas por caída de tensión.
 02. La caída de tensión en el alimentador principal, en los circuitos derivados y el desequilibrio de fases no superarán los valores exigidos por las Normas Venezolanas vigentes.
 03. El tablero principal se diseña para recibir las cargas solicitadas por el edificio, los servicios de fuerza, los subtableros de distribución, la iluminación exterior y contempla cierta reserva para futuras ampliaciones.
 04. Se debe colocar un interruptor principal con la capacidad necesaria para proporcionar protección al conjunto y a los usuarios.
 05. El cálculo de los alimentadores y de la acometida eléctrica, la ubicación y tipo de las tanquillas de electricidad, el tipo de tubería y calibre de conductores a utilizar y el sistema de puesta a tierra del conjunto, se regirán según las Normas Venezolanas vigentes.
 06. Para la iluminación exterior se considera el nivel de iluminación estipulado en las Normas Venezolanas vigentes. La iluminación en la plaza cívica, estacionamientos, zonas de esparcimiento y área deportiva se efectuará con postes de luz mixta colocados en forma simétrica y armónica.
 07. En el conjunto se trazará la red de los sistemas de sonido, señales y teléfono de manera que permiten la transmisión de información, según las necesidades y conveniencias propias del sistema.
 08. El medidor de electricidad usualmente se colocará en un sitio de fácil acceso, cercano al tablero principal y según especificaciones de la compañía de electricidad correspondiente.
-

Gráfico 37



Instalaciones Sanitarias

01. Abastecimiento de agua potable.

Si existe acueducto en la zona, se utilizarán los siguientes sistemas: Distribución por gravedad desde un tanque elevado, aducción directa, sistema combinado (tanque subterráneo, bomba de elevación, tanque elevado) y sistema hidroneumático. Si el abastecimiento es nulo, se utilizarán los siguientes sistemas: Abastecimiento a través de camiones cisterna, y abastecimiento por medio de fuentes naturales.

02. Descarga de las aguas negras. Si existe red cloacal en la zona, se descarga directamente sobre la red. Si no existe red cloacal en la zona,

se utilizan los siguientes sistemas: Tanque séptico y sumidero, descarga a la fuente natural con su correspondiente planta de tratamiento.

03. Cuando no existe abastecimiento de agua potable ni red cloacal en la zona, se utiliza letrina de hoyo ventilado.

04. Descarga de aguas de lluvia. Si existe colector de aguas de lluvia, se descargará directamente sobre éste. Si no existe colector de aguas de lluvia, se descargará de la siguiente forma: Descarga a la calle o a la fuente natural.

Gráfico 38

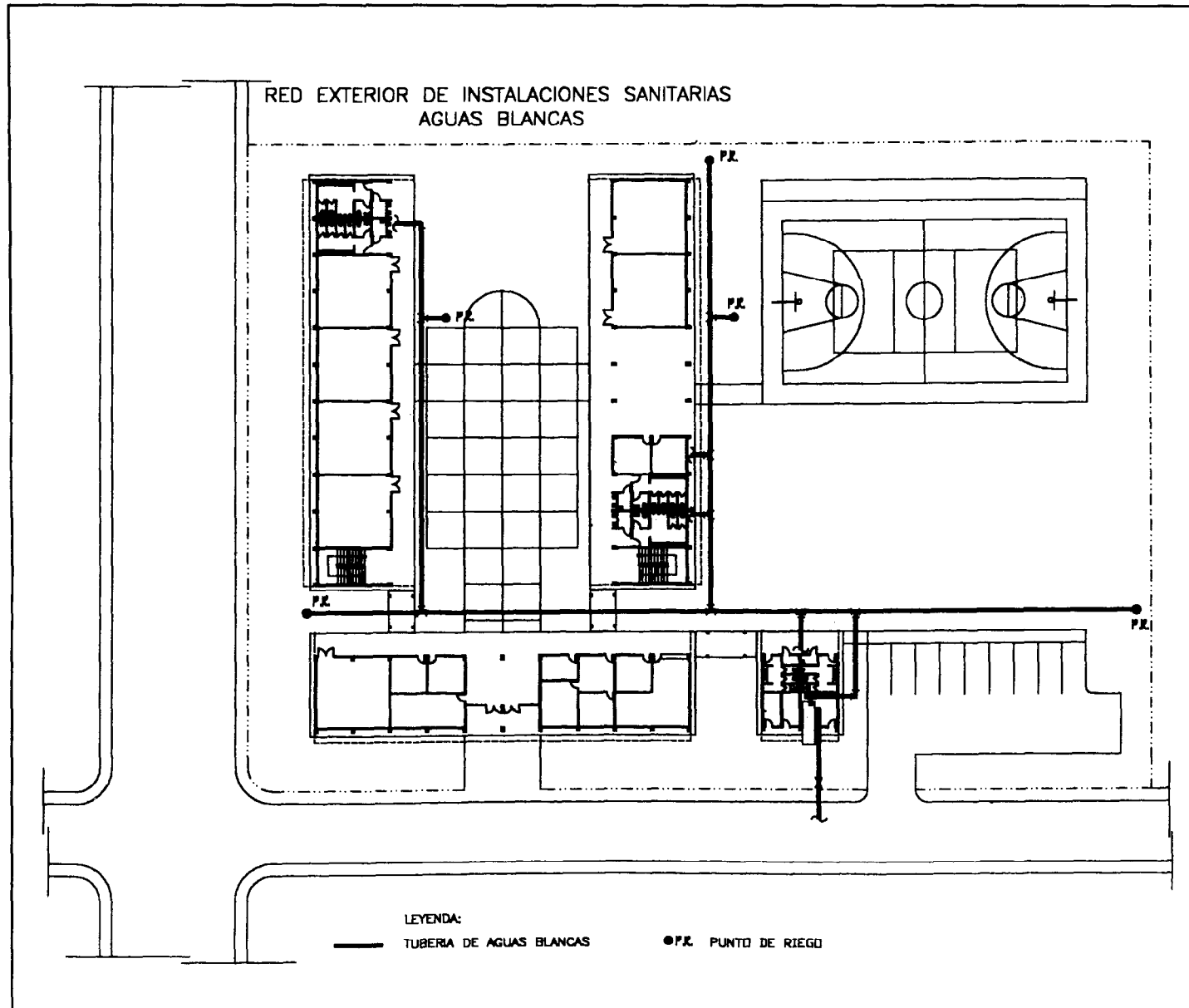
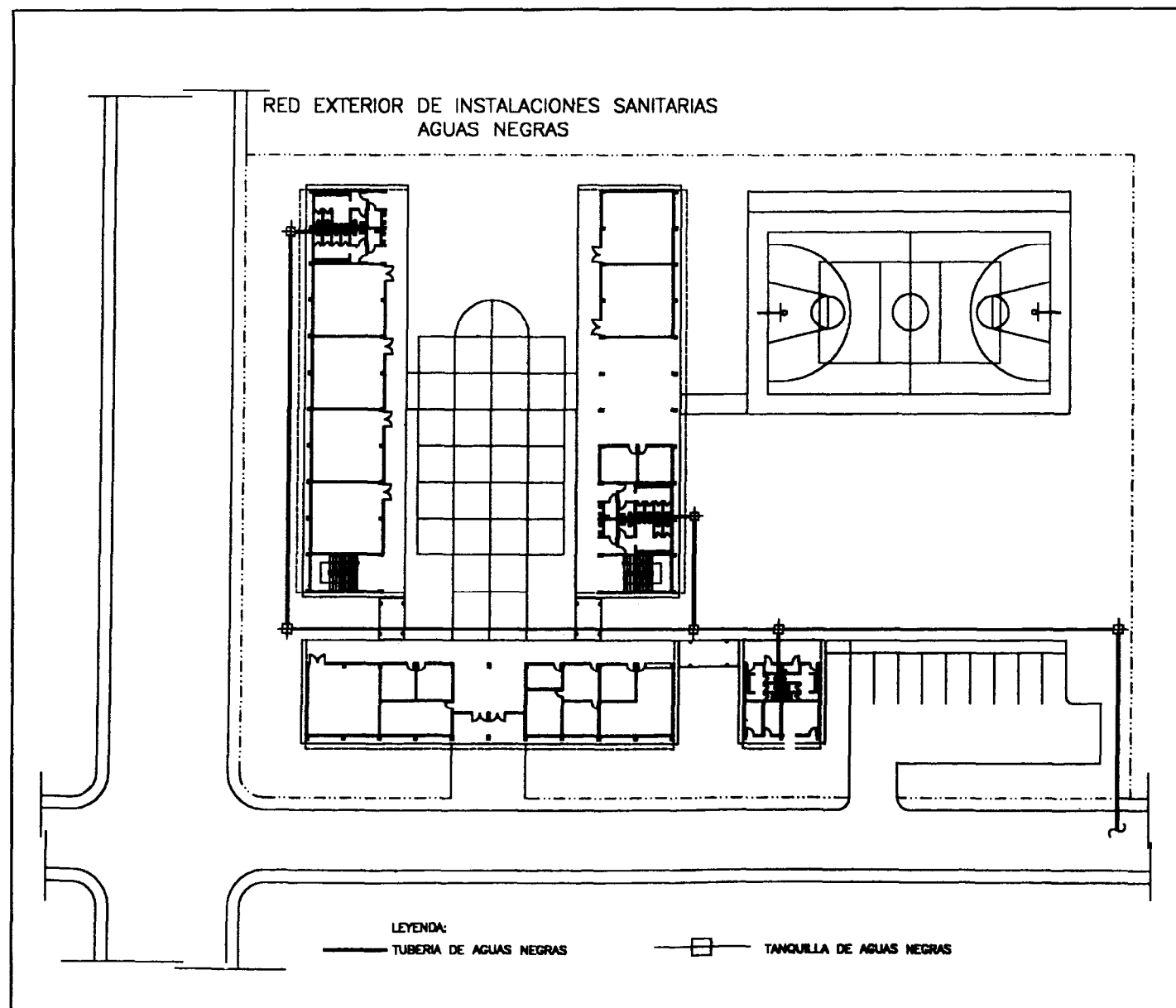


Gráfico 39



Variables de Diseño

Son aquellos factores a considerar en el diseño de un conjunto educativo que determinan las características específicas de cada proyecto.

Programa de Areas para Capacidades Óptimas

Suministra al proyectista la información particular y detallada de la cantidad y tipo de espacios requeridos para la realización de un proyecto específico, de acuerdo a la matrícula y el nivel educativo, permitiendo adicionalmente conocer las dimensiones mínimas del terreno y establecer en función de los índices de costos por m², la inversión aproximada para la construcción de la edificación (Cuadro 19).

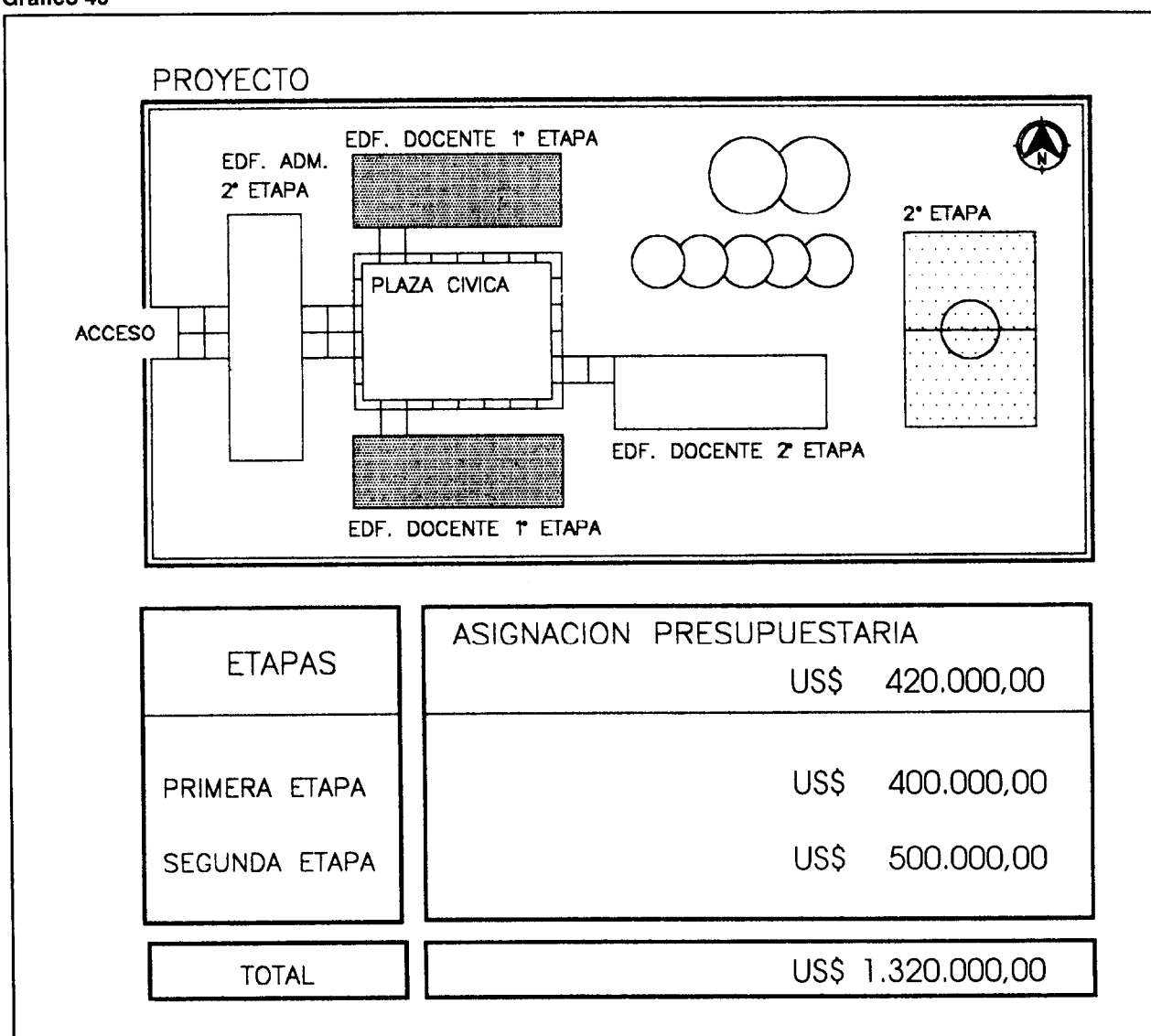
Cuadro 19

Programas Gráficos Tipificados según las Capacidades Operativas Óptimas								
NIVEL EDUCATIVO			MATRICULA (Nro. de Alumnos)					
PE	1ro a 3ro	1 Turno	60	120	180			
		2 Turnos	120	240	360			
E.B.	1ro a 6to	1 Turno	228	456	684	912	1140	
		2 Turnos	456	912	1368	1824	2228	
	7mo. a 9no	1 Turno	228	456	684	912	1140	1468
DIV.	1ro - 2do	1 Turno	152	228	304	380	456	

Asignación Presupuestaria

Esta información permite organizar las unidades funcionales y las edificaciones en el proyecto en función de la asignación prevista. Si ésta es insuficiente, se definen las etapas constructivas en forma tal, que al concluir la primera etapa, el plantel pueda entrar en funcionamiento mientras se gestionan los recursos necesarios para culminar la obra (Gráfico 40).

Grafico 40



Clima:

Es necesario evaluar las características climáticas de la región en la cual se implantará el proyecto, en virtud de que los factores naturales afectan a la edificación incluyendo el confort térmico, acústico y lumínico de los ambientes (Gráficos 41 y 42).

Esta variable dicta las pautas sobre: la ubicación de las edificaciones en el terreno para aprovechar los vientos de la mejor forma posible, la orientación de dichas edificaciones a fin de controlar la radiación solar, el diseño de las protecciones solares, las dimensiones de las aberturas de las ventanas, definición las características de la cubierta de techo, etc.

Gráfico 41

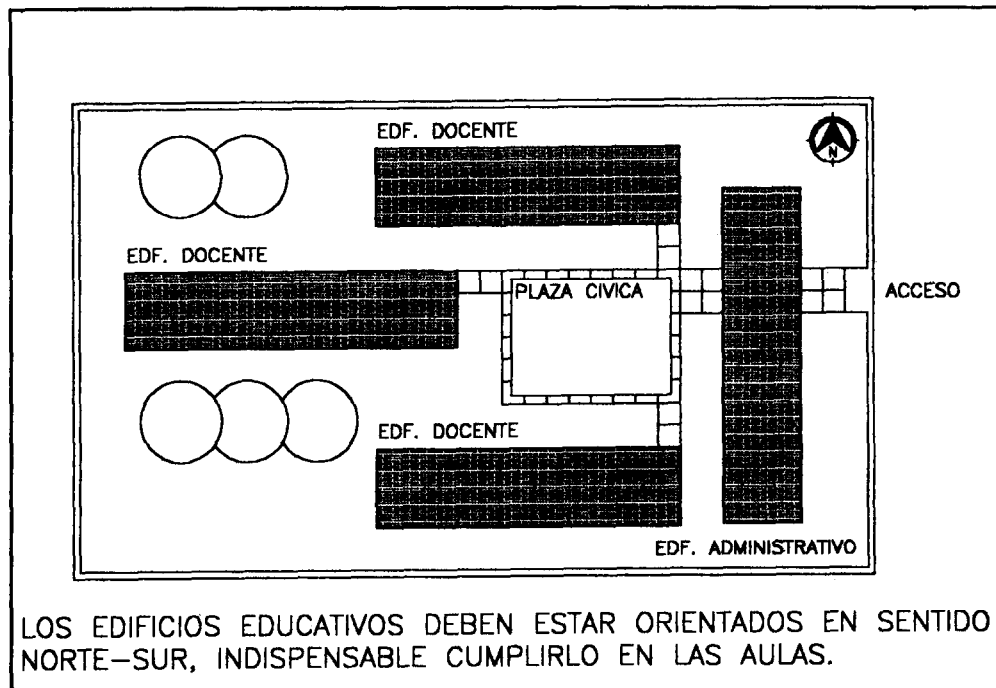
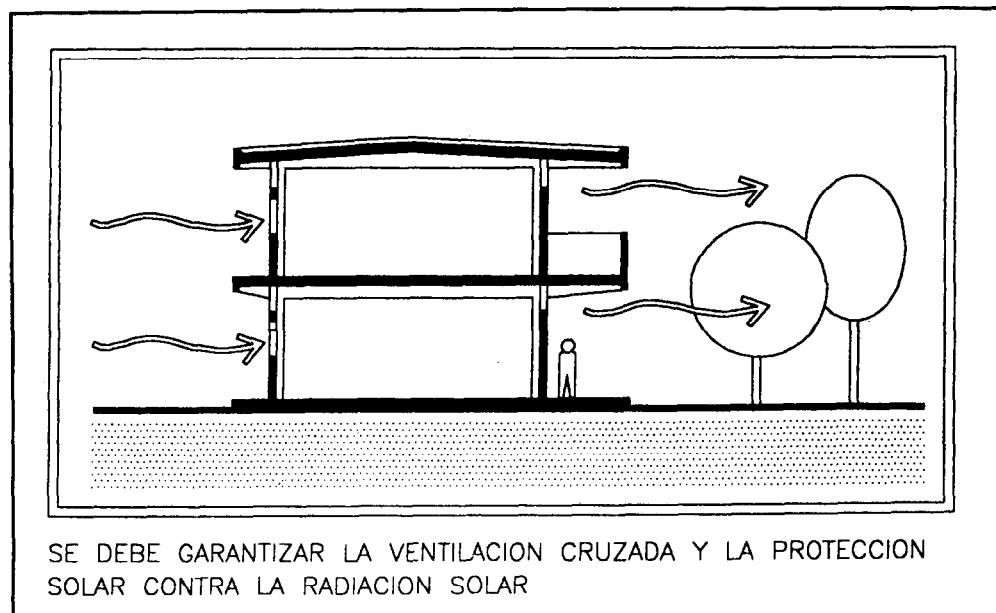


Gráfico 42



Topografía:

Determina la ubicación de los edificios en el terreno a fin de aprovechar al máximo las áreas planas y, en caso de terrenos que carezcan de ellas, orientarlos paralelos a las curvas de nivel, reduciendo en consecuencia los costos de construcción (Gráficos 43 y 44).

Gráfico 43

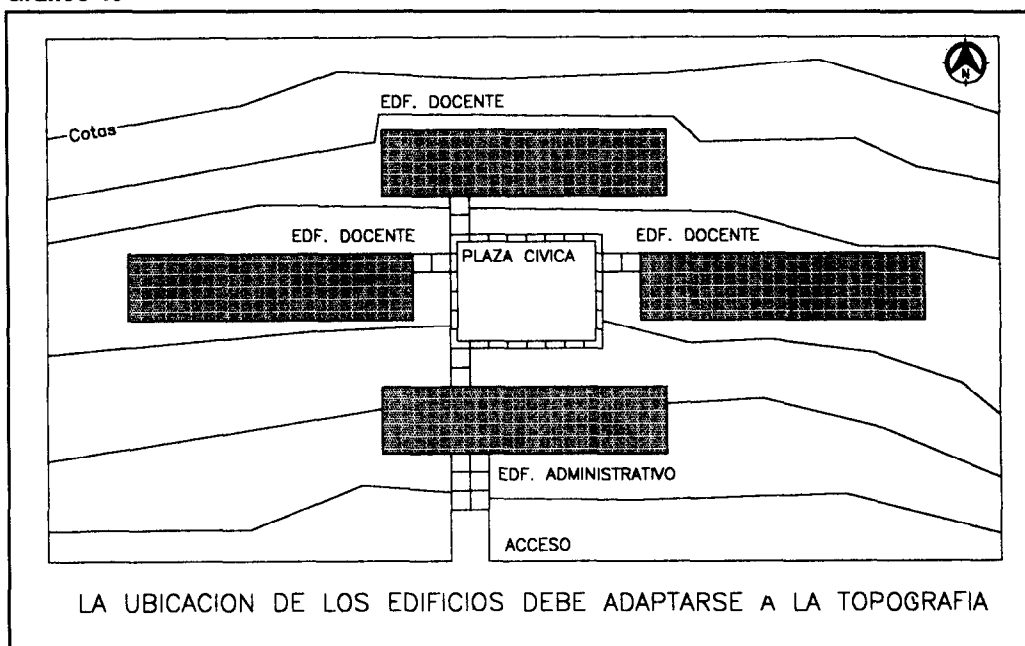
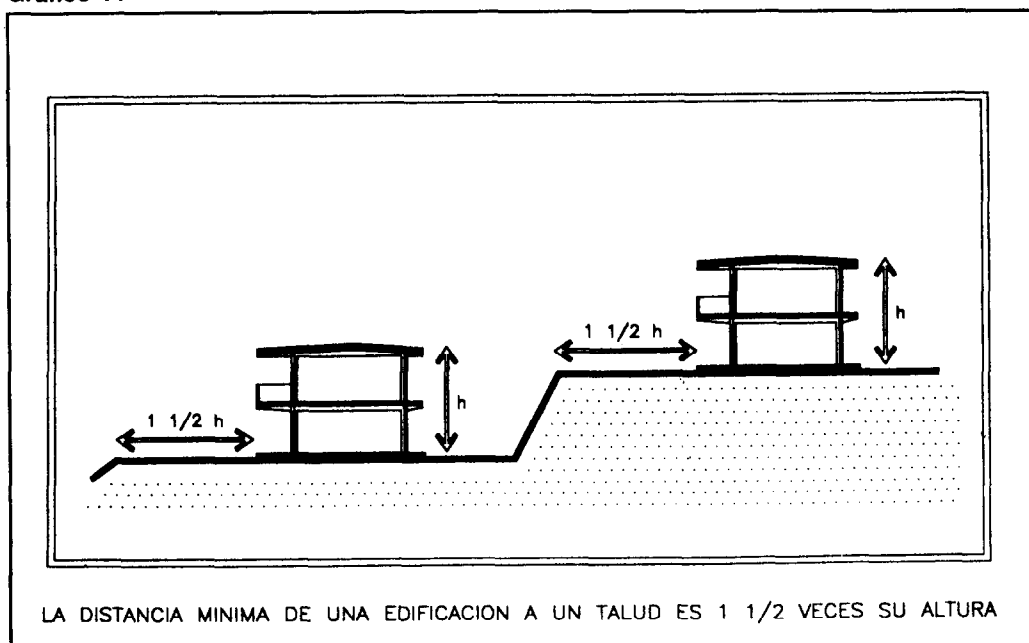


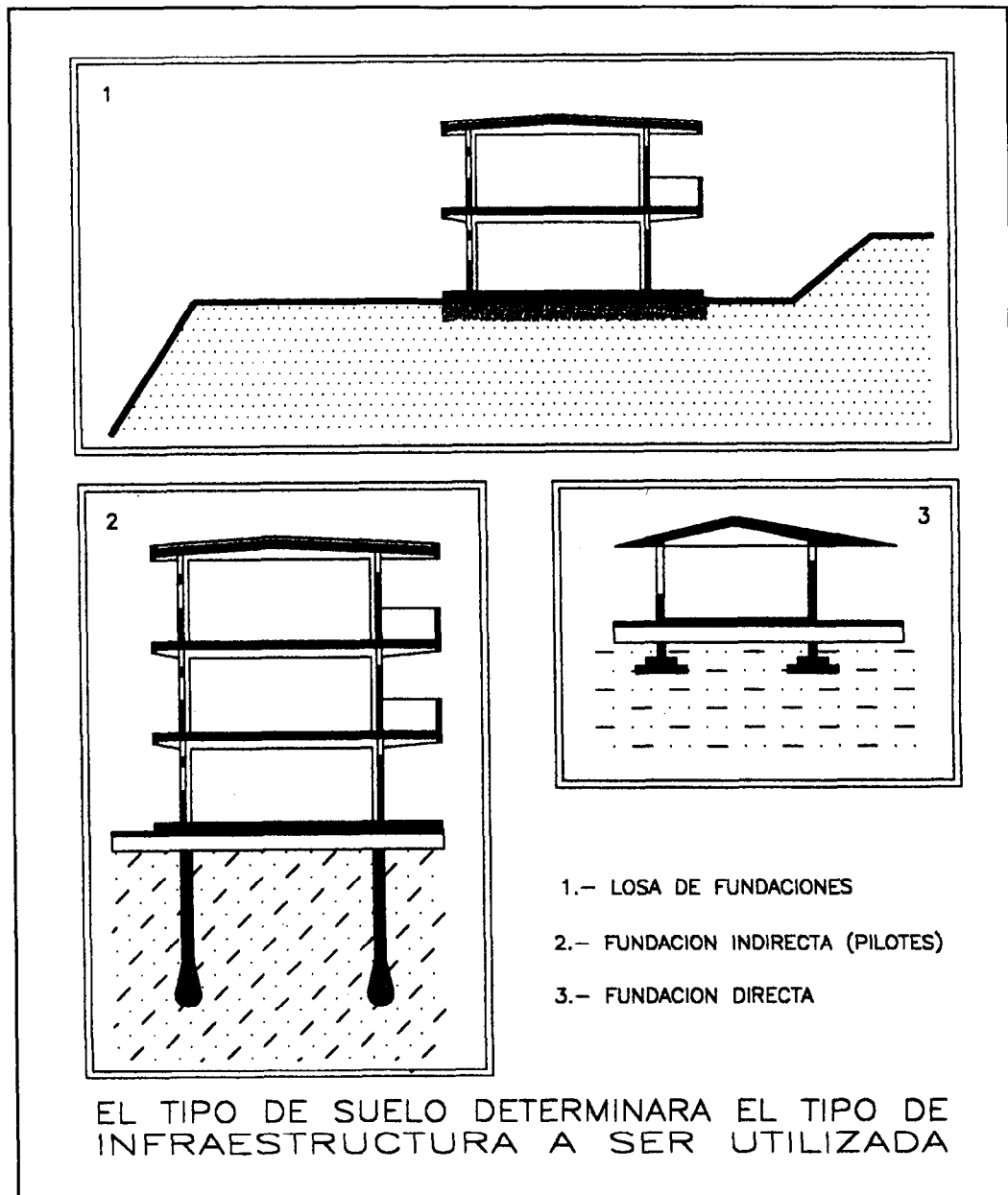
Gráfico 44



Tipos de suelo:

Define la ubicación del edificio en el terreno evitando zonas inestables. De igual forma determina los materiales constructivos y el número de pisos de la edificación en función del costo del tipo de infraestructura recomendada en el estudio de suelos (Gráfico 45).

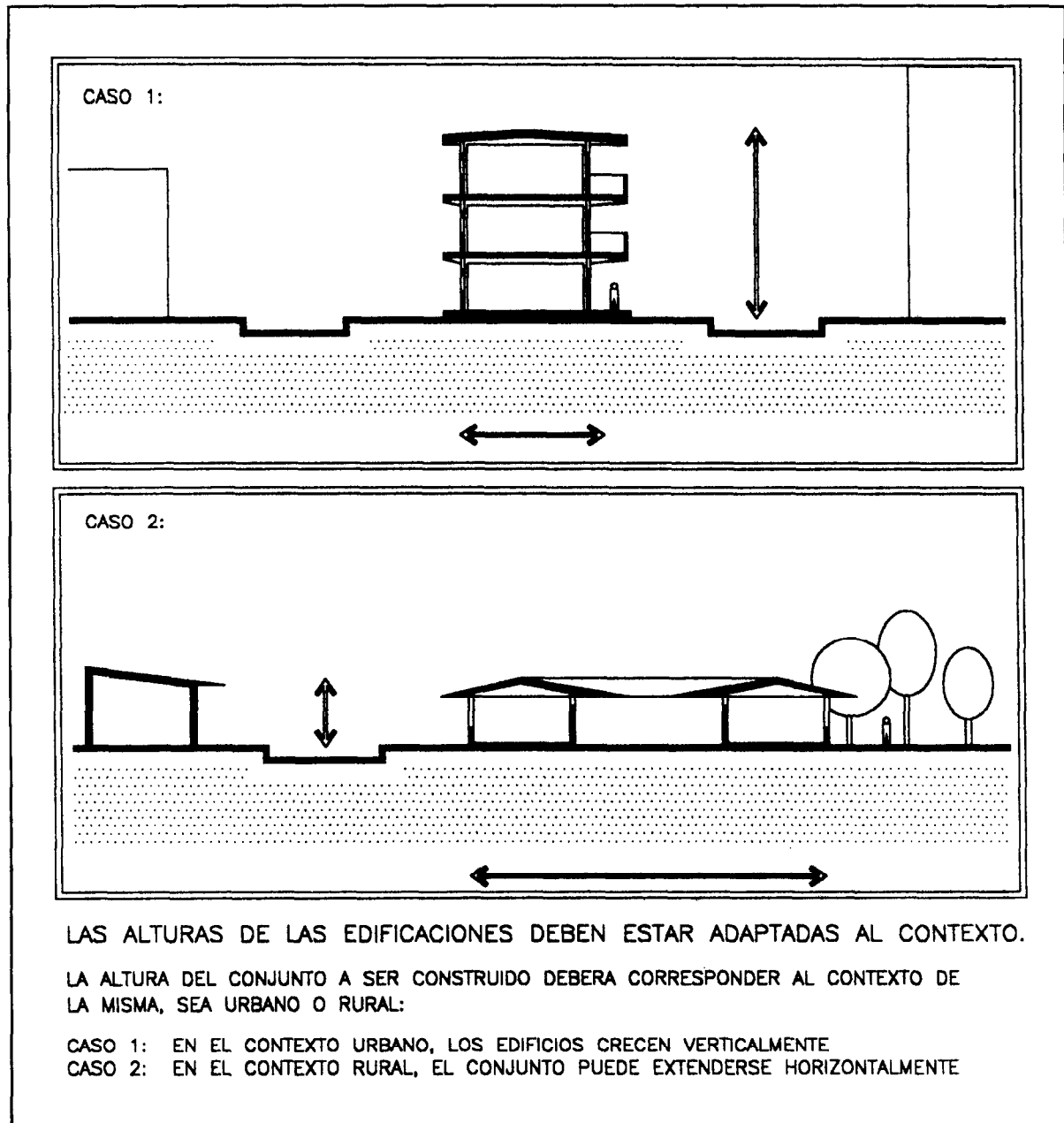
Gráfico 45



Contexto del terreno:

La ubicación del terreno en áreas urbanas, urbano marginales, periférico urbano y rurales, determina la altura de la edificación, la cual se adecuará a la del contexto sin sobrepasar los cuatro pisos establecidos en las Normas. Del contexto también se desprenden las determinantes relacionadas con la seguridad que deben ofrecer los cerramientos exteriores del edificio escolar y las posibles previsiones de aislamiento acústico (Gráfico 46).

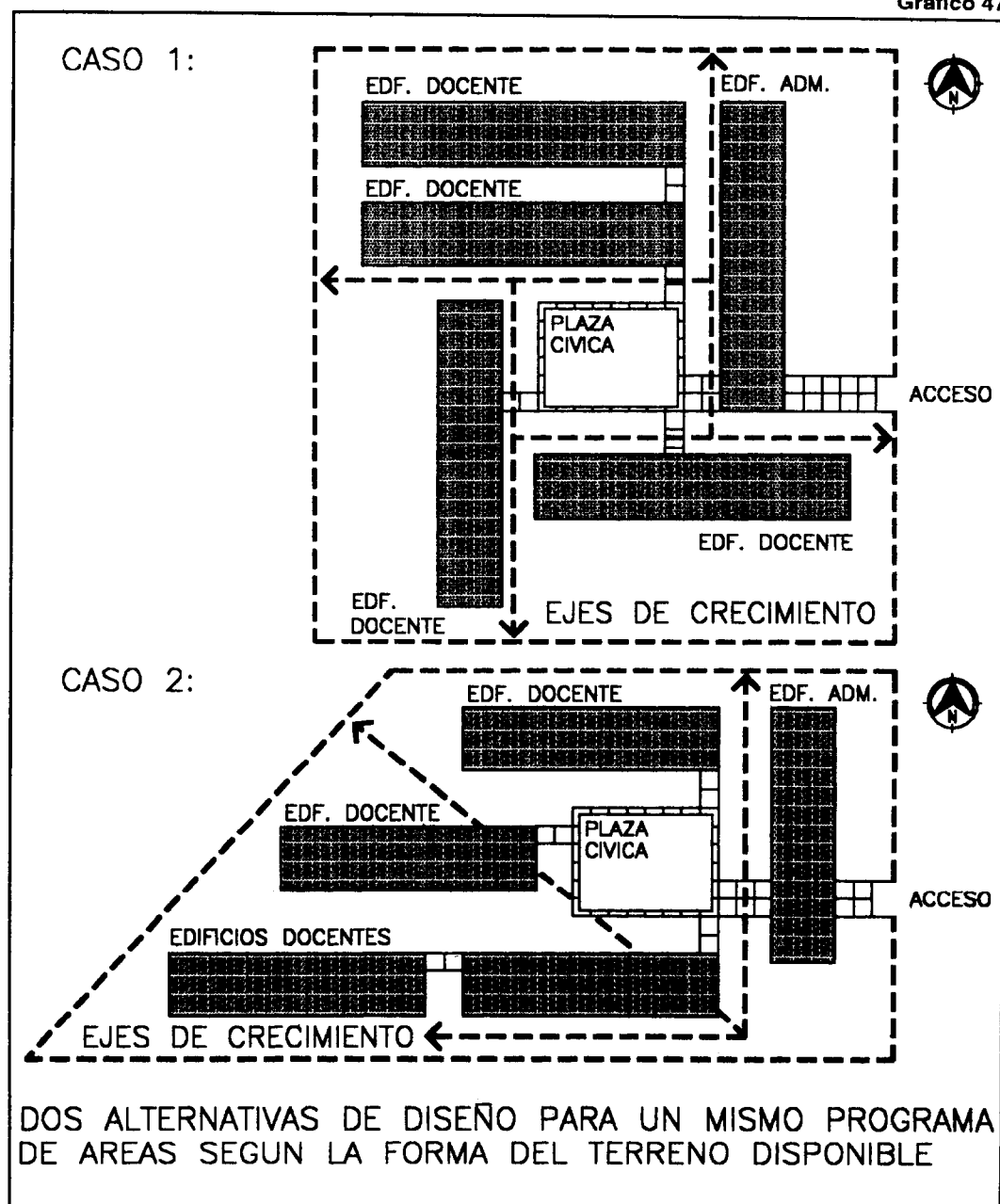
Gráfico 46



Forma del terreno:

Determina los ejes de crecimiento del conjunto a fin de adaptar la ubicación de los edificios a la poligonal del terreno (Gráfico 47).

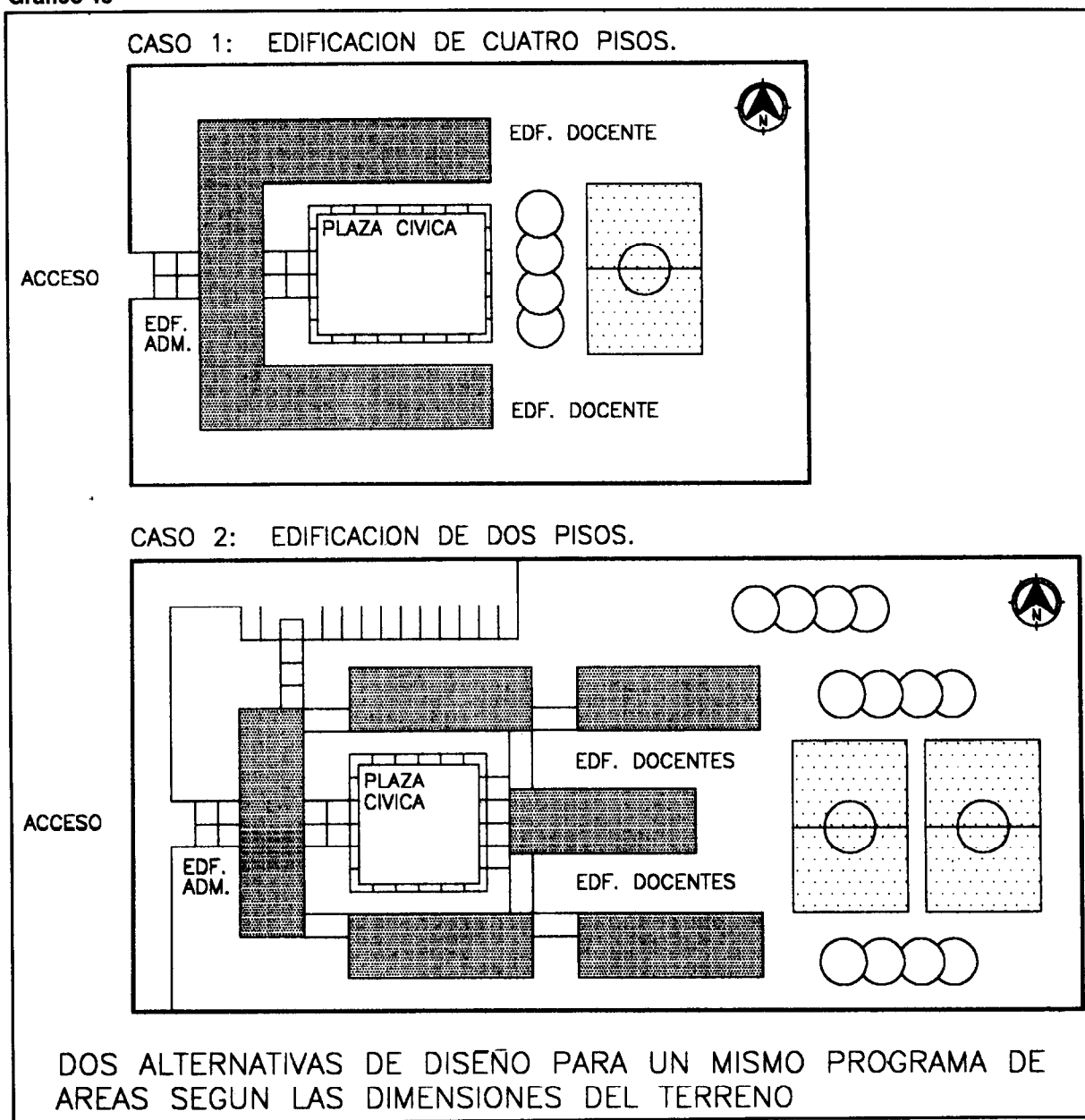
Gráfico 47



Dimensiones del terreno:

Determina el número de pisos de la edificación, las dimensiones y tipo de áreas exteriores (Gráfico 48).

Gráfico 48

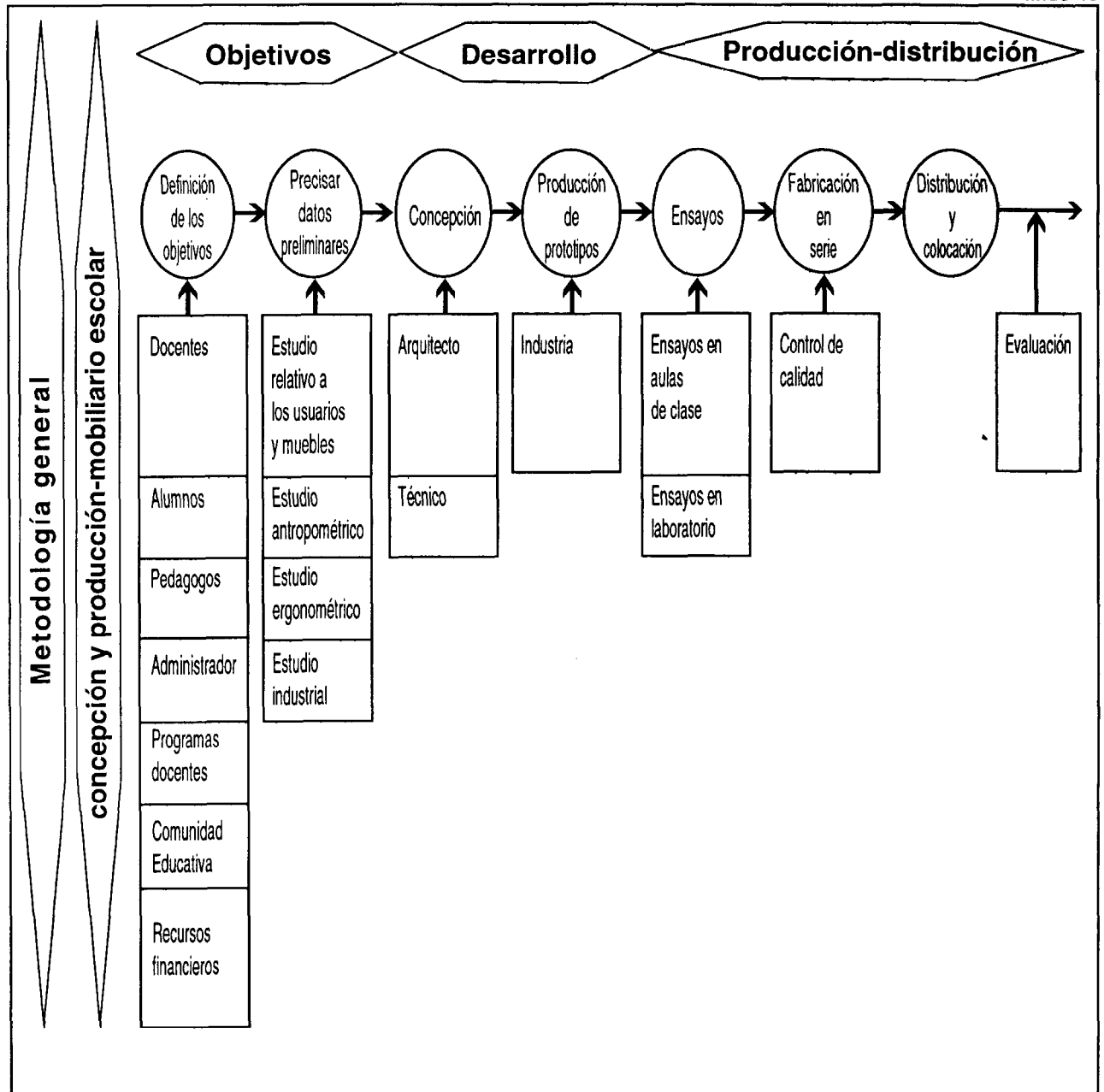


Dotación de Mobiliario y Equipo

En vista de las necesidades de equipamiento de las escuelas derivados de los planes de estudio que requieren de una dotación diferente a la que tradicionalmente se venía distribuyendo, se desarrolló una línea de mobiliario adaptada a las exigencias de la nueva educación (Gráfico 49).

Metodología de diseño de mobiliario escolar

Gráfico 49



En el marco del desarrollo de las unidades funcionales se elaboraron las listas de mobiliario y equipamiento, se establecieron criterios que tipifican y normalizan el mobiliario a objeto de conformar una línea de diseño abierta, flexible y ampliable, para lo cual se estudiaron las medidas antropométricas de los usuarios dividiéndolas según los niveles educativos (Cuadro 20).

Cuadro 20

Referencias Antropométricas para Dotaciones Educativas										
NIVEL EDUCATIVO		EDAD	TALLA PARADO		TALLA SENTADO		LARGO DE BRAZO		LARGO DE TIBIA	
			VARONES	HEMBRAS	VARONES	HEMBRAS	VARONES	HEMBRAS	VARONES	HEMBRAS
PRE-ESCOLAR		4	1.01	0.99	57.5	56.0	33.4	31.9	22.6	21.5
		5	1.06	1.05	60.0	58.0	34.4	33.9	23.0	22.9
		6	1.11	1.11	62.0	62.0	38.1	37.2	26.0	26.5
BASICA	1-3	7	1.17	1.18	64.0	64.0	39.3	38.5	27.3	26.9
		8	1.22	1.22	66.0	65.0	40.4	41.7	28.7	27.5
		9	1.27	1.28	68.0	68.0	41.9	40.5	28.5	29.5
	4-6	10	1.32	1.34	70.0	71.0	44.0	43.7	30.9	30.7
		11	1.37	1.40	72.0	73.0	46.8	45.9	32.7	32.8
		12	1.43	1.45	74.0	76.0	48.8	48.9	34.5	34.4
	7-9	13	1.50	1.50	77.0	78.0	51.0	50.3	36.5	36.2
		14	1.56	1.54	81.0	80.0	53.0	51.5	37.2	35.5
		15	1.62	1.55	84.0	81.0	55.4	52.1	38.5	35.5
MEDIA DIVERSIFICADA Y PROFESIONAL		16	1.66	1.56	86.0	82.0	56.3	52.0	39.0	36.3
		17	1.67	1.57	87.0	83.0	56.4	51.8	39.6	36.4
		18	1.68	1.58	87.0	83.0	57.9	53.2	39.7	36.8

Este estudio nos permitió establecer las medidas del mobiliario, ajustándolas a las características de los materiales que produce la industria nacional, optimizando los costos al reducir al mínimo el desperdicio en su fabricación y adaptándolas a las dimensiones mínimas de los espacios educativos.

Se elaboró el listado general de características del mobiliario escolar que contiene la información requerida por los fabricantes en cuanto a dimensiones, materiales escolares, acabados y especificaciones técnicas para su producción.

Como una opción válida ante el tradicional PUPITRE-COVENIN, se diseñó el PUPITRE-FEDE o Integrado y la MESA-SILLA independientes que constituye una variante del Integrado (Gráficos 50 y 51).

Gráfico 50

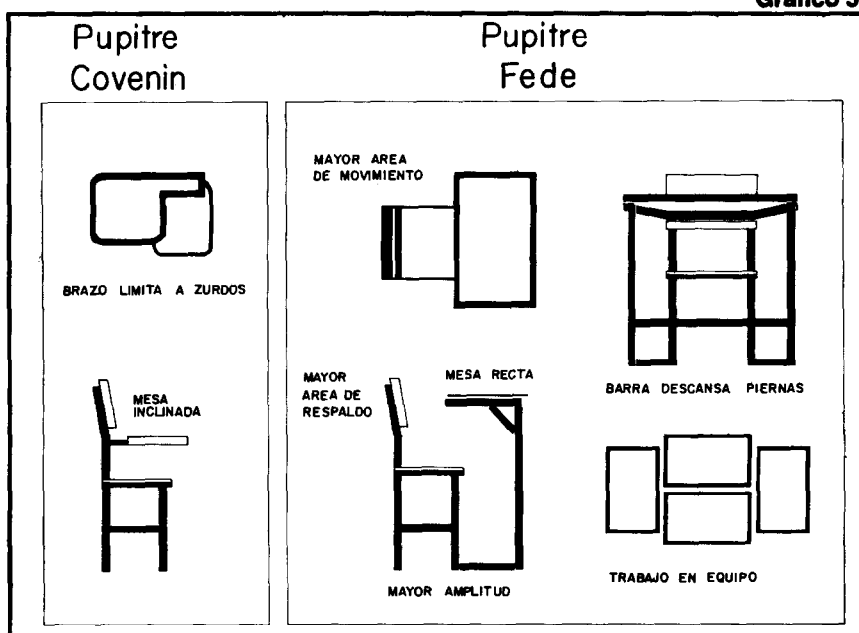
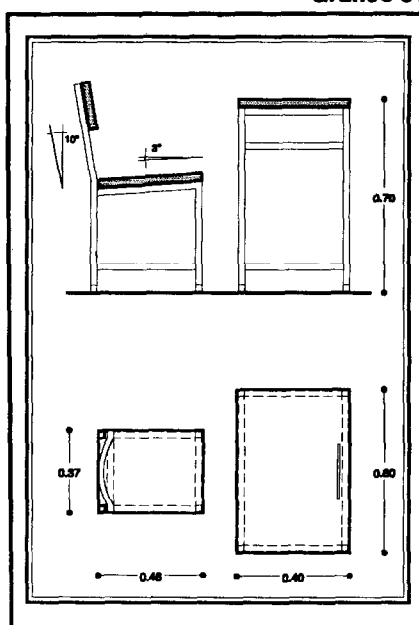


Gráfico 51



Mesa-Silla

Actualmente se está desarrollando una nueva modalidad de mobiliario escolar que supera a los anteriores, en relación a la mayor flexibilidad de utilización que puede lograrse con dicho mobiliario dentro del espacio educativo.

Sistemas Constructivos

Con el objetivo de normalizar y racionalizar el proceso de diseño y construcción de conjuntos educacionales, FEDE ha desarrollado los Sistemas Constructivos Especiales para Edificaciones Educativas.

El criterio de selección de materiales y procesos constructivos se fundamenta en la capacidad tecnológica y el nivel de especialización de la mano de obra existente en el país garantizando la viabilidad de construcción en todo el territorio nacional.

Los sistemas son concebidos en forma modular a los fines de obtener la flexibilidad necesaria para adaptar cada proyecto específico a la diversidad de posibilidades que resultan de la combinación de variables y criterios establecidos para el desarrollo de los mismos. Todos los sistemas constructivos han sido alimentados por unidades organizativas tipo (edificios), que se corresponden con los criterios de organización de las unidades funcionales. El sistema dispone para cada edificio de planos de arquitectura, superestructura, infraestructura adaptados a las distintas posibilidades resultantes del estudio de suelos, instalaciones sanitarias y eléctricas, así como los cálculos métricos correspondientes a cada una de estas áreas; lo cual agiliza el desarrollo del proyecto específico para el cual únicamente hay que generar los planos y cálculos métricos de las áreas exteriores.

Cabe destacar que el sistema de proyectos aporta para este proceso una amplia gama de planos de componentes y detalles constructivos específicos de las áreas exteriores tales como: plazas, canchas deportivas, muros, cercas, caminerías, brocales, tanques elevados y subterráneos, sépticos, sumideros, casetas de hidroneumáticos y sistemas de bombeo, tanquillas, etc.

Los sistemas constructivos especiales para edificaciones educativas se clasifican según los materiales que los conforman (concreto, metal o combinados) o según el contexto del terreno para el cual se diseñó el sistema (Cuadro 21).

Cuadro 21

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS ESPECIALES PARA EDIFICACIONES EDUCATIVAS		
CONTEXTO DEL TERRENO	MATERIALES CONSTRUCTIVOS	
	CONCRETO	METAL MIXTO (Concreto-Metal)
URBANO	SISTEMA MODULO BASE SISTEMA MODULO DE BARRIOS	
URBANO PERIFERICO	SISTEMA STAC	SISTEMA VEN 1 SISTEMA VEN 2
RURAL	SISTEMA RURAL MODIFICADO (RM) SISTEMA PRE-ENSAMBLADO DE TABELONES	
		SISTEMA VEN 3

Sistema Módulo Base

Características del Sistema:

Unidades constructivas de concreto armado con el sistema aporticado de tres o cuatro niveles estructurales, con crujeas simples o dobles y techo plano, creados con un criterio estructural modular, que permite la adecuación a cualquier tipo de terreno.

Coordinación Dimensional:

Módulo Estructural: 6.90 x 6.90 m

Volados: 3.40 m

Pasillo de Circulación: 1.85 m

Altura de entre piso: 3.30 m

Agrupación:

Edificios constituidos por unidades que, agrupadas entre sí, conforman una edificación continua. Se utiliza en medios urbanos donde hay poca disponibilidad de terrenos.

Crecimiento:

Evolutivo, con posibilidad de extender la edificación por unidades en cualquier dirección.

Fundaciones:

Fundación directa, losa de fundación o pilotes.

Componentes:

Estructurales:

Vigas : Sección variable de concreto.

Columnas: Sección variable de concreto.

Losas: Losa nervada para entrepisos y cubiertas de espesor $e = 30$ cm

No estructurales:

Tabiquerías, ventanas, puertas e instalaciones tipo y material, de acuerdo a las exigencias del sitio y del proyecto.

Uniones estructurales:

Nodo estructural de columnas y vigas.

Montaje:

Construcción tradicional con equipos, tales como: Grúas, dosificadores de concreto, encofrados de madera, puntales y bombas de concreto.

Gráfico 52

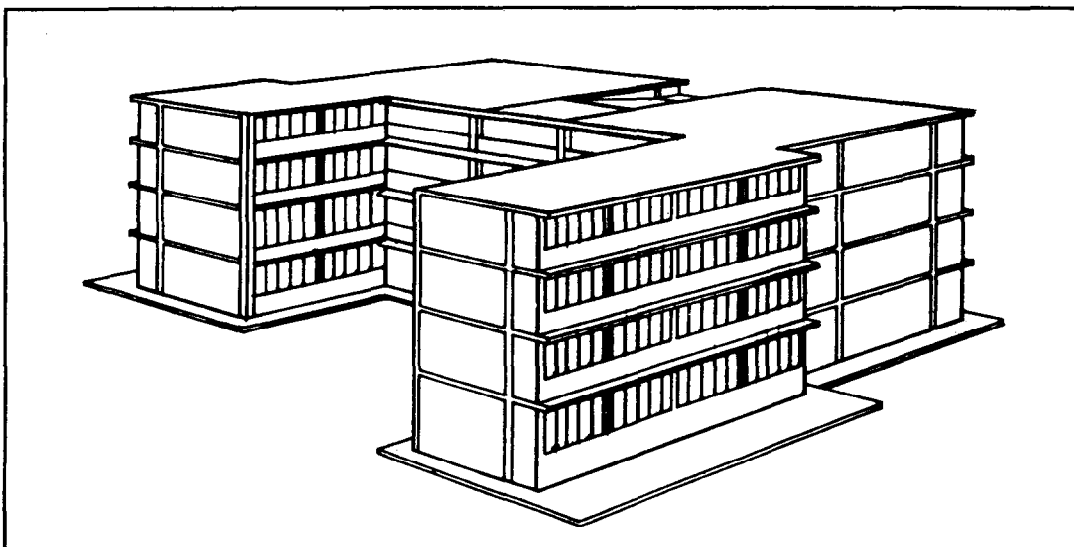


Gráfico 53

Sistema Módulo Base

Crecimiento del Sistema

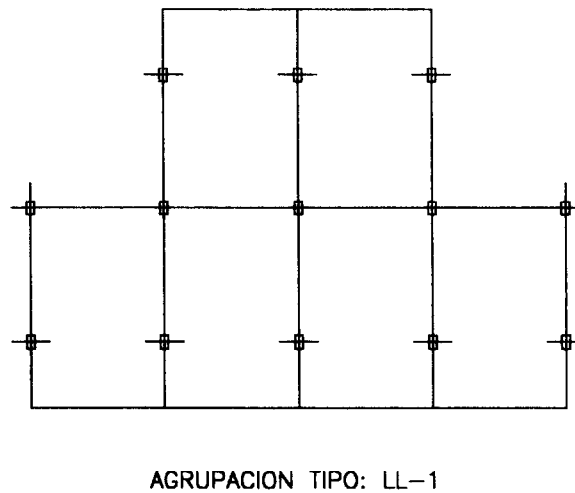
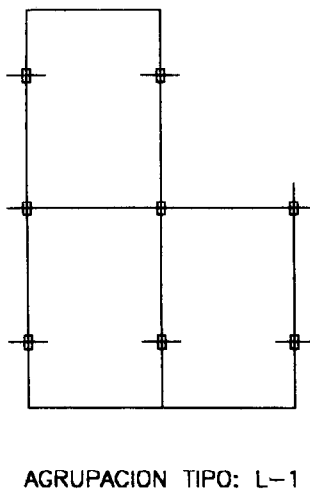
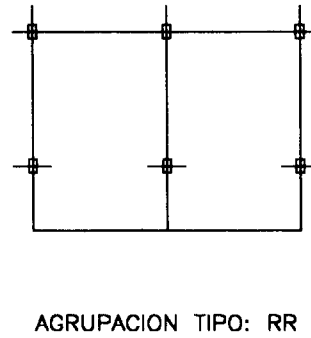
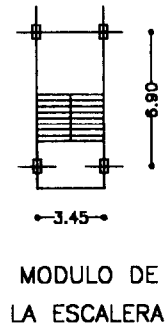
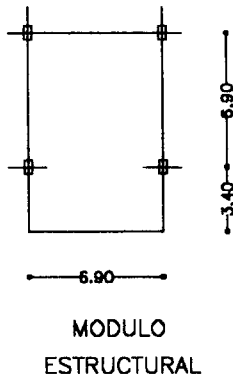
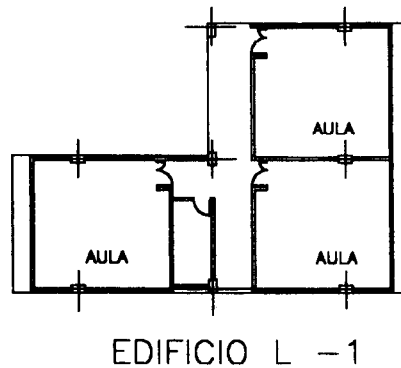
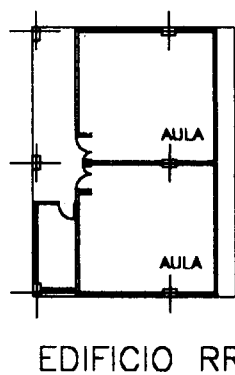


Gráfico 54

Ejemplos de Unidades Organizativas Tipo



Sistema Módulo de Barrios

Características del Sistema:

Sistema conformado por un edificio y un módulo de circulación vertical independiente, desarrollados sobre la base de pórticos y losas de concreto armado para cuatros pisos y techo plano visitable.

Coordinación Dimensional:

Módulo estructural: 4.65 x 6.50 m

Volados laterales: 2.00 m

Volado en pasillo de circulación: 1.65 m

Altura de entrepiso: 3.00 m

Agrupación:

Sistema constituidos por dos módulos (edificio de aulas y escalera) que, agrupados entresí, conforman una edificación continua. Se utiliza en las áreas marginales de las grandes ciudades, donde hay poca disponibilidad de terrenos y los existentes son pequeños.

Creclimiento:

Agrupación de pisos en forma vertical. No varía en el plano horizontal, debido a su utilización en terrenos limitados (zonas marginales).

Fundaciones:

Fundación directa o losa de fundación.

Componentes:

Estructurales:

Vigas: Sección variable de concreto.

Columnas: Sección constante de 0.30 x 0.65 cm

Losas: Nervadas en un sentido para entrepisos y cubierta, con espesor $e = 30$ cm

No Estructurales:

Tabiquería, ventanas, puertas e instalaciones tipo y material, de acuerdo a las exigencias del sitio y del proyecto.

Uniones Estructurales:

Nodo estructural de columnas y vigas.

Montaje:

Construcción tradicional con equipos, tales como: Grúas, dosificadores de concreto, encofrado de madera, puntales y bombas de concreto.

Gráfico 55

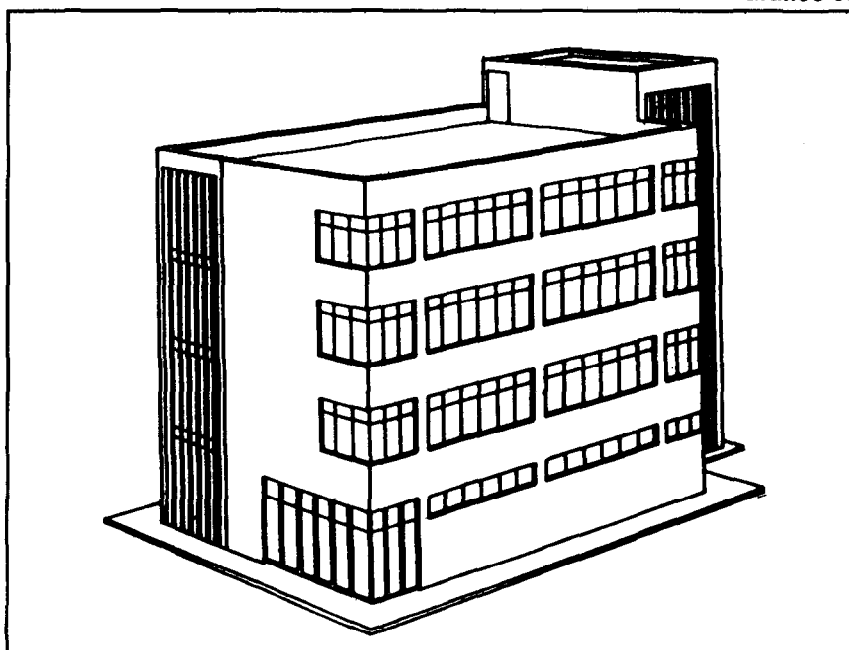
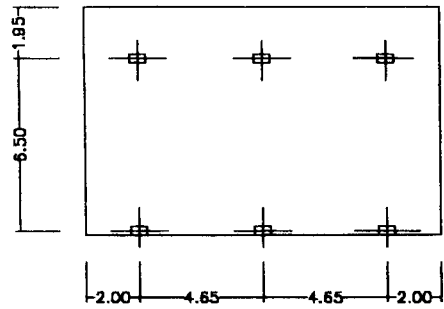


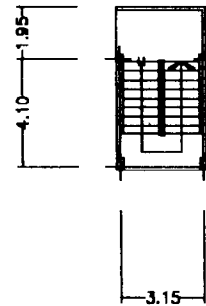
Gráfico 56

Sistema Módulo de Barrios

Crecimiento del Sistema



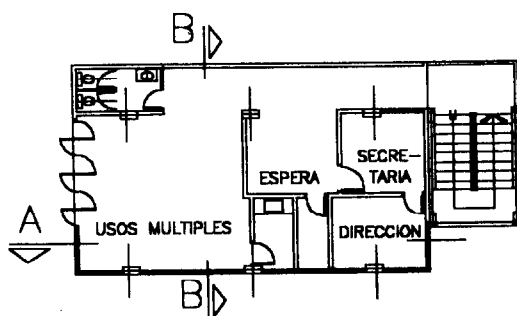
MODULO ESTRUCTURAL EDIFICIO



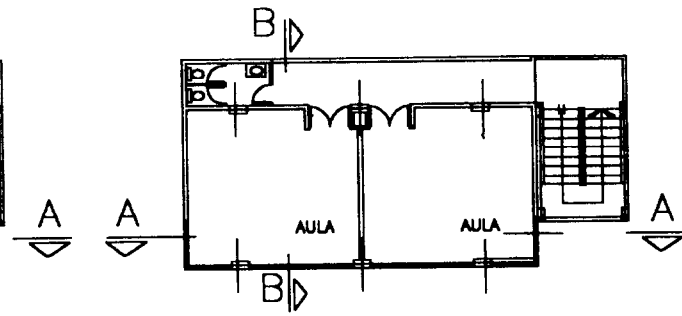
MODULO ESTRUCTURAL ESCALERA

Gráfico 57

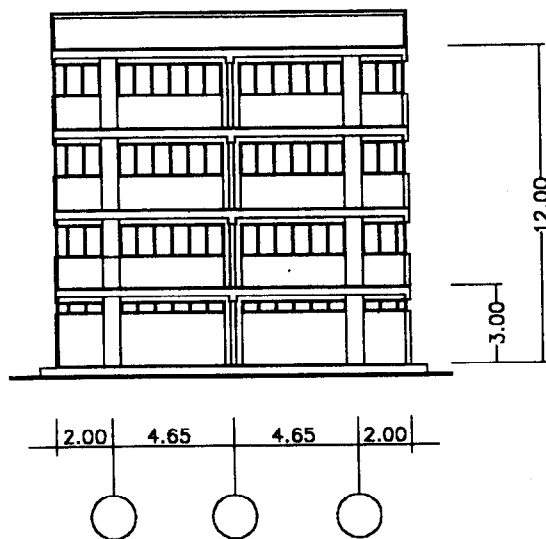
Ejemplo de Unidad Organizativa Tipo



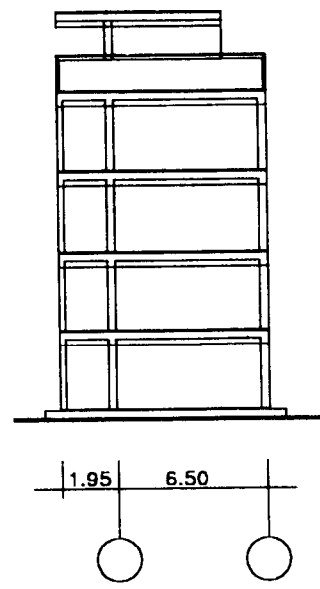
PLANTA BAJA



PLANTA TIPO



CORTE A-A



CORTE B-B

Sistema Tradicional Aporticado de Concreto-STAC

Características del Sistema:

Está constituido por pórticos y losas nervadas de concreto armado para una, dos y tres plantas, en una crujía con techo a dos aguas. Se utiliza generalmente en contextos urbano-periférico, con mayor disponibilidad de terrenos que las zonas urbanas.

Coordinación Dimensional:

Módulo estructural: 3.60 x 7.20 m

Volados en pasillo de circulación: 2.40 m

Volado posterior: 1.20 m

Bordes de la losa de piso laterales y posterior: 0.60 m

Altura entrepiso: 3.35 m

Agrupación:

Edificios independientes que, agrupados entre sí, forman un conjunto discontinuo. Se comunican por medio de pasarelas que se adaptan a las distintas separaciones y combinaciones posibles entre edificios.

Crecimiento:

Crecimiento horizontal de la edificación, que va de 2 a 10 módulos estructurales, alcanzando un máximo de 11 módulos cuando se incluye la escalera.

Fundaciones:

Fundación directa o losa de fundación.

Componentes:

Estructurales:

Vigas: Sección variable de concreto.

Columnas: Sección constante de 25 x 45 cm

Losas: Nervadas para entrepisos y cubierta, con ejes cada 50 cm. Y altura de 25 cm

No Estructurales:

Tabiquería, ventanas, puertas e instalaciones tipo y material, de acuerdo a las exigencias del sitio y del proyecto.

Uniones Estructurales:

Nodo estructural de columnas y vigas.

Montaje:

Construcción tradicional con equipos tales como: Grúas, dosificadores de concreto, encofrado de madera, puntales y bombas de concreto.

Gráfico 58

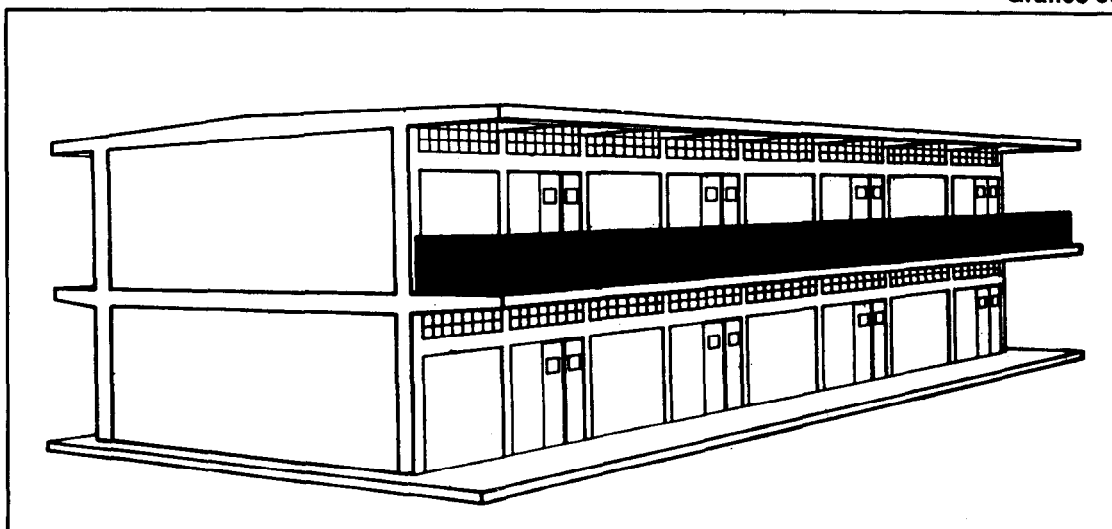
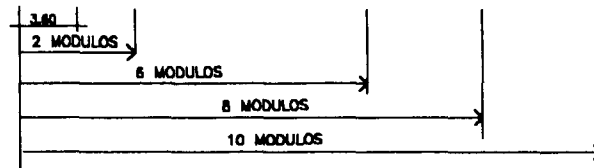
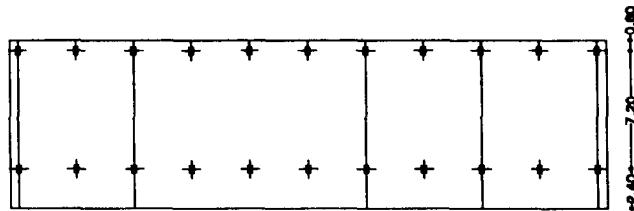


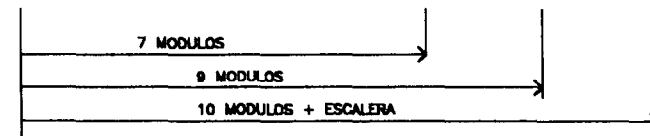
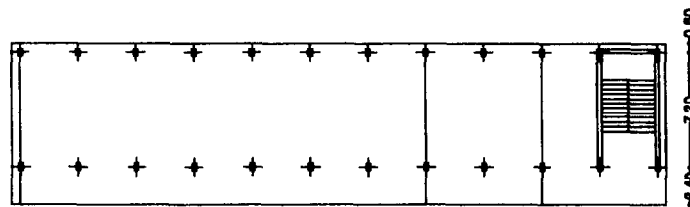
Gráfico 59

Sistema Tradicional Aporticado de Concreto

Crecimiento del Sistema



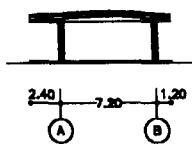
PARA EDIFICIOS DE 1 PISO
CRECIMIENTO HORIZONTAL DE LA EDIFICACION
DE 1 A 10 MODULOS ESTRUCTURALES



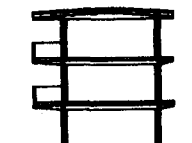
PARA EDIFICIOS DE 2 Y 3 PISOS
CRECIMIENTO HORIZONTAL DE LA EDIFICACION
DE 7 A 11 MODULOS ESTRUCTURALES

Gráfico 60

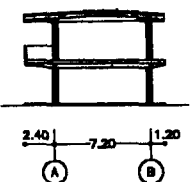
Ejemplos de Unidades Organizativas Tipo



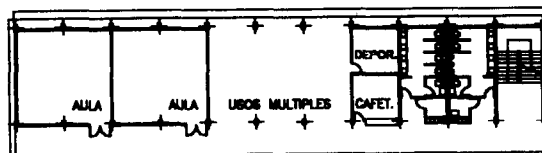
CORTE 1 PISO



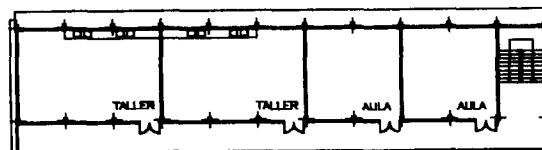
CORTE 3 PISOS



CORTE 2 PISOS



PLANTA BAJA EDIF. DOCENTE + SERVICIO



PLANTA ALTA EDIFICIO DOCENTE

Sistema VEN-1

Características del Sistema:

Sistema aporticado a base de componentes y elementos metálicos producidos en taller y ensamblados en la obra, para uno y dos pisos, con crujeas simples o dobles y techos planos.

Se utiliza generalmente en zonas urbano-periféricas con mayor disponibilidad de terrenos que en medios urbanos.

Coordinación Dimensional:

Módulo estructural: 3.60 x 7.20 m
ó 2.40 x 7.20 m

Módulo de diseño: 1.20 x 1.20 m

Volados en pasillo de circulación: 1.20 m

Altura entrepisos: 3.15 m

Agrupación:

Edificios constituidos por elementos estructurales que permiten una gran flexibilidad, ya que al agruparlos entre sí, se puede conformar una edificación continua o discontinua.

Crecimiento:

Agrupación de módulos estructurales de 7.20 m x 3.60 m

Componentes:

Estructurales:

Elementos metálicos prefabricados en taller.
Columnas: De sección cuadrada constante, con lámina-base de apoyo.

Vigas-Cerchas: De altura constante y longitud variable.

Losa: Paneles modulares según ejes estructurales.

Arriostres: Amarres cruzados de vértice a vértice diagonalmente.

No estructurales:

Tabiques interiores de bloques convencionales.

Ventanas y puertas prefabricadas.

Instalaciones prefabricadas y ensambladas en obra.

Uniones estructurales y montaje:

Ensamblaje en sitio a base de soldadura.

Trabajo ejecutado por personal especializado.

Transporte a la obra:

Los materiales son trasladados al sitio de construcción por los transportistas de los mismos proveedores de la obra (taller metalúrgico y casas de materiales de construcción).

Gráfico 61

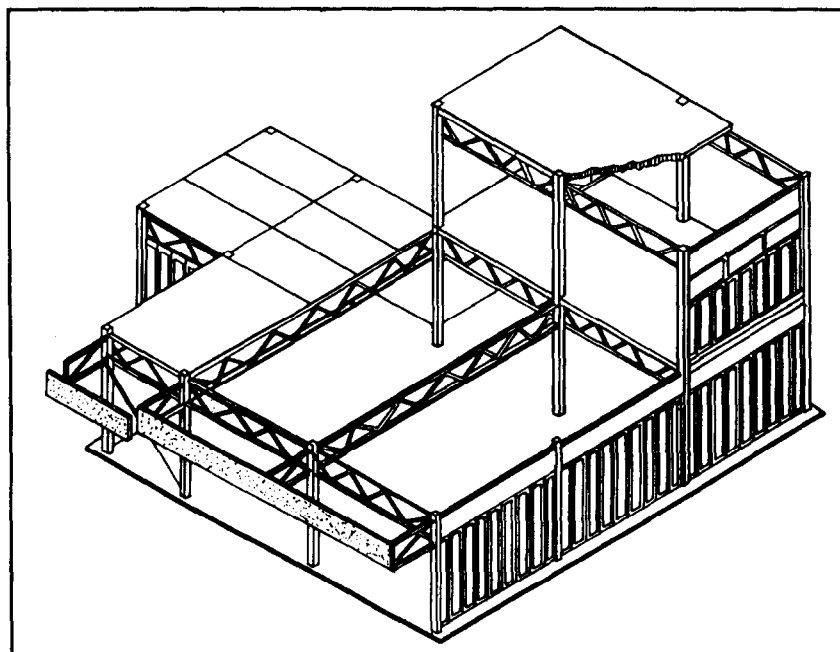


Gráfico 62

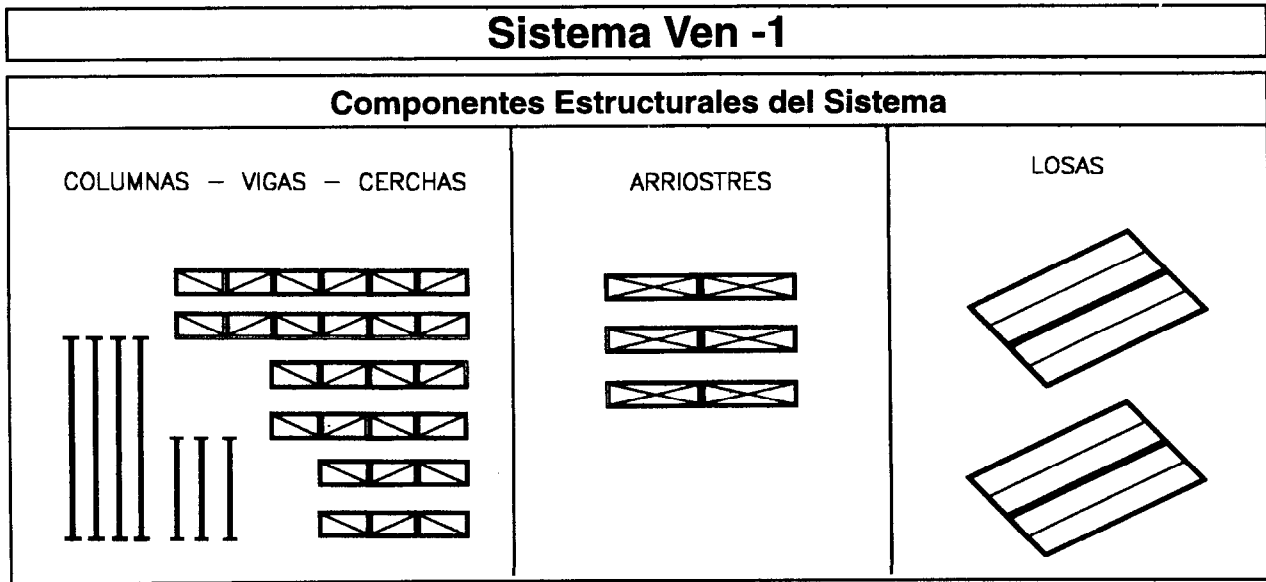
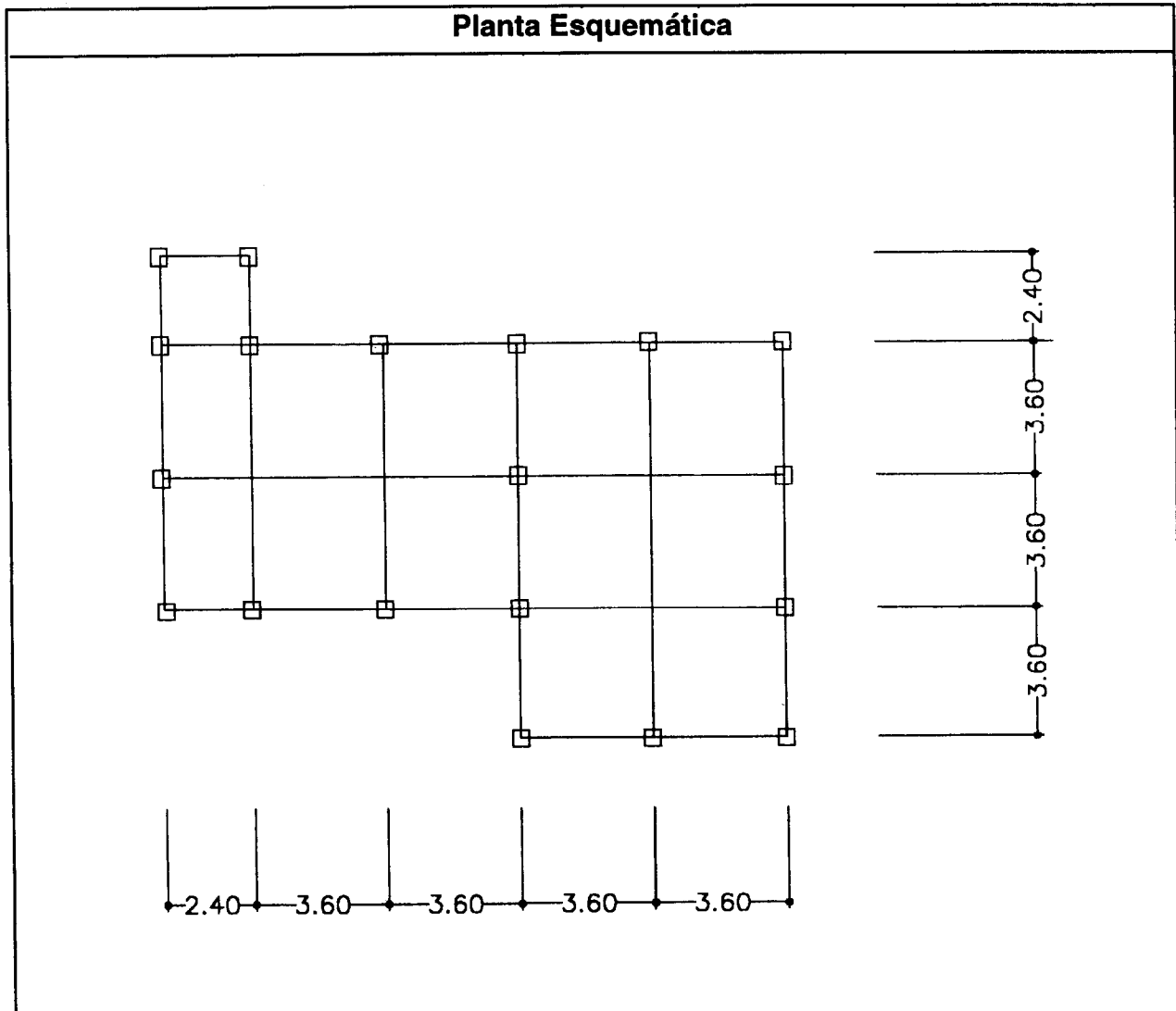


Gráfico 63



Sistema VEN-2

Características del Sistema:

Sistema aporricado conformado de elementos metálicos producidos en taller y ensamblados en obra, para uno y dos pisos con crujías simples y techos a dos aguas. Se utiliza generalmente en zonas urbano periféricas con mayor disponibilidad de terrenos que en medios urbanos.

Coordinación Dimensional:

Módulo estructural: 7.20 x 7.20 m

Volado en el pasillo de circulación: 2.40 m

Volado posterior: 1.20 m

Altura entrepiso: 3.52 m

Agrupación:

Edificios independientes que, agrupados entre sí, forman un conjunto discontinuo interconectado por módulos de pasarelas que se adaptan a las diferentes separaciones entre los edificios.

Crecimiento:

Crecimiento horizontal de la edificación, que va desde 2 a 10 módulos estructurales, alcanzando un máximo de 11 módulos cuando se incluye la escalera.

Componentes:

Estructurales:

Elementos metálicos prefabricados en taller.

Columnas: De sección cuadrada constante, con lámina-base de apoyo.

Vigas: De alma llena, altura constante y longitud variable.

Losas: Láminas metálicas corrugadas que sirven como encofrado perdido.

No estructurales:

Tabiquería: Paredes de bloque de arcilla, acabado interior-exterior con friso liso.

Ventanas: Puertas e instalaciones tipo y material, de acuerdo a las exigencias del sitio y del proyecto.

Uniones estructurales y montaje:

Ensamblaje en sitio a base de pernos o soldaduras. Trabajo ejecutado por personal especializado.

Montaje:

Construcción con equipos, tales como grúas, dosificadores de concreto, etc.

Transporte a la obra:

Los materiales son trasladados al sitio de construcción por los transportistas de los mismos proveedores de la obra (taller metalúrgico y casas de materiales de construcción).

Gráfico 64

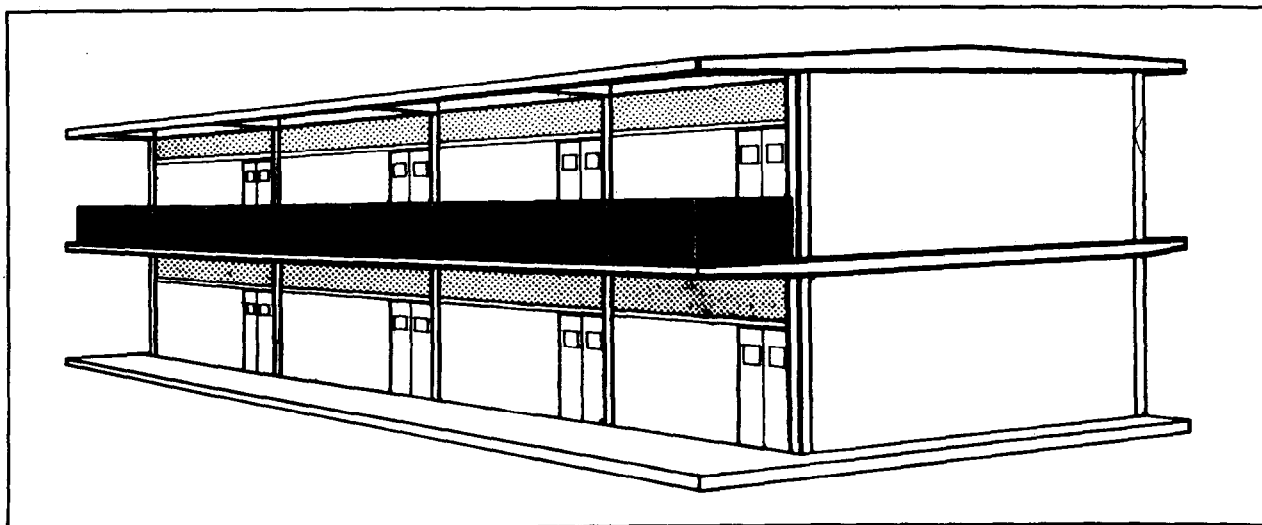


Gráfico 65

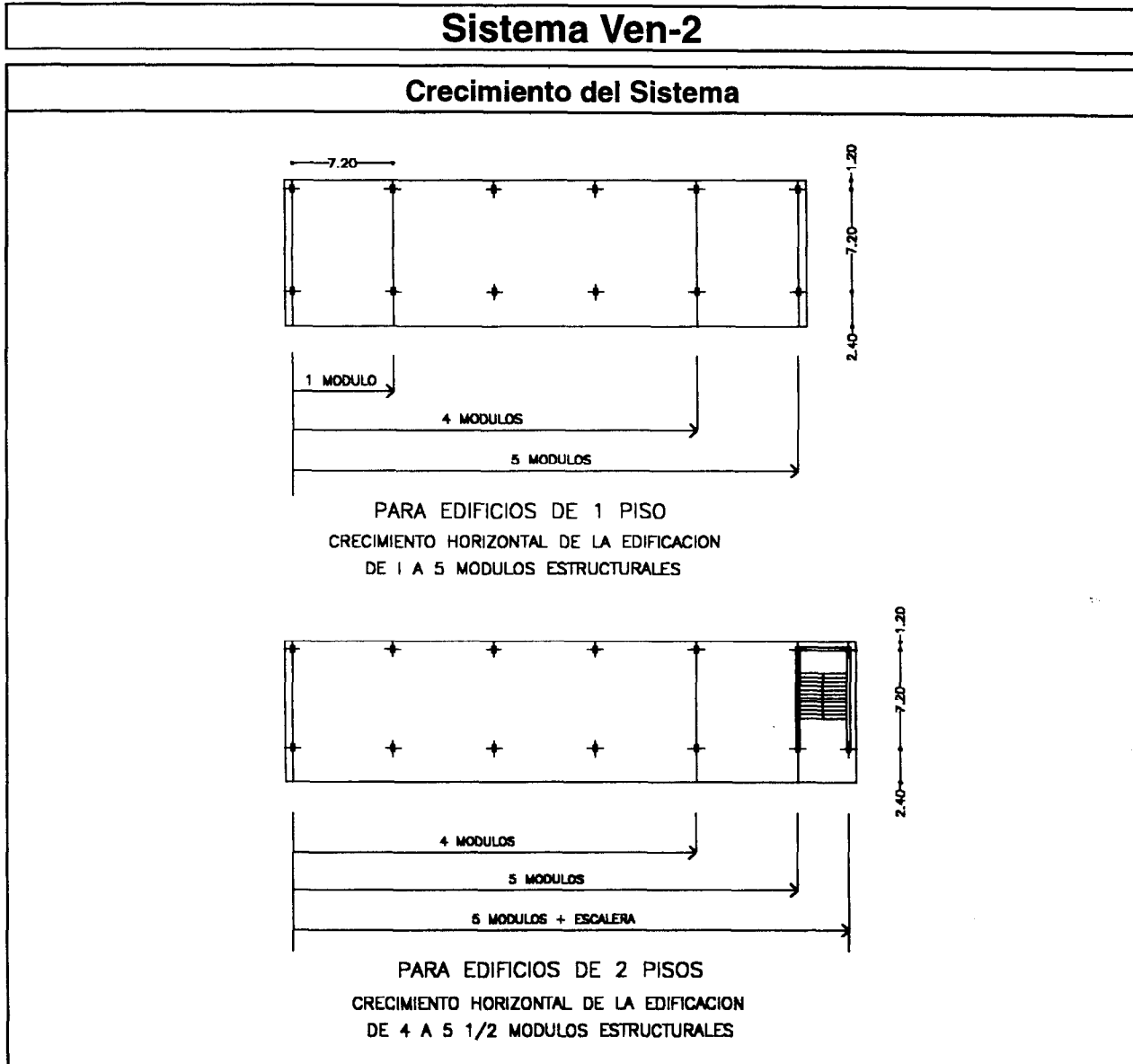
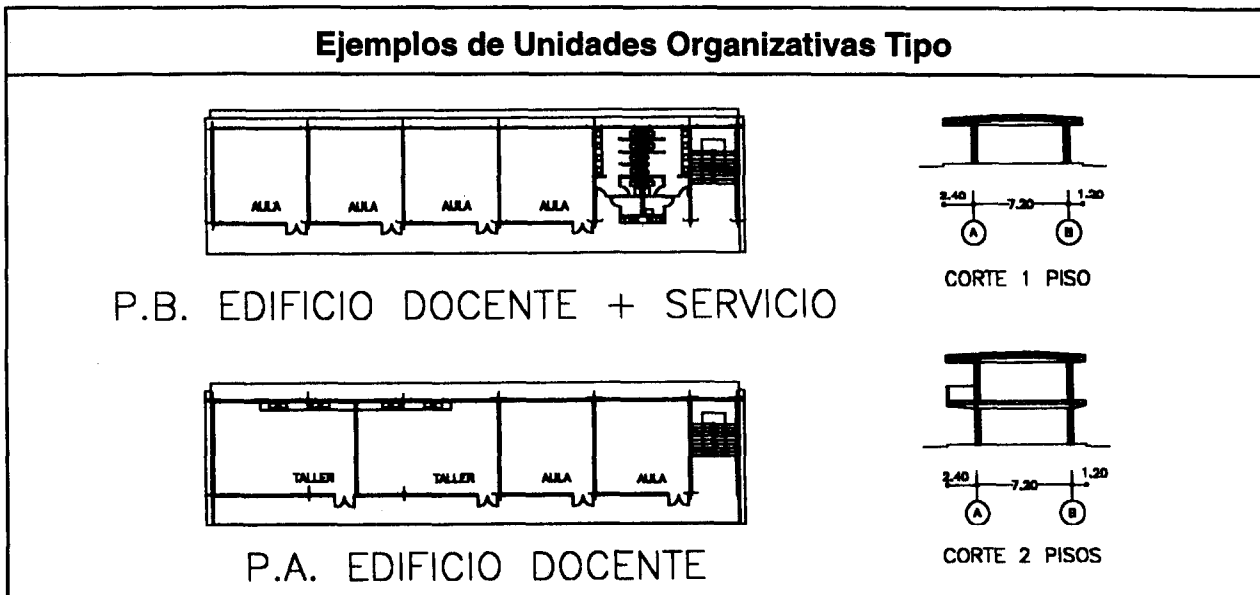


Gráfico 66



Sistema Rural Modificado R-M

Características del Sistema:

Sistema aporticado conformado por elementos metálicos livianos, de fácil ensamble en obra, para un piso con crujía simple y cubierta de techo liviano a dos aguas.

Coordinación Dimensional:

Módulo estructural: 5.90 x 3.05 m

Volado en el pasillo de circulación: 1.80 m

Alero posterior: 1.05 m

Bordes de la losa de piso laterales y posterior: 0.40 m

Altura de cumbrera: 3.30 m

Agrupación:

Edificios independientes a partir de un módulo estructural que, agrupados entre sí, forman un conjunto discontinuo.

Se utiliza generalmente en zonas rurales con gran disponibilidad de terrenos.

Crecimiento:

La edificación crece horizontalmente de uno a 12 módulos estructurales, ofreciendo su adaptabilidad a cualquier unidad funcional.

Fundaciones:

Losa de fundación.

Componentes:

Estructurales:

Losa de Fundación de $e = 15$ cm

Columnas: Perfiles IPN 10, fijados a la losa mediante un anclaje apernado.

Vigas: Perfiles IPN 10

Cubierta: formada por perfiles omega (correas) sobre la cual se apoya una cubierta de paneles autoportantes (dos láminas de aluminio y un núcleo de poliuretano o similar).

No estructurales:

Tabiquería: Paredes de bloques de arcilla con acabado de friso interior y exterior liso.

Paredes laterales de bloques de arcilla de $e = 20$ cm, con acabado de friso salpicado.

Ventanas y puertas: Tipo y material de acuerdo a las exigencias del sitio y del proyecto.

Uniones estructurales:

Uniones articuladas apernadas y soldadas.

Montaje:

Construcción tradicional con equipos, tales como dosificadores de concreto, soldadores, etc.

Gráfico 67

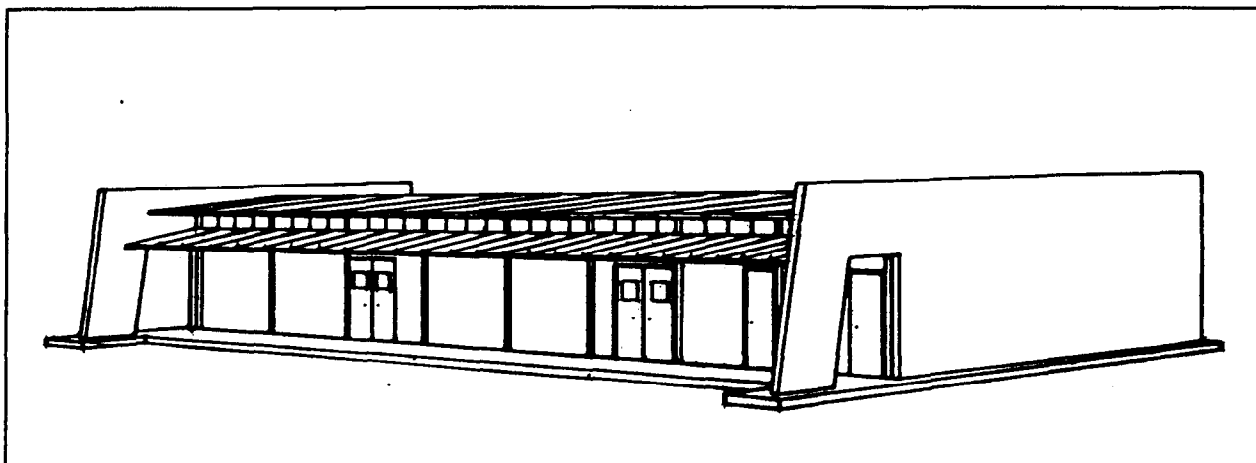
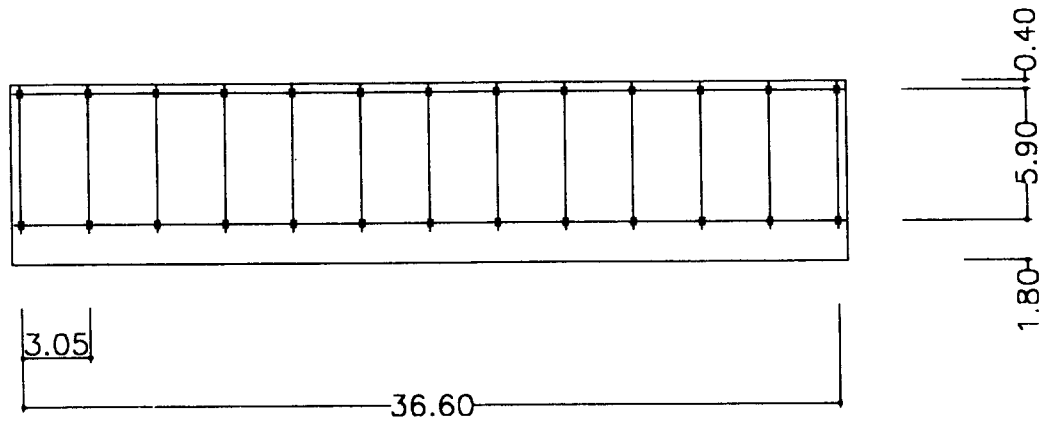


Gráfico 68

Sistema Rural Modificado R-M

Crecimiento del Sistema



CRECIMIENTO HORIZONTAL DE LA EDIFICACION
DESDE 1 A 12 MODULOS.

Gráfico 69

Ejemplo de Unidad Organizativa Tipo

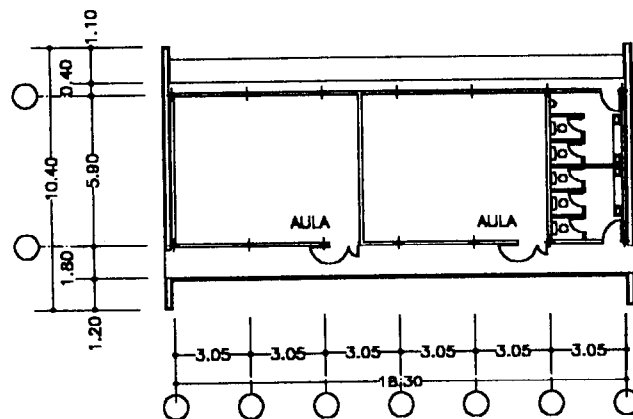
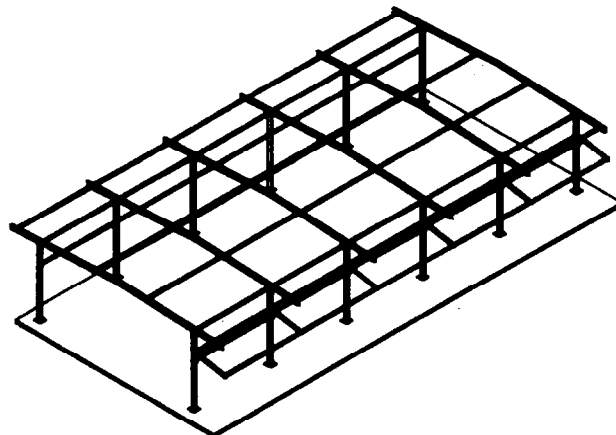


Gráfico 70

Isometría de la Estructura



Sistema VEN-3

Características del Sistema

Sistema aporricado a base de componentes mixtos (columnas y vigas de amarre en concreto, vigas de carga y correas metálicas) para un piso con crujía simple y techo a dos aguas. La cubierta de techos está conformada por tejas prefabricadas de concreto.

Se utiliza generalmente en zonas rurales con gran disponibilidad de terrenos.

Coordinación Dimensional:

Módulo estructural: 7.00 x 3.50 m

Volado en pasillo de circulación: 2.40 m

Volado posterior: 1.20 m

Bordes de la losa de piso laterales y posterior: 0.60 m

Altura entre piso: 3.15 m

Agrupación:

Edificios independientes que pueden variar su longitud desde dos hasta 10 módulos estructurales que, agrupados entre sí, forman un conjunto discontinuo.

Crecimiento:

El edificio de una planta crece horizontalmente hasta 10 módulos, ofreciendo su adaptabilidad a cualquier unidad organizativa.

Fundaciones:

Fundación directa o losa de fundación. Zapatas de 1.00 m x 1.00 m

Componentes:

Estructurales:

Columnas de concreto vaciadas en sitio.

Vigas de amarre elaboradas en concreto en sitio.

Vigas de carga y correas metálicas prefabricadas y ensambladas en sitio.

No estructurales:

Tabiques interiores de bloques convencionales.

Ventanas y puertas prefabricadas.

Instalaciones prefabricadas y ensambladas en obra.

Cubierta de techo, formada por tejas prefabricadas de concreto.

Uniones estructurales:

Nodo estructural de columnas y vigas.

Cubierta de techos apernada y soldada.

Montaje:

Construcción tradicional con equipos tales como: dosificadores de concreto, encofrado de madera, puntales y bombas de concreto.

Gráfico 71

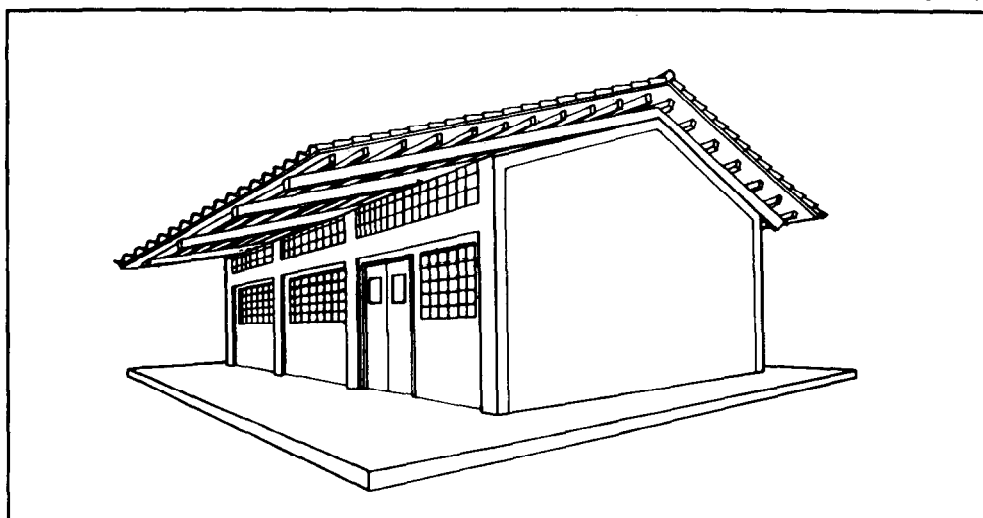


Gráfico 72

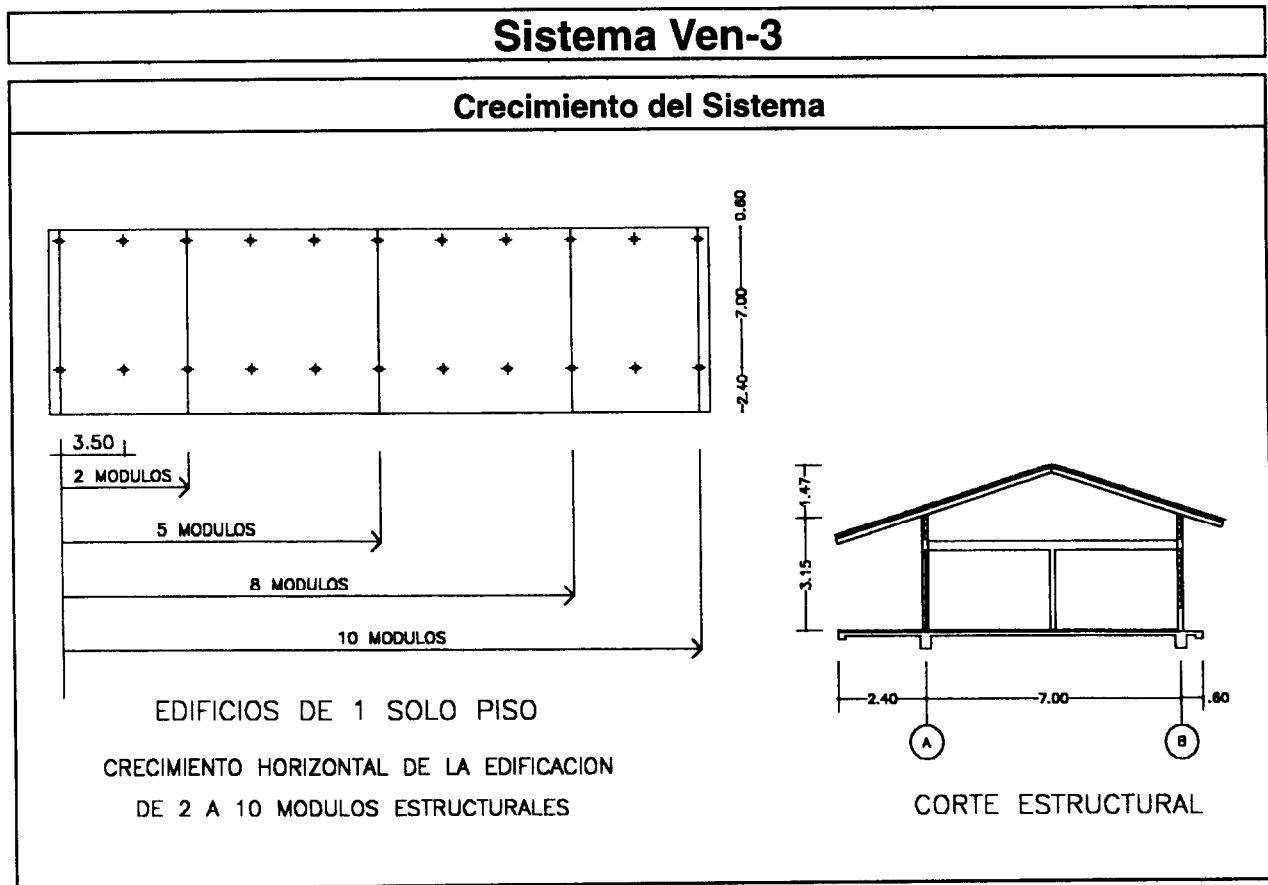
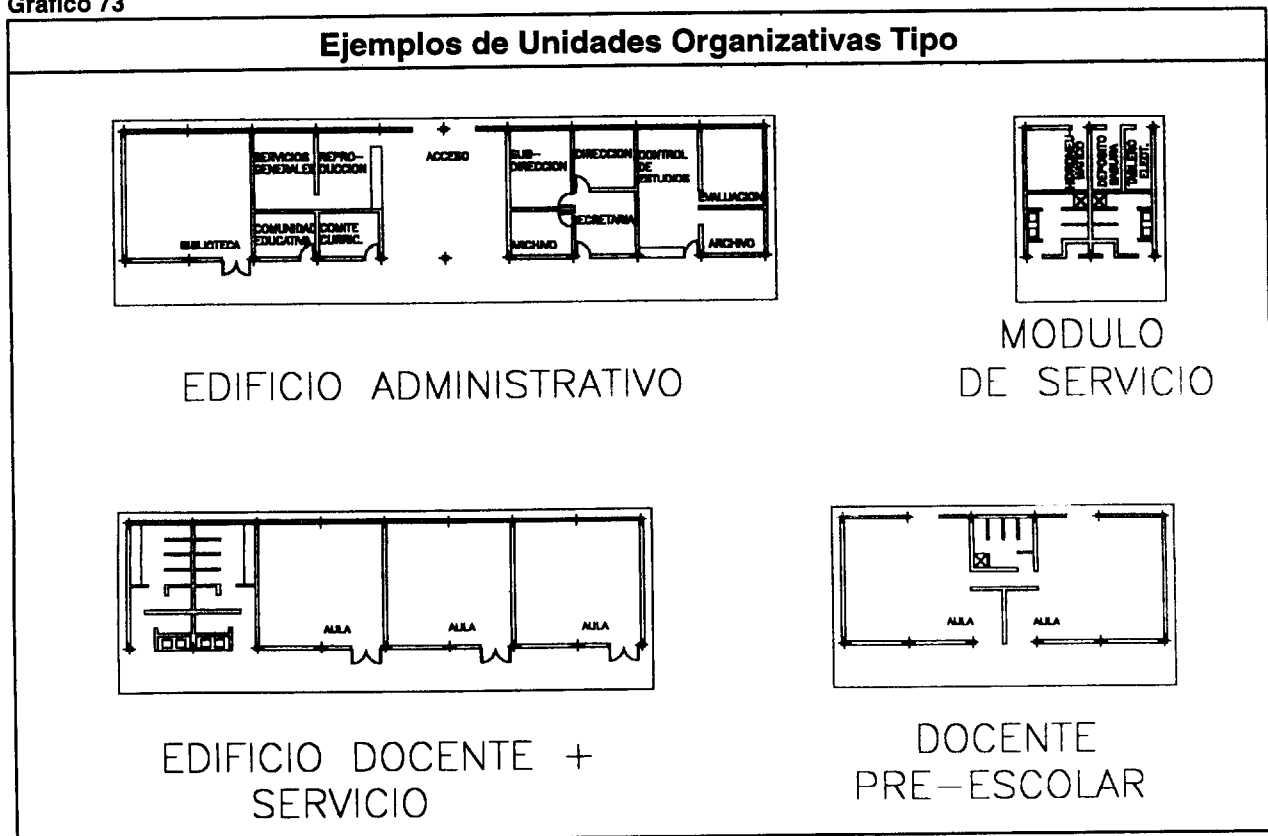


Gráfico 73



Sistema Pre-Ensamblado de Tabelones

Características del Sistema:

Sistema aporticado a base de elementos metálicos de fácil ensamblaje en obra, con losa de techo a dos aguas conformada por tabelones de arcilla, para un piso en crujía simple. Se utiliza generalmente en zonas rurales donde existe gran disponibilidad de terreno.

Coordinación Dimensional:

Módulo estructural: 6.14 m x 3.06 m

Volados en pasillo de circulación: 1.40 m

Volado en fachada posterior: 1.40 m

Altura de cumbrera: 3.43 m

Agrupación:

Edificios independientes a partir de un módulo estructural que, agrupados entre sí, conforman un conjunto discontinuo.

Crecimiento:

El edificio de una planta crece horizontalmente hasta 10 módulos, ofreciendo su adaptabilidad a cualquier unidad organizativa.

Fundaciones:

Fundación directa.

Componentes:

Estructurales:

Columnas: Perfil IPN 14 - Doble T.

Vigas: Perfil IPN 14 - Doble T.

Losa de Piso: Losa de concreto de 10 cms de espesor, con fundaciones para

columnas de 1.00 x 1.00 x 0.20 m

Losa de Techo: Conformada por correas IPN 10, tabelones de arcilla de 0.80 x 0.20 x 0.65, recubierta, a su vez, por una loseta de concreto de $e = 5$ cm, capa impermeabilizante y tejas asfálticas.

No estructurales:

Tabiquería: Paredes de bloque de arcilla de $e = 15$ cms, y acabado interior-exterior con friso liso.

Ventanas, puertas e instalaciones: Tipo y material de acuerdo a las exigencias del sitio y del proyecto.

Uniones estructurales:

Uniones articuladas apernadas y soldadas.

Montaje:

1.- Vaciado de fundaciones y vigas de riostra dentro del sistema convencional.

2.- Colocación de planchas metálicas con pernos, como base de columnas.

3.- Colocación de apernado de columnas y vigas.

4.- Colocación de correas de cierre e intermedias.

5.- Colocación de tabelones de arcilla de 0.80 x 0.20 x 0.65 m

6.- Vaciado de concreto de $e = 5$ cm e impermeabilización.

Transporte a la obra:

Los materiales se trasladan al sitio de construcción por los transportistas de los mismos proveedores de las obras.

Gráfico 74

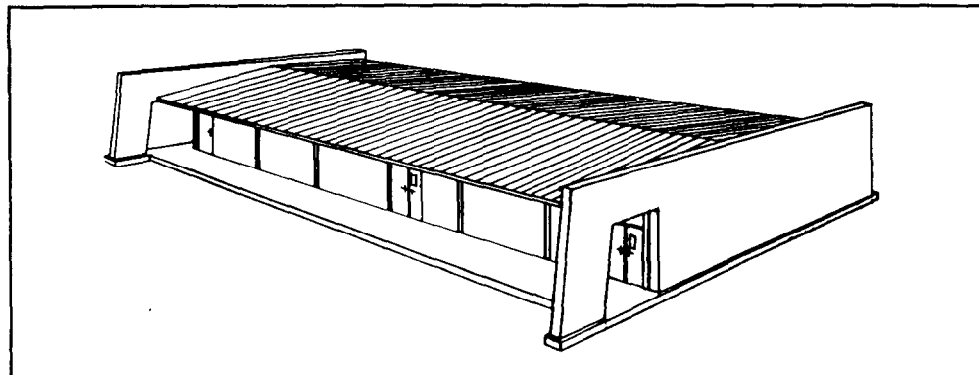
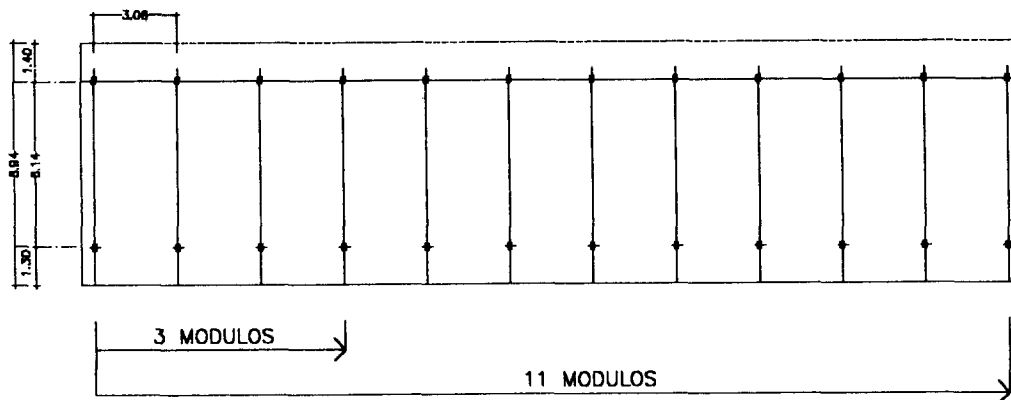


Gráfico 75

Sistema Pre-Ensamblado de Tabeles

Crecimiento del Sistema

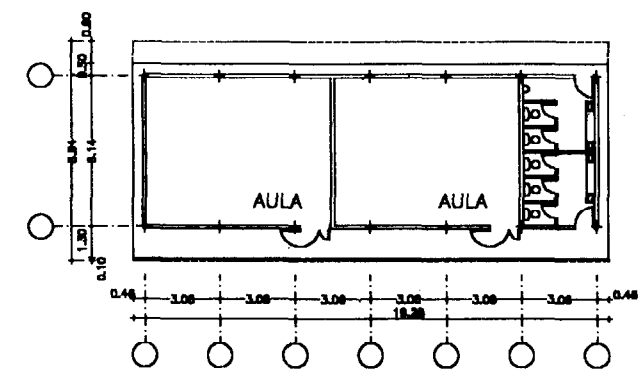


PARA EDIFICIOS DE 1 PISO

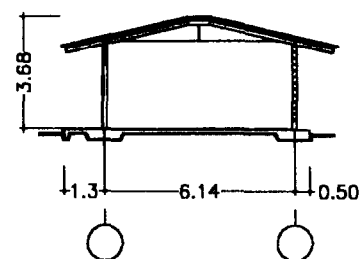
CRECIMIENTO HORIZONTAL DE LA EDIFICACION
DE 3 A 11 MODULOS ESTRUCTURALES

Gráfico 76

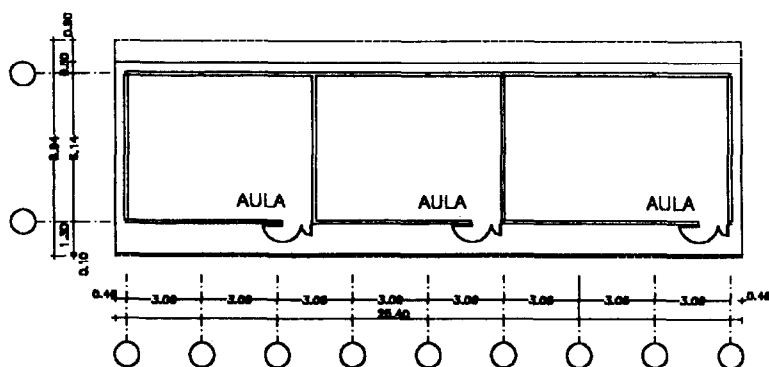
Ejemplos de Unidades Organizativas Tipo



EDIFICIO DOCENTE + SANITARIO



CORTE TIPO



EDIFICIO DOCENTE

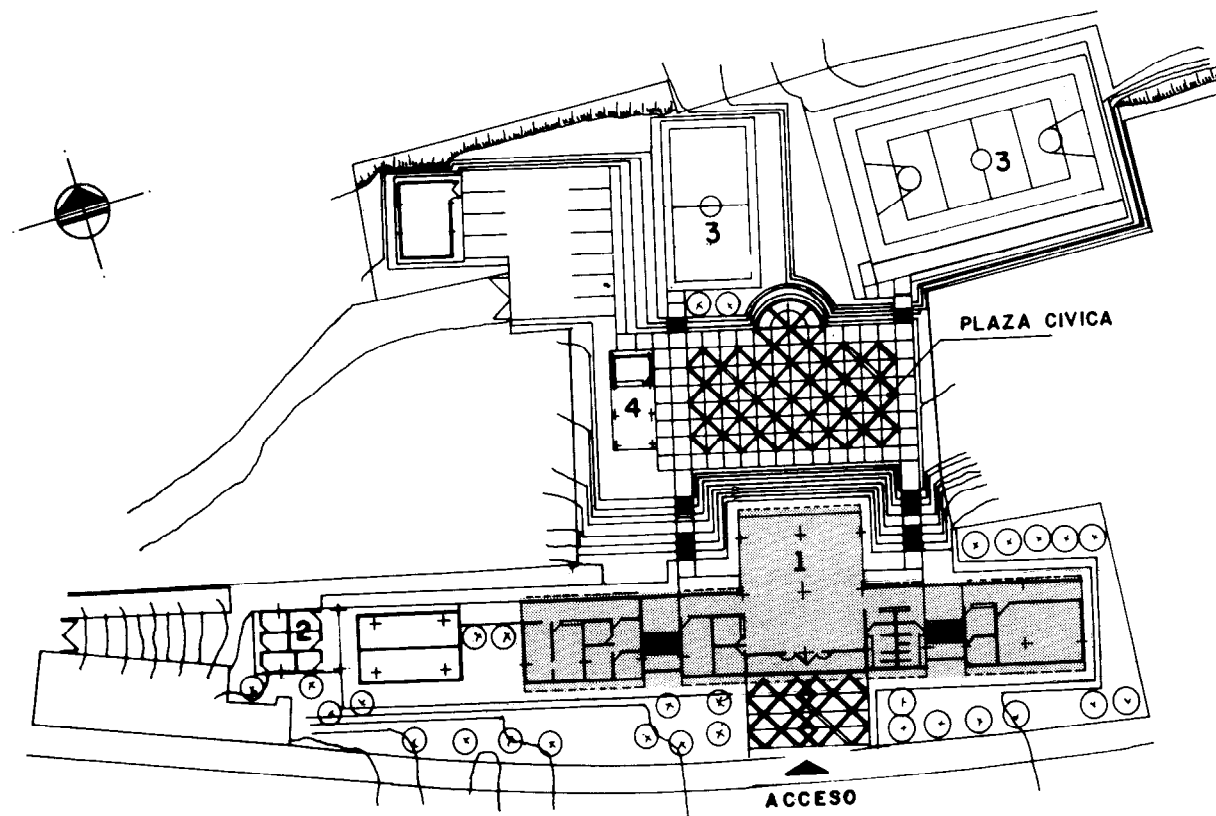
Cuadro 22

Catálogo de los Componentes que contiene cada Sistema Constructivo

CATALOGO DE COMPONENTES	○ Catálogo Gráfico de Componentes	○ Estructurales	☒ - Columnas ☒ - Vigas ☒ - Losas de piso ☒ - Losas de entrepisos ☒ - Losas de techo ☒ - Arriostres
		○ Arquitectónicos	☒ - Cerramientos exteriores ☒ - Cerramientos interiores
		○ De Instalaciones	☒ - Instalaciones eléctricas ☒ - Instalaciones sanitarias ☒ - Gas
	○ Catálogo de Especificaciones Técnicas	○ Sub-Partidas del Componente Cerramientos	
		○ Especificaciones Técnica de los Componente Cerramientos	
	○ Catálogos de Precios	○ Precios de Componentes	☒ Listado de precios
			☒ Análisis
		○ Precios de Sub-Partidas	☒ Listado de precios
			☒ Análisis

Pruebas de Diseño

Se muestran algunas de las posibilidades de aplicación de distintos sistemas constructivos como ejemplos factibles de ser utilizados conforme a la normativa, criterios y variables de diseño expuestos anteriormente (Gráficos 77, 78 y 79).

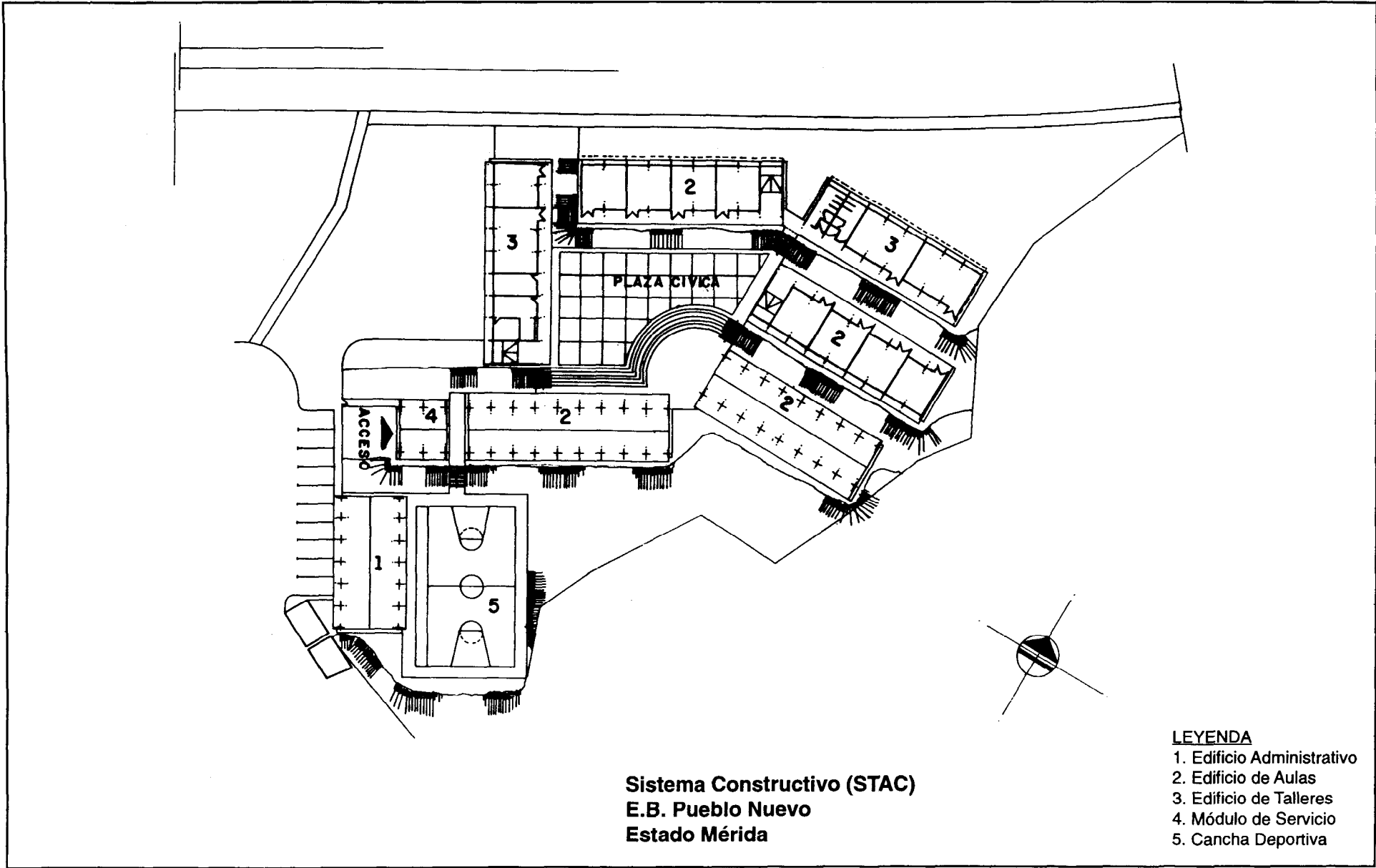


Sistema Constructivo
Módulo Base
E.B. Evelia Avilán de Pimentel
Maiquetía, Municipio Vargas

LEYENDA

- 1. Edificio Docente y Administrativo
- 2. Módulo de Servicio
- 3. Cancha Deportiva
- 4. Cafetín

Gráfico 78



Sistema Constructivo
"R" Modificado
C.C. Santa Isabel
Estado Trujillo

LEYENDA

1. Edificio de Aulas
2. Edificio de Talleres
3. Edificio de Aulas y Talleres
4. Edificio de Usos Múltiple
5. Edificio Administrativo
6. Cancha Deportiva

Construcción

La experiencia de FEDE en construcciones escolares abarca desde la adaptación de sistemas constructivos prefabricados existentes en el mercado para usos no educativos, la aplicación de sistemas convencionales racionalizados para la construcción de escuelas, hasta la experimentación en construcciones escolares utilizando mano de obra de la comunidad.

Estas construcciones escolares se han concebido como el trabajo de un equipo indisoluble conformado por el constructor, el inspector y el supervisor de la obra y el supervisor, equipo que debe trabajar coordinadamente para garantizar como resultado de su labor una construcción rápida, económica y de alta calidad, independientemente de la magnitud de la misma. Las construcciones en Venezuela se rigen por las "Normas de Contratación para la Ejecución de Obras" las cuales determinan entre muchos otros aspectos técnicos las responsabilidades del constructor y del inspector en las construcciones. Es importante señalar que en dichas Normas no se establece como obligatoria la figura del supervisor, sin embargo, en base a nuestra experiencia hemos determinado que la función de este profesional, que generalmente es el arquitecto que desarrolló el proyecto, es de vital importancia en todas las etapas de la ejecución de la obra a los fines de lograr una edificación de alta calidad funcional, constructiva y estética que exija un mínimo gasto de mantenimiento en el futuro.

Construcción con sistemas prefabricados

FEDE, en su primera etapa de "Investigación y Desarrollo" (1978 -1983), con el objetivo de cubrir rápidamente el déficit acumulado y creciente de planta física escolar, estableció una política de construcción masiva de escuelas a nivel nacional. En el marco de esta política se realizó un Programa Piloto Experimental con sistemas prefabricados existentes en el mercado a fin de aumentar la velocidad de producción de edificaciones educativas con alta calidad de construcción.

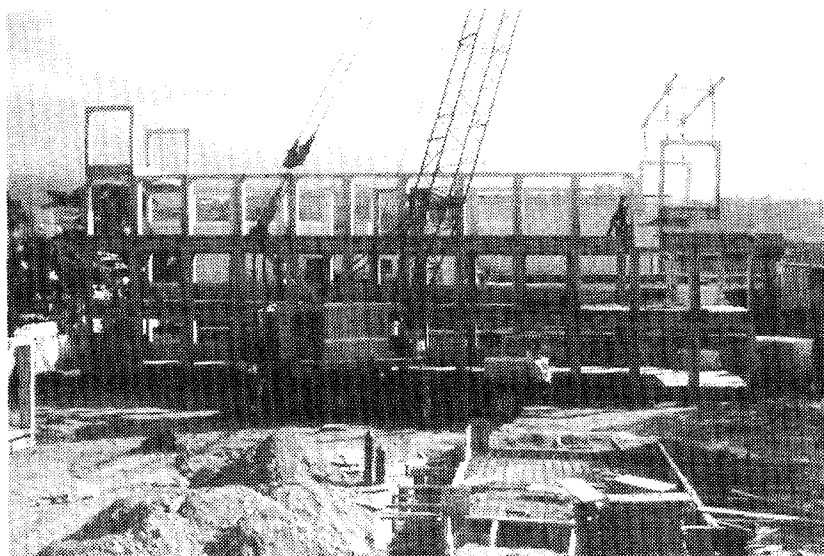
Dentro del Programa Piloto de Construcciones Escolares se utilizaron sistemas prefabricados en concreto que habían sido desarrollados básicamente para la construcción de viviendas, algunos extranjeros como el "Sistema de Células Abiertas Tridimensionales" ("Variel" de patente suiza) y otros nacionales como el "Sistema de Muros Portantes" (Vivienda Venezolana). Estos sistemas se adaptaron a las características físicas específicas de las edificaciones educativas. Paralelamente se desarrollaron en el país sistemas prefabricados especiales para uso educativo como el "Sistema Aporticado Prefabricado" (Scac) en concreto, el "Aporticado Metálico" en acero y el "Ven 1" también metálico.

A continuación se describen los sistemas prefabricados mencionados.

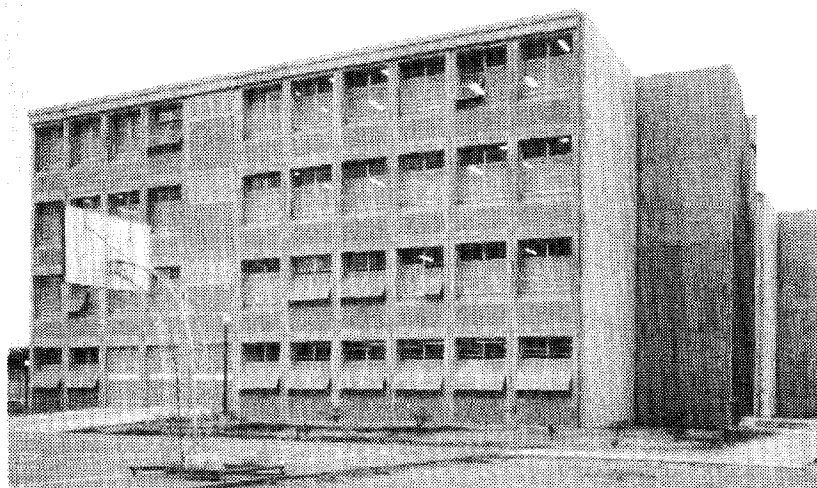
Sistema de Células Abiertas Tridimensionales de Concreto "Variel"

Consiste en la prefabricación en planta de losas postensadas, marcos y piezas adicionales que se integran mediante un patrón de ensamblaje para así conformar módulos tridimensionales de concreto, los cuales se transportan al sitio del uso definitivo. El montaje estructural se efectúa con grúas móviles de 80 ton/m. de capacidad, apoyando cada módulo en cuatro puntos, por tanto los pórticos como elementos de transmisión de carga deben colocarse exactamente uno encima de otro. Las uniones estructurales se realizan mediante piezas de acero incorporadas en las losas de entrepiso soldadas en la obra o simplemente apoyadas verticalmente con juntas de neoprene.

Para los cerramientos interiores y exteriores se utilizaron bloques de arcilla frisados y pintados y ventanas y puertas standard existentes en el mercado.



Sistema Variel, montaje estructural

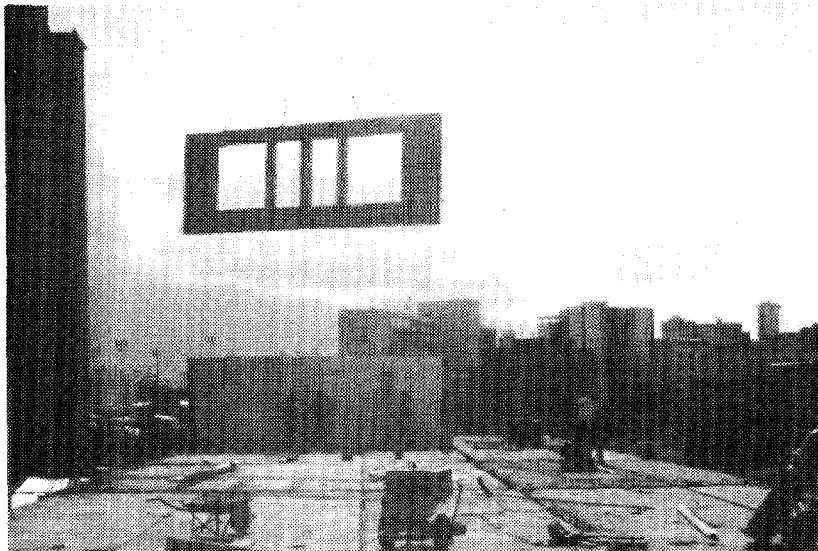


**Sistema Variel,
E. B. Luis A. Colomine,
Valencia, Estado Carabobo**

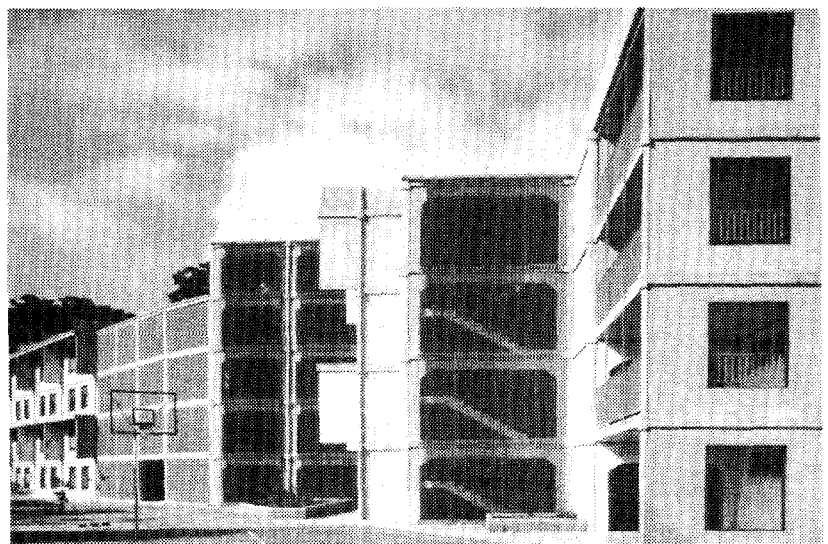
Sistema de Muros Portantes de Concreto "Vivienda Venezolana"

Consiste en la prefabricación en planta de muros portantes en concreto que actúan también como elementos de fachada y arriostramiento y losas prefabricadas que luego se transportan al sitio de uso definitivo. El montaje de los componentes estructurales se realiza con grúa sobre camión con capacidad de carga de 7,5 ton/m. en punta y brazo de 20 mts. y se unen estructuralmente con refuerzos verticales en concreto vaciados en sitio.

Para la tabiquería interior complementaria se utilizaron bloques de arcilla frisados y pintados y ventanas y puertas standard existentes en el mercado.



**Sistema Vivienda Venezolana,
Montaje Muro Portante**



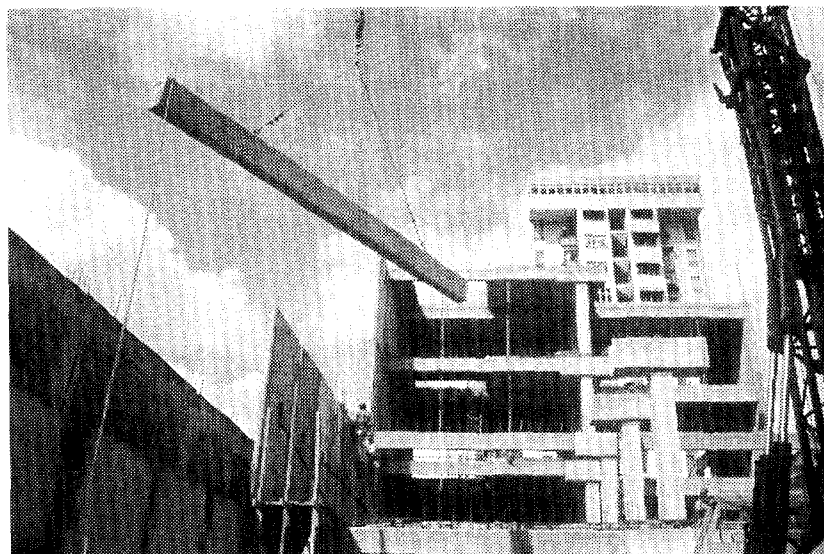
**Sistema Vivienda Venezolana
C.B. Leopoldo Aguerrevere,
Caracas, Distrito Federal**

Sistema Aporticado Prefabricado en Concreto "Scac"

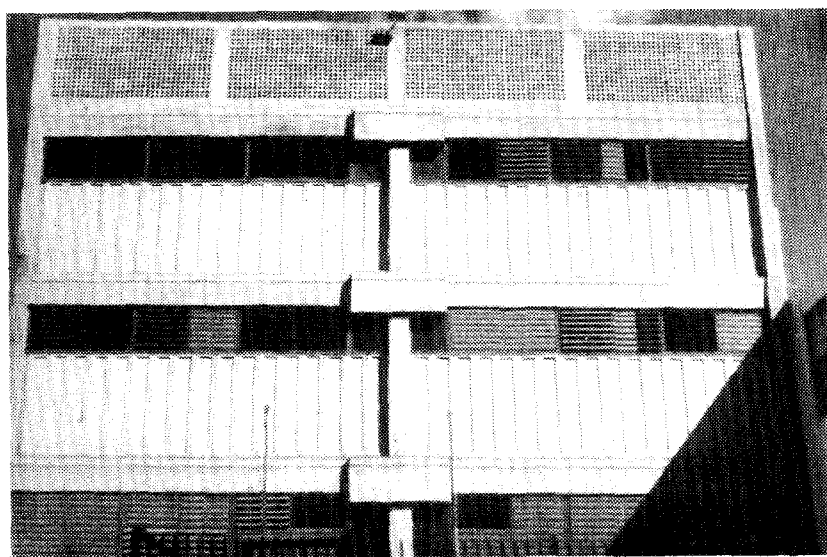
Este sistema desarrollado por el Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción-IDEC-de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela, consiste en la prefabricación en planta de columnas, vigas, capiteles y losas que al ser ensamblados en la obra conforman un sistema de pórticos longitudinales y transversales.

El montaje de los componentes estructurales se realiza mediante torres-grúa de acuerdo a una secuencia establecida y se conectan a través de las denominadas uniones húmedas que permiten adicionar armaduras, solapar los aceros salientes de los elementos prefabricados y vaciar el concreto.

En los cerramientos se utilizaron bloques de arcilla frisados y pintados y ventanas y puertas standard existentes en el mercado.



**Sistema SCAC,
montaje estructura**



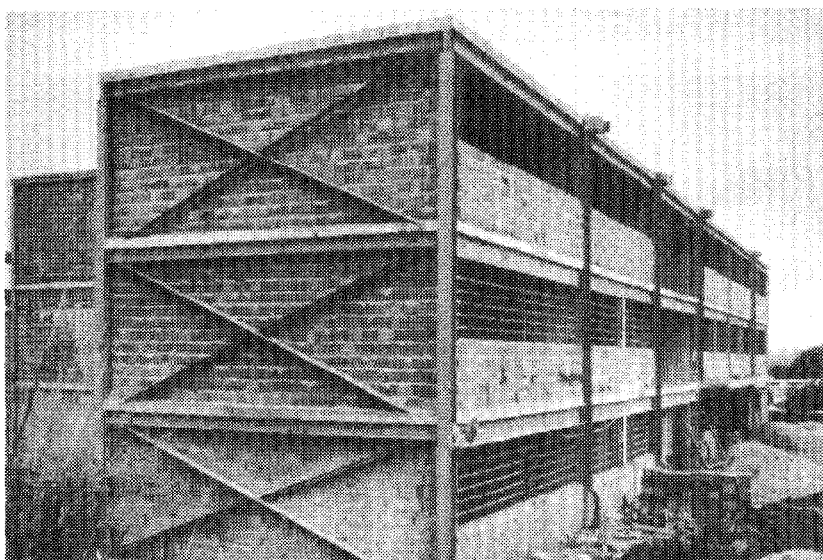
**Sistema SCAC,
C.B. Teresa Carreño,
Caracas, Distrito Federal**

Sistema Aporticado Metálico

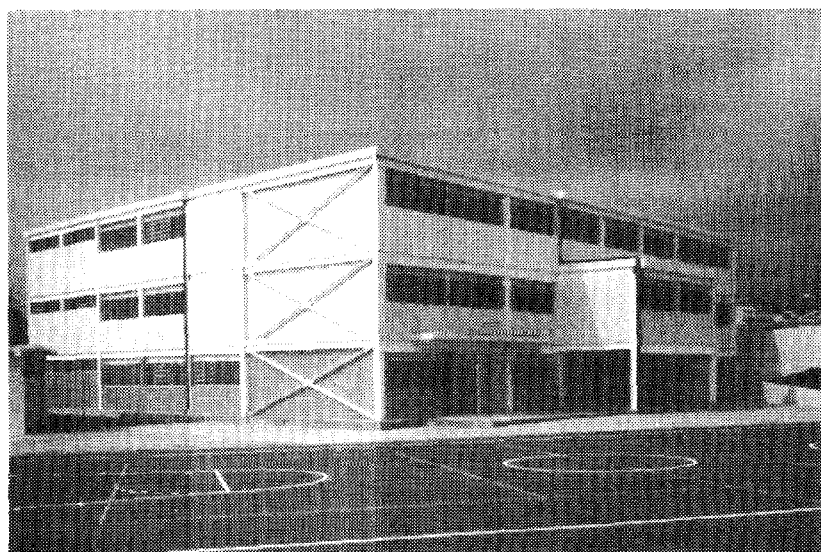
Esta conformado por vigas y columnas de acero estandarizados (perfiles Doble T) producidos en taller y losas de entepiso y techo a base de láminas metálicas dobladas industrializadas utilizadas como encofrado perdido para el vaciado del concreto en la obra.

Los componentes estructurales se transportan al sitio de uso definitivo para luego realizar el montaje con grúas. Las uniones estructurales son del tipo articuladas apernadas.

Para los cerramientos se utilizaron bloques de arcilla frisados y pintados y ventanas y puertas standard existentes en el mercado.



**Sistema Aporticado Metálico,
en construcción**



**Sistema Aporticado Metálico,
E.B. Táchira, San Cristóbal.
Estado Táchira**

Sistema Ven-1

El desarrollo de este sistema el cual fue presentado en el capítulo anterior en la etapa de "Diseño" (página 83) forma parte del proyecto de investigación denominado "La Producción de Edificaciones Educativas en Venezuela" cuyo principal objetivo lo constituyó la transferencia de tecnología del grupo CLASP Consorcio de Autoridades Locales, Programa Especial de la Gran Bretaña a Venezuela, por intermedio del IDEC, quien actuó como coordinador durante el desarrollo del mencionado proyecto. El mismo fue financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas - CONICIT- y contó además con la participación de los Ministerios de Educación (M.E.) y del Desarrollo Urbano (MINDUR), del Instituto Nacional de la Vivienda (INAVI) y de FEDE, siendo este último organismo el responsable, a partir de 1980, de la terminación del proyecto en el cual se aplicó el sistema, de la construcción y de la capitalización de toda la experiencia.

La edificación educativa "Escuela Básica Experimental Guarenas" objeto de este proyecto de investigación fue concebida con fines de experimentación integral en su programación, diseño, construcción, dotación y funcionamiento. Es un pequeño complejo escolar compuesto por dos edificios prefabricados y ensamblados "*in situ*" ambos con carácter de prototipo, para fines demostrativos, comparativos y de evolución.

El primer prototipo cuenta con un área de 1.383,63 m² utilizado para albergar preescolar, primer y segundo ciclo de educación básica y áreas administrativas del complejo, fue desarrollado por el grupo CLASP quienes importaron desde Gran Bretaña la totalidad de los componentes constructivos.

El segundo prototipo con un área total de 1.076,00 m² utilizado para tercer ciclo de educación básica, biblioteca, comunidad educativa y servicios fue desarrollado en el país a partir de la experiencia del grupo CLASP que se denominó VEN-1.

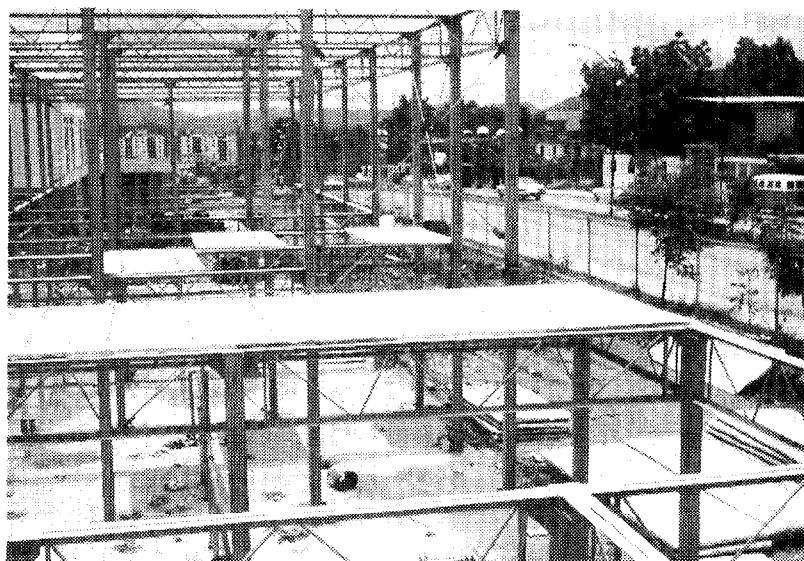
La concepción de ambos sistemas parten de principios de normalización y tipificación de componentes constructivos sencillos y livianos, a fin de permitir la participación de una gran variedad de empresas a nivel nacional en la producción y garantizar el montaje con mano de obra poco especializada. Los cerramientos del prototipo venezolano incorporan la experiencia con panel liviano de anime armado con malla de alambre y friso estructural proyectado con pistola.

El producto de esta experiencia motivó al Ministerio de Educación ensayar los lineamientos curriculares de la educación básica en cuanto a métodos de enseñanza, organización, administración, nuevos contenidos educativos y participación de la comunidad.

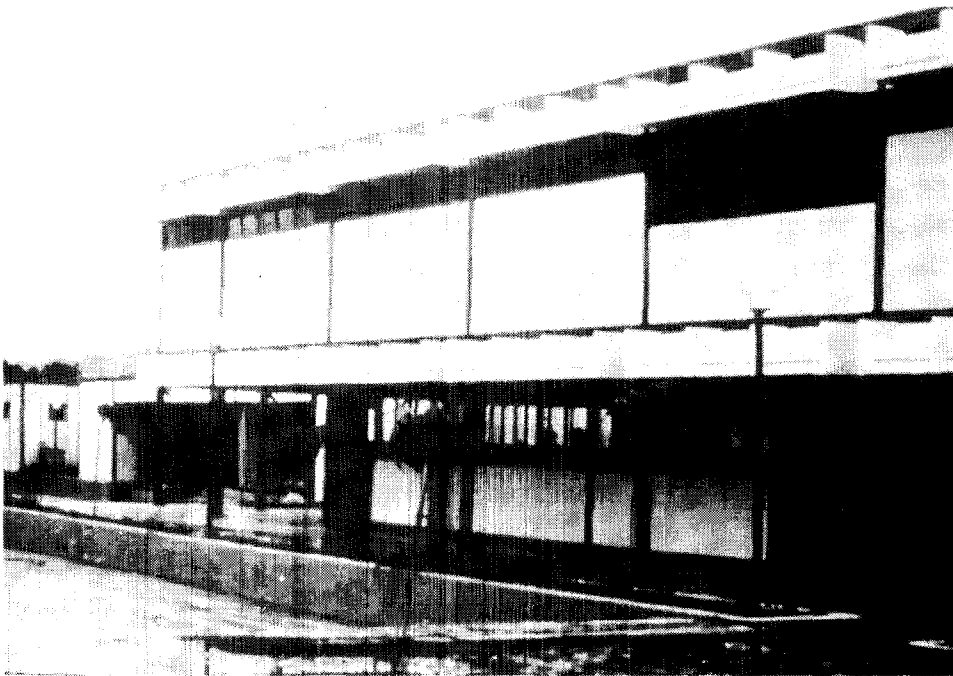
La característica de sencillez constructiva del Sistema VEN-1 le permitió seguir formando parte del grupo de sistemas desarrollados por FEDE para la construcción de edificaciones educativas que se utilizan actualmente.



**Sistema Clasp,
E.B.N. Guarenas,
en construcción**



**Sistema Ven 1,
montaje estructura,
E.B.N. Guarenas, Guarenas,
Estado Miranda**



**Sistema Ven 1,
E.B.N. Guarenas,
Guarenas,
Estado Miranda**

Es importante señalar que los recursos económicos destinados a la construcción masiva de escuelas fueron insuficientes, por tanto, las edificaciones realizadas dentro del programa piloto experimental constituyeron una serie de prototipos de conjuntos educativos contruidos con sistemas prefabricados, que luego de ser evaluados determinamos lo siguiente:

Los tiempos de ejecución de las obras y los costos de las mismas eran similares a los de aquellas edificaciones que se realizaban mediante técnicas convencionales de construcción. Ello se debía a que se lograba una mayor velocidad de construcción en el montaje de la estructura pero, los cerramientos y acabados, eran del tipo convencional por no contar en el país con diversidad de componentes y materiales industriales que pudieran utilizarse para estos fines. Por otra parte, los costos de transporte eran sumamente altos porque el país es extenso y las plantas de prefabricados generalmente se encontraban muy distantes de los lugares donde se construían las escuelas. Los sistemas prefabricados son apropiados para obras de gran magnitud en las cuales debe existir un área de terreno suficiente para la manipulación de componentes estructurales de grandes dimensiones, siendo pequeños los terrenos educacionales existentes en las zonas urbanas del país. Adicionalmente estos sistemas requerían de mano de obra y equipo altamente especializado no disponible en todas las regiones.

Construcción con Sistemas Convencionales Racionalizados

A partir de la evaluación de la experiencia en construcciones escolares con sistemas prefabricados y con el objetivo de dar cumplimiento a la política de aumentar la tasa de empleos en el país a través de la industria de la construcción, FEDE desarrolló los sistemas constructivos especiales para uso educativo convencionales y racionalizados que se presentaron en la etapa de "Diseño" (de la página 77 a la 93) con los cuales pequeñas o grandes empresas constructoras pueden ejecutar obras de pequeña o gran magnitud en cualquier región del país con la garantía del suministro de materiales y de mano de obra.

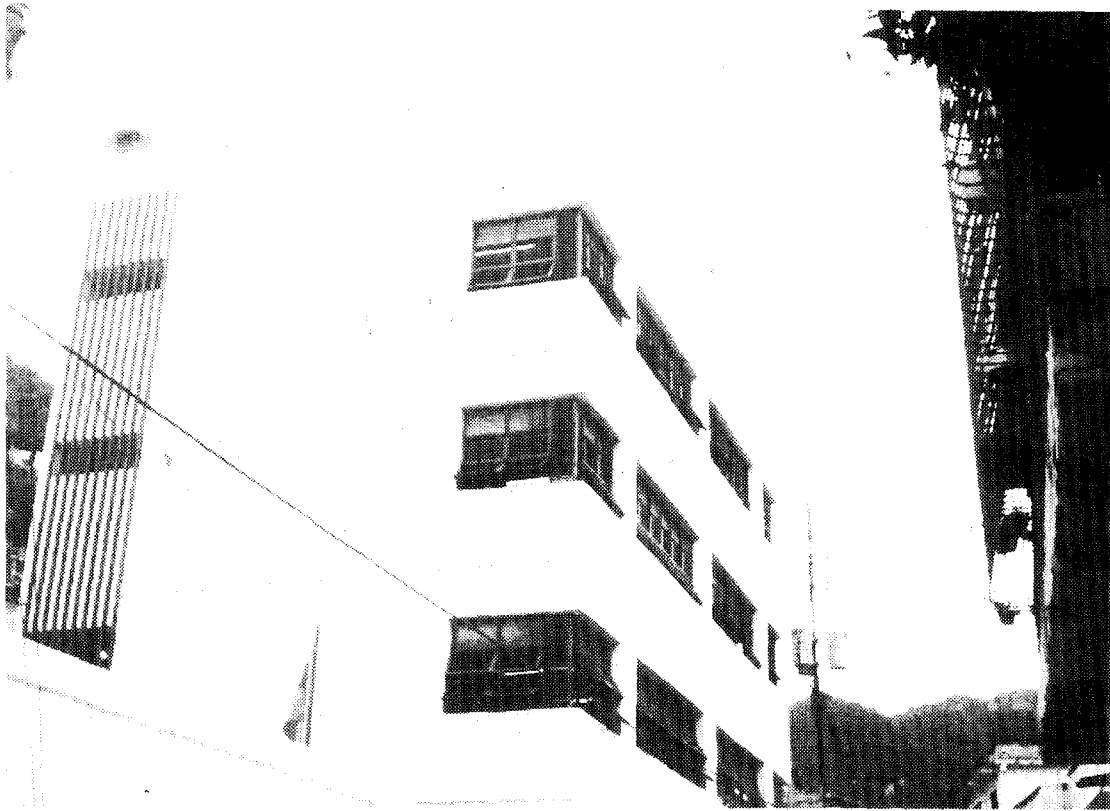
Con los sistemas convencionales racionalizados en la etapa propiamente de ejecución de la Fundación, que comienza a partir del año 1984 se construyeron aproximadamente 1.150 conjuntos educativos con proyectos elaborados por FEDE. Otros organismos públicos y privados han construido un gran número de edificaciones escolares con estos sistemas y con proyectos realizados por la Fundación.

Cabe destacar que estos sistemas se evalúan periódicamente a fin de optimizarlos, modificándolos o adaptándolos a los procedimientos, componentes y materiales constructivos que aparezcan en el mercado y ameriten su comprobación en la construcción de edificaciones educativas.

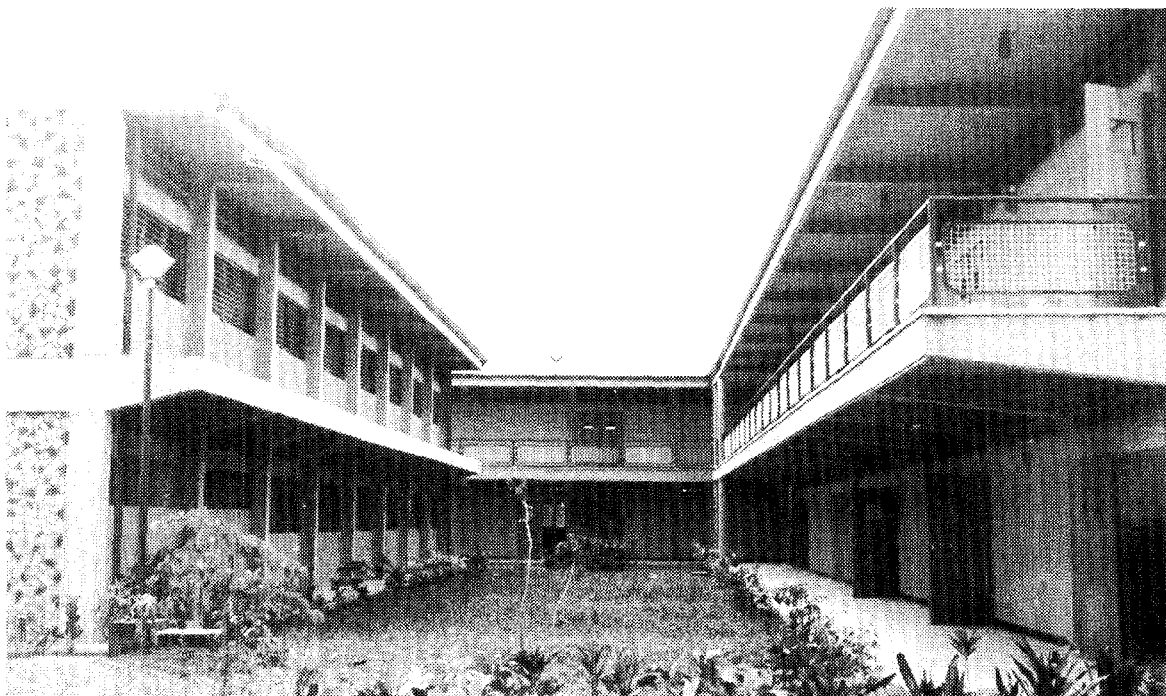
A continuación se presenta una muestra fotográfica de conjuntos educativos contruidos con los Sistemas Convencionales Racionalizados, cuyas descripciones se encuentran de la página 106 a la 111.



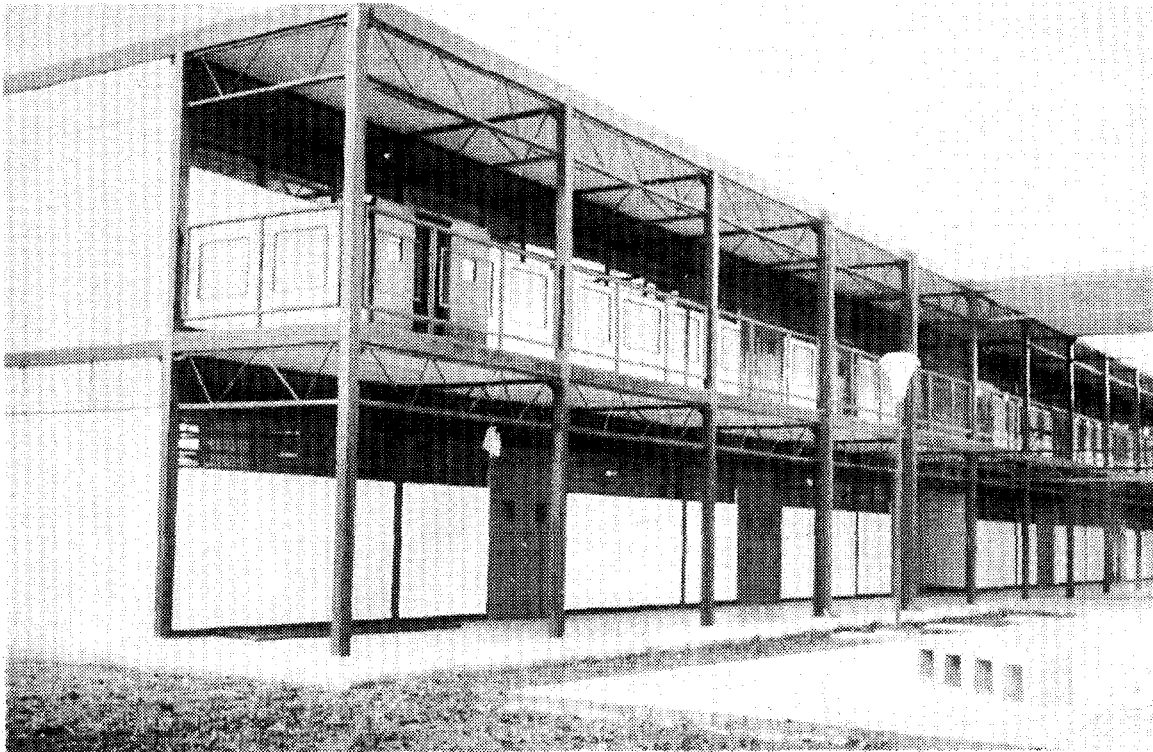
**Módulo
Base,
E.B. Felipe
Fermín
Paúl,
Caracas,
Distrito
Federal**



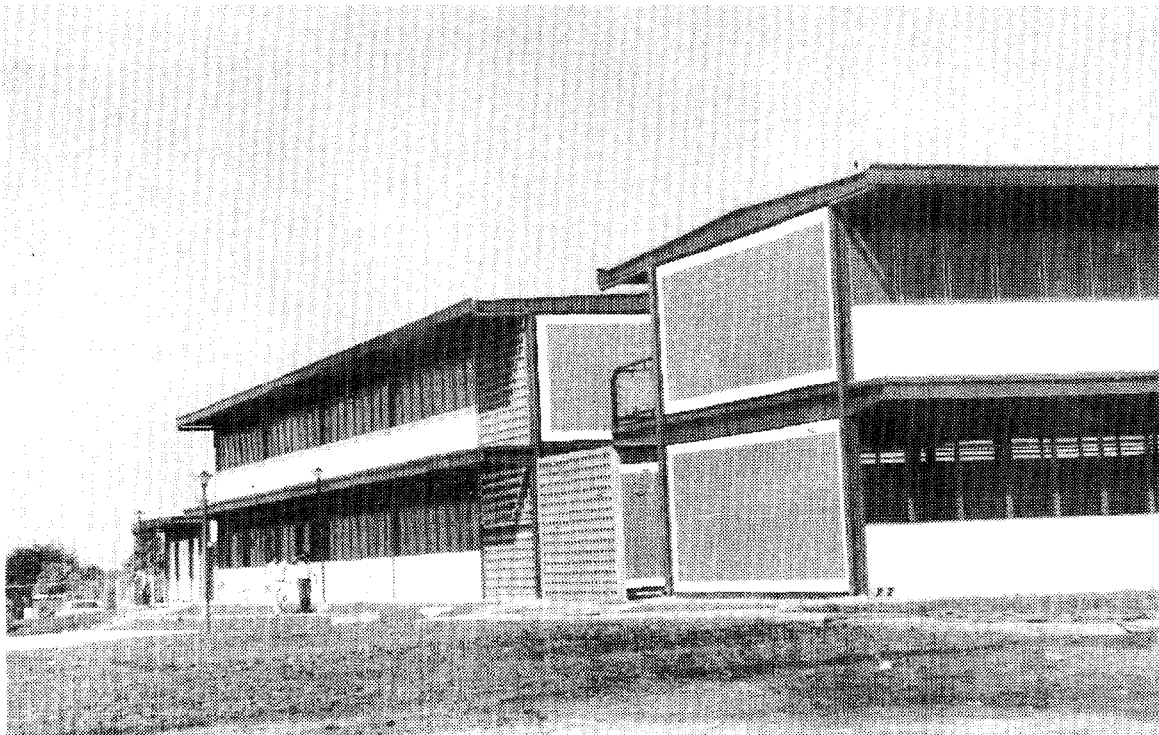
Sistema Módulo de Barrios, E.B. Los Naranjos, Caracas, Distrito Federal



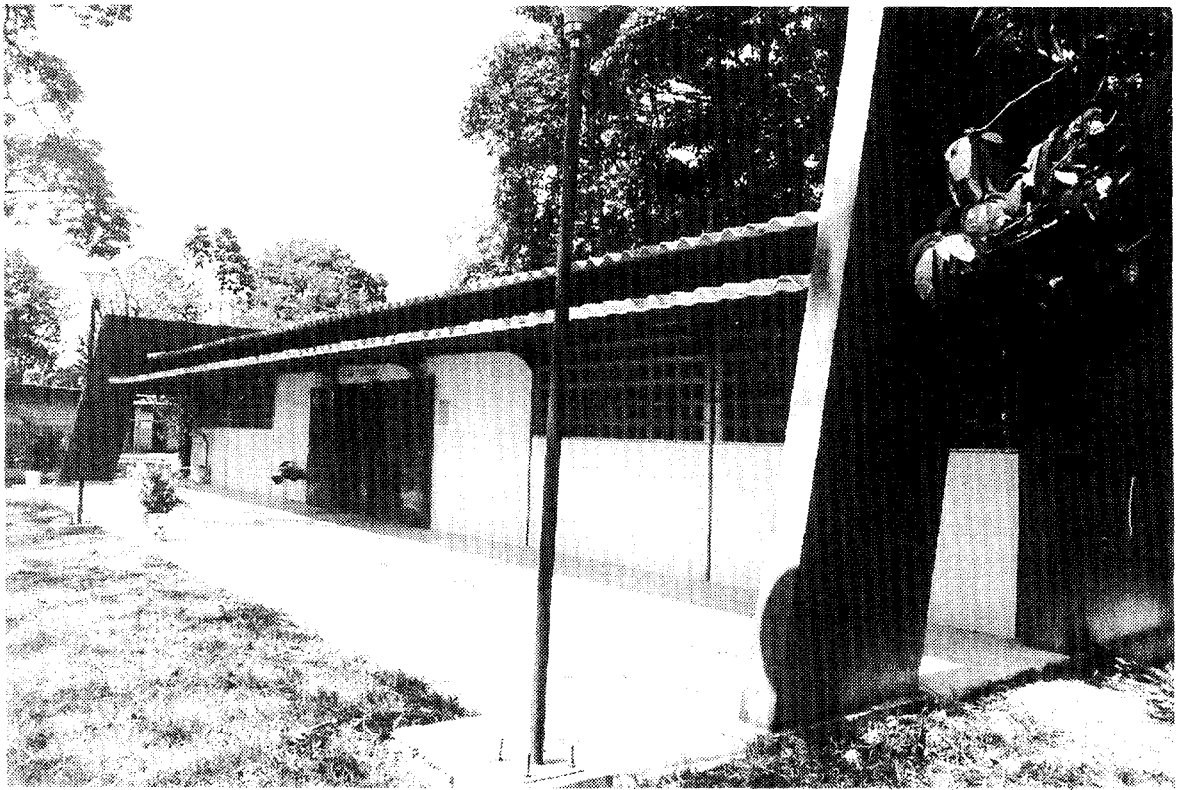
Sistema STAC, E.B. José Rafael Domínguez, Clarines, Edo. Anzoátegui



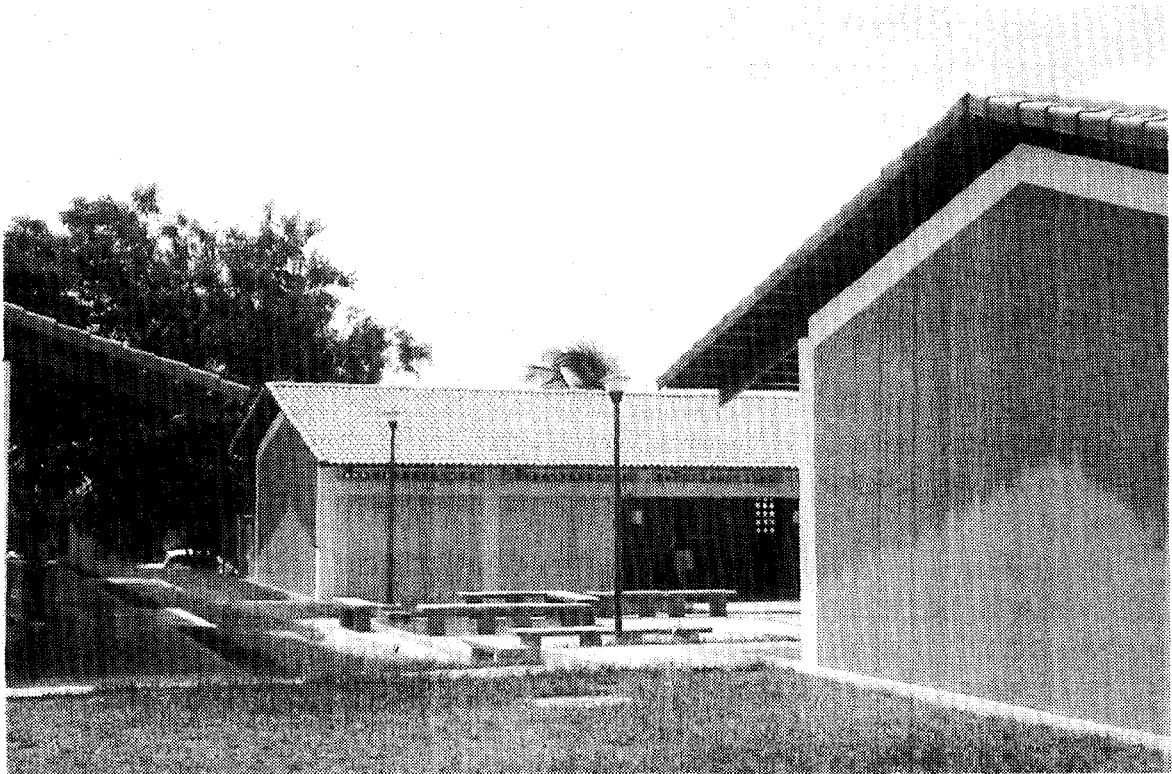
Sistema Ven-1



Sistema Ven-2, E.B. La Puente, Maturín, Edo. Monagas



**Sistema R-M, P. E. Los Mamones,
Caserío Los Mamones, Edo. Portuguesa**



Sistema Ven-3, P. E. Las Mercedes, Barquisimeto, Estado Lara

Construcción con mano de obra de la comunidad

A fin de mancomunar esfuerzos, FEDE y el Instituto de Capacitación Educativa para el Sector Construcción - INCECONSTRUCCION- encargado de formar mano de obra calificada para ese sector de la economía, en el año 1987 firman un convenio, cuyo objetivo es construir edificaciones escolares que sean producto del proceso de capacitación de jóvenes de la propia comunidad donde funcionará el plantel, que por diversas razones se encuentran fuera del sistema de educación formal. Para la ejecución del convenio, FEDE aporta el proyecto, la supervisión y los recursos económicos destinados a la adquisición de materiales constructivos, e Inceconstrucción administra la obra y la ejecuta mediante las prácticas de los cursos de capacitación que organiza y dicta a los miembros de la comunidad.

Los objetivos específicos del programa son los siguientes:

- Sustituir edificaciones escolares que no cumplen con la normativa establecida para su funcionamiento.
- Ampliar edificaciones escolares existentes.
- Construir espacios en las escuelas que puedan ser utilizados por la comunidad sin interferir con las actividades educativas, tales como áreas de usos múltiples y deportivas.
- Construir espacios en las escuelas que permitan satisfacer los requerimientos de la educación no formal.
- Incentivar la participación de la comunidad en la actividades de conservación y mantenimiento de la escuela que ellos construyen.
- Experimentar, evaluar y ajustar sistemas constructivos desarrollados para las zonas rurales tales como el R-modificado, el Ven-3 y el Pre-ensamblado de Tabelones.
- Formar mano de obra de la comunidad, capacitando a jóvenes en edades comprendidas entre 14 y 17 años de edad en el área de la construcción, proporcionándoles durante la etapa de enseñanza equipos de seguridad (uniformes, botas, cascos), herramientas y equipos, material didáctico, alimentación, asistencia médica y cursos de autoestima. Al finalizar los cursos se les otorgan los certificados de estudios de Inceconstrucción, únicos comprobantes de capacitación en el área válidos en el país.

Proyecto de la E.B. Brisas del Sur

La UNESCO en el año 1989, al conocer la experiencia en construcción con mano de obra de la comunidad que se estaba desarrollando, propuso a FEDE la realización de un Programa Piloto que permitiera llevar dicha experiencia a mayor escala a fin de implementar programas masivos en el ámbito nacional y de intercambio con los países de la región.

**Sistema Ven-3,
E.B. Brisas del Sur,
San Félix, Edo. Bolívar**



Para la ejecución de la obra FEDE aportó el proyecto, financiado por la UNESCO, los materiales de construcción, la supervisión técnica de la obra y la coordinación de las relaciones institucionales de los organismos participantes; Inceconstrucción dictó los cursos de adiestramiento mediante los cuales llevó a cabo la ejecución de la edificación y se incorporó a la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), organismo encargado de promover y coordinar el desarrollo de la región, quien aportó el terreno, lo acondicionó y dotó de servicios básicos, vía de acceso, cerca perimetral y cancha deportiva. Todo ello quedó establecido en el convenio firmado por FEDE, Inceconstrucción y la CVG.

Cabe destacar, que en esta construcción la interrelación armónica del constructor, el inspector y el supervisor, permitió lograr un buen ejemplo de alta calidad de un conjunto educativo de gran magnitud construido mediante una modalidad diferente a la convencional.

Mediante la evaluación de estas experiencias hemos determinado que pueden construirse buenas edificaciones educativas con participación directa de la comunidad, cumpliéndose así tanto los objetivos fundamentales del programa, como sus objetivos específicos. Por otra parte, se optimizan los recursos económicos ya que en las obras se obtienen ahorros de aproximadamente el 40 por ciento en relación a las ejecutadas por empresas constructoras.

Mantenimiento

El mantenimiento del edificio escolar es el conjunto de acciones ejecutadas en forma planificada, programada, sistemática y permanente, para prever y asegurar la operatividad de la edificación y garantizar, en lo que a planta física se refiere, un efectivo proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta etapa se inicia en el mismo momento en que el plantel entra en funcionamiento y continúa a lo largo de su vida útil.

Durante todo este siglo y en particular a partir del período presidencial del General Isaías Medina Angarita (1941-1945), se han venido construyendo a lo largo de todo el país locales para uso educativo, constituyéndose en la mayor red de inmuebles del Estado Venezolano. Sin embargo, ese mismo esfuerzo no se ha realizado para lograr conservar en óptimas condiciones esa infraestructura escolar. Adicionalmente la errónea concepción de que el mantenimiento de estas instalaciones es una función propia del Estado ha agravado la situación, ya que a pesar de la gran cantidad de recursos invertidos en su reparación, las mismas continúan presentando diversos niveles de deterioro que obstaculizan el desarrollo de las actividades que se desenvuelven en su interior.

La gestión de mantenimiento llevada a cabo por la Fundación constituye una valorable experiencia acumulada desde su creación en 1976, representa una alternativa válida para enfrentar de forma organizada y sistemática el problema del deterioro de las edificaciones escolares, al atacar los factores que lo generan:

- El incumplimiento de las leyes y reglamentos que rigen la materia, agravado por la falta de aplicación de las sanciones previstas en las mismas.
- La inexistencia de programas de mantenimiento aplicados en forma global, sistemática y sostenida.
- La insuficiencia de recursos económicos para ser destinados a la rehabilitación integral y mantenimiento de las edificaciones.
- La construcción de edificaciones escolares con proyectos que no cumplen las normas y lineamientos de diseño.
- La ausencia de sentido de pertenencia y hábitos de mantenimiento por parte de la comunidad, hacia la edificación escolar.

- La utilización en la construcción y reparación de la edificación, de materiales constructivos no acordes con la intensidad de uso a los que son sometidos y con el uso educativo en sí mismo.
- La utilización de materiales de inferior calidad que abaratan la construcción o reparación pero incrementan el costo de mantenimiento por su corta vida útil.
- El uso inadecuado de los espacios y componentes de la edificación por parte de los usuarios, por desconocimiento o indolencia.
- Los daños intencionales por parte de los usuarios.
- El vandalismo.
- La ranchificación de la edificación escolar, concebida como el proceso anárquico de ampliación de la edificación que conlleva al deterioro estético, ambiental y funcional de la misma.

Gestión de Mantenimiento de la Planta Física Educativa

Se fundamenta en una filosofía basada en la transformación del mantenimiento de la planta física educativa en un problema no sólo del Estado, sino de la sociedad en general y de las comunidades educativas en particular, considerándolas no como objeto de la gestión sino como actores fundamentales del proceso.

En este orden de ideas los primeros pasos estuvieron encaminados a la promoción de programas con énfasis en lo pedagógico y lo participativo, a fin de estimular el sentido de pertenencia de la edificación en las comunidades educativas y formar conciencia sobre la importancia de su activa participación en las tareas de mantenimiento. Paralelamente a esta acción formativa se investigaron y desarrollaron técnicas y procedimientos que permitieran transmitir a las comunidades, un conocimiento práctico sobre dónde, cómo y cuándo hacer mantenimiento de una manera sencilla, ordenada y práctica, originándose así los Manuales de Mantenimiento del Edificio Escolar.

Hoy en día se hace evidente concebir el mantenimiento desde el momento mismo en que se diseñan las instalaciones educativas, destacando de esta manera la importancia de un funcionamiento adecuado de la planta física, así como el incremento de su vida útil a través de la utilización de materiales constructivos adaptados a la intensidad de uso a la que son sometidas estas edificaciones.

Marco Legal

Dentro de los fines de desarrollo social establecidos en nuestra Constitución Nacional (1962), tiene particular importancia las actividades del Estado tendientes a hacer efectivo el derecho a la educación y el deber de educarse, estando tales actividades destinadas a la creación y sostenimiento de escuelas, instituciones y servicios suficientemente dotados para asegurar el acceso de todos a la educación.

No obstante, ese deber que tiene el Estado de proporcionar a todos sus habitantes la formación necesaria para enfrentar en igualdad de condiciones las dificultades de la vida, no puede limitarse a la multiplicación de escuelas y a facilitar el acceso a ellas de toda la población, sino que debe preverse como línea de acción fundamental el garantizar el mantenimiento y preservación que debe brindarse a las edificaciones educativas, para lo cual se ha promulgado una amplia legislación que determina y reglamenta las responsabilidades de los entes de la administración pública centralizada y descentralizada y directamente de las comunidades educativas en el proceso, conformando la base legal de nuestra gestión de mantenimiento.

- **Ley orgánica de Educación - 09 de Julio de 1980.**

Establece las obligaciones y contribuciones de las comunidades educativas con respecto a la conservación y mantenimiento de la planta física y sirve de parámetro para la promulgación del régimen complementario sobre la organización y funcionamiento de las mismas.

- **Ley sobre Conservación y Mantenimiento de las Obras e instalaciones Públicas - 26 de Agosto de 1974.**

Establece todo lo relativo a la conservación y mantenimiento de las obras, edificaciones y demás instalaciones del estado.

- **Decreto N° 1.555 - 11 de Mayo de 1974.**

Mediante el cual se crea la Fundación de Edificaciones y Dotaciones Educativas (FEDE), la cual tiene entre sus funciones promover y efectuar en concordancia con el Ministerio de Educación, con los gobiernos estadales y municipales y las comunidades educativas, el mantenimiento de las instalaciones escolares, en pro de lo cual y en concordancia con lo establecido en la Ley Orgánica de Educación, crea el Programa Nacional de Conservación y Mantenimiento en el año 1978.

- **Decreto N° 2.731 - 04 de Julio de 1978.**

Mediante el cual se crean los comités de mantenimiento a nivel de las

Unidades Educativas como unidades operativas del Programa Nacional de Conservación y Mantenimiento en cada plantel.

- **Decreto N° 1.360-28 de Diciembre de 1981.**

Mediante el cual se crea el reglamento de Comunidades Educativas, estableciendo la organización y vigilancia de la Comunidad para el buen funcionamiento del servicio escolar y administración de los fondos que maneja.

- **Resolución N° 751-10 de Noviembre de 1986.**

Emanada del Ministerio de Educación, con la cual se crea el régimen complementario sobre organización y funcionamiento de las comunidades educativas, corregida en el año 1984, mediante resolución N° 114, establece entre otros aspectos, la obligatoriedad de constituir como Asociación Civil sin fines de lucro, la Sociedad de Padres y Representantes de las Comunidades Educativas.

- **Norma Covenin (Provisional) FEDE-411-83-Agosto de 1983.**

El Manual de Mantenimiento de Edificaciones Escolares, creado por FEDE al pasar a ser una norma COVENIN permite a las Comunidades Educativas exigir su aplicación y así obtener un máximo rendimiento y calidad de servicio que debe prestar la escuela, Incorporándolas directamente en la consecución de este fin.

Programa Nacional de Conservación y Mantenimiento

Es la síntesis de nuestra experiencia en el diseño y aplicación de programas de mantenimiento cuyo objetivo fundamental es restablecer a la planta física educativa, sus condiciones óptimas de operatividad y garantizar el mantenimiento de las mismas, a través de un proceso de cogestión entre el Estado, gobiernos regionales y locales, las empresas privadas y las comunidades educativas.

Con la participación directa de las comunidades educativas en las tareas de conservación y mantenimiento se logra optimizar el rendimiento y duración del edificio escolar mediante la aplicación en forma integral, continua y sistemática de acciones de mantenimiento preventivo y la corrección planificada y programada de las fallas existentes a través de las acciones de mantenimiento correctivo.

Al incorporar al programa los distintos entes gubernamentales que a nivel central, regional y local invierten recursos humanos, económicos y materiales en el mantenimiento de la planta física educativa y a las empresas privadas interesadas en contribuir en el proceso, se coordinan esfuerzos y unifican criterios técnicos a los fines de incrementar el número de edificaciones incorporadas al programa y garantizar la calidad de la atención al edificio escolar.

El Programa Nacional de Conservación y Mantenimiento está conformado por los programas que se grafican a continuación, según los entes involucrados en su financiamiento y ejecución.

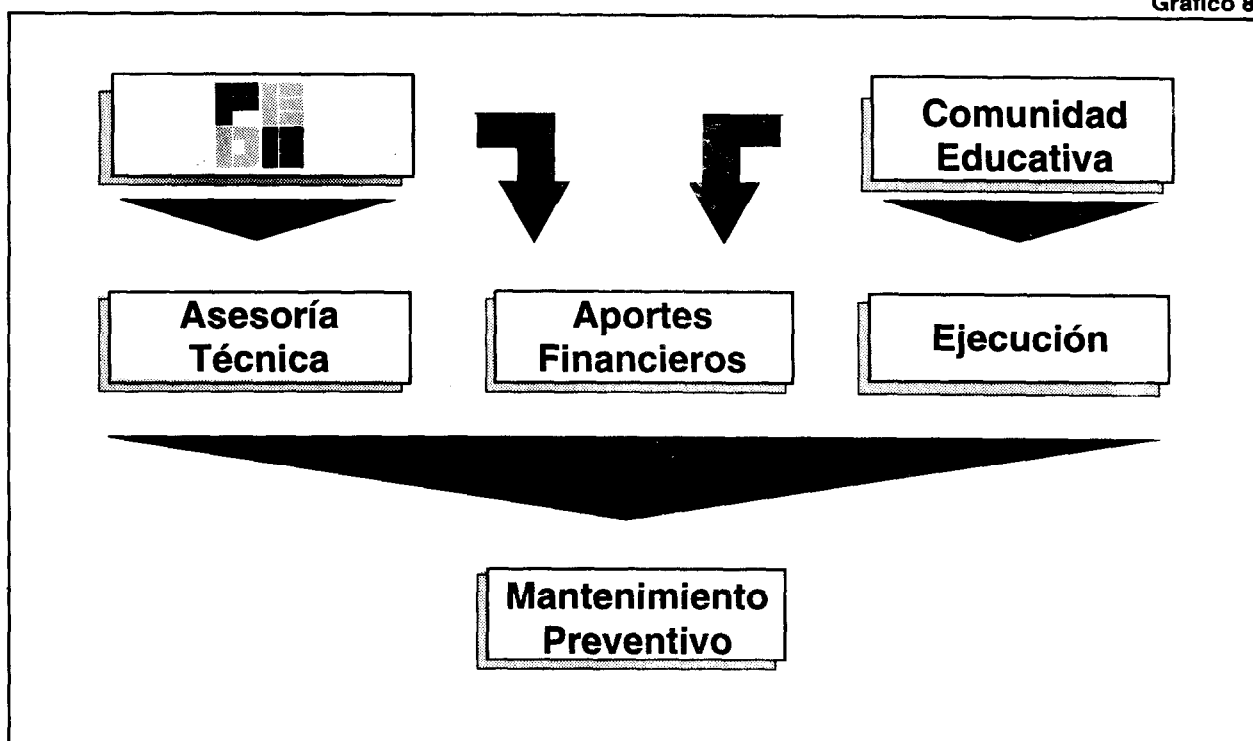
Cuadro 23



Programa de Mantenimiento Preventivo

Entendiendo por mantenimiento preventivo el efectuado en forma planificada y programada, con el objetivo de garantizar al máximo la vida útil de un bien, se crea este programa a fin de establecer un conjunto de acciones continuas y permanentes, dirigidas a prever y asegurar el correcto funcionamiento de la planta física escolar.

Gráfico 80



Objetivos

- Prevenir el deterioro del edificio escolar y su dotación, garantizando el ambiente adecuado para el mejor desarrollo del proceso enseñanza - aprendizaje.
- Alargar la vida útil de las edificaciones y dotaciones escolares.
- Crear hábitos de mantenimiento en las comunidades educativas.
- Formar conciencia sobre la importancia de la participación comunitaria en el mantenimiento y la conservación, estimulando el sentido de pertenencia de la edificación escolar.
- Optimizar el uso de los recursos existentes.

Características

Integral:

Cubre la totalidad de las áreas, componentes y equipos de la planta física educativa, distribuye racionalmente los recursos, no atiende situaciones aisladas, ni problemas de reparaciones mayores o ampliaciones.

Continuo:

Comprende acciones planificadas y programadas que se ejecutan durante todo el año a través de la Comunidad Educativa, el Comité de Mantenimiento y las Brigadas.

Pedagógico:

Capacita a la comunidad educativa y fortalece una actitud positiva hacia el buen uso de la edificación, al estimular su participación organizada y sistemática en las labores de mantenimiento.

Participativo:

Incorpora a los usuarios en la ejecución de labores de mantenimiento.

Evaluable:

Los logros generan resultados visibles que se revierten en beneficios para la comunidad.

Es una inversión:

Evita elevadas erogaciones por concepto de reparaciones.

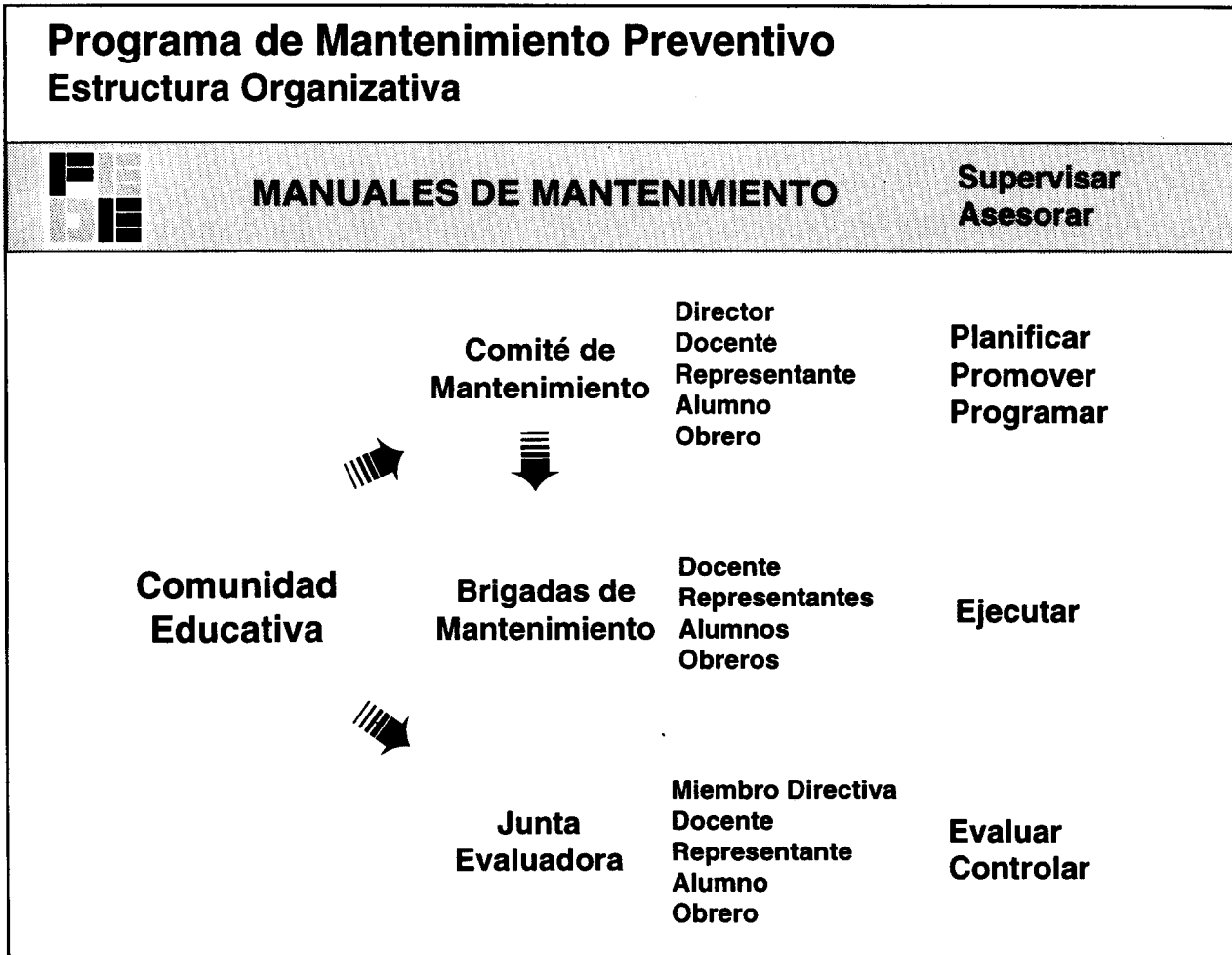
Estructura Organizativa

Para que un plantel pueda firmar un Convenio de Mantenimiento deben estar constituidas las siguientes organizaciones:

- 1.- Asociación Civil de Padres y Representantes
- 2.- Comité de Mantenimiento
- 3.- Brigadas de mantenimiento
- 4.- Junta Evaluadora

Comunidad Educativa

Constituye la instancia organizativa más importante del plantel, reúne al personal administrativo, docente y obrero con la Asociación Civil de Padres y Representantes en un proceso de desarrollo comunitario y educativo común. De su seno emanan los integrantes del Comité de Mantenimiento, las Brigadas de Mantenimiento y la Junta Evaluadora.



Comité de Mantenimiento

Está formado por los siguientes miembros:

- 1.- Presidente (Director del Plantel)
- 2.- Docente
- 3.- Alumno
- 4.- Padre o Representante
- 5.- Obrero

Las funciones del Comité de Mantenimiento son:

- Promover y realizar la gestión de mantenimiento dentro del plantel, ejerciendo sus funciones durante el período de un año.
- Evaluar las instalaciones y dotaciones del plantel.
- Elaborar el plan de trabajo a desarrollar durante su ejercicio, con su respectivo presupuesto-programa.

- Promover la participación activa de todos los miembros de la Comunidad Educativa en las tareas de conservación y mantenimiento.
- Designar las brigadas para llevar a cabo las actividades de mantenimiento.
- Elaborar los siguientes documentos: Plan Anual de Mantenimiento (distribución de actividades durante el año escolar en relación al mantenimiento del plantel), Planes Mensuales (distribución de actividades mensuales especificadas en el Plan Anual y otras que considere necesarias), Plan Semanal (distribución de actividades especificadas en el plan Mensual y otras que considere necesarias), y establecer prioridades en cuanto a los trabajos de reparación, en caso de presentarse dos o más fallas simultáneas no previstas en los planes.
- Elaborar un informe evaluativo anual que sirve de base al próximo Comité de Mantenimiento.
- Recaudar los informes, planillas de control, solicitudes de material y presupuesto, y mantener actualizados en un archivo específico el control de trabajos contratados, hojas de servicio de equipos, registro contable y ficha ocupacional de los miembros de la comunidad que colaboran en actividades de mantenimiento.
- Mantener en el archivo un inventario de bienes, los planos del proyecto original (ampliaciones o modificaciones), facturas y garantías de equipos, instalaciones y obras realizadas. Igualmente, los manuales de operación de los equipos que existan en la edificación escolar.

Brigadas de Mantenimiento

Están constituidas por docentes, obreros, alumnos, padres, representantes y personal administrativo.

Habrán tantas Brigadas como necesidades tenga el plan, por ejemplo:

- 1- Promoción y propaganda.
- 2- Instalaciones Sanitarias.
- 3- Instalaciones Eléctricas.
- 4- Cerramientos y acabados.
- 5- Mobiliarios y Equipos.
- 6- Áreas Exteriores.

Las Brigadas de Mantenimiento, como unidades operativas del Comité de Mantenimiento, llevan a cabo la programación propuesta por este último siendo los responsables de la ejecución de las acciones de mantenimiento establecidas en los planes semanales.

Las funciones de las Brigadas de Mantenimiento son:

- Presentar el Informe Mensual al Comité de Mantenimiento con la evaluación del programa ejecutado.
- Llenar las Planillas de Control de Reparación, en las cuales se informa de las fallas encontradas y las acciones tomadas al respecto.
- Llenar las Planillas de Solicitud de Material y mano de obra según la falla detectada, en las cuales se indica al Comité, el material y personal necesario para llevar a cabo las actividades de mantenimiento.

Junta Evaluadora

La Junta Evaluadora está integrada de la forma siguiente:

- 1- Un representante de la dirección (el Subdirector o docente designado por la dirección).
- 2- Docente
- 3- Alumno
- 4- Padre o Representante
- 5- Obrero

Las funciones de la Junta Evaluadora son:

- Fiscalizar la ejecución del presupuesto-programa.
 - Velar por el buen funcionamiento de los entes que conforman la estructura organizativa.
 - Dar curso a las órdenes de compra o de trabajos, aprobados por el Comité de Mantenimiento.
 - Elaborar informe semestral sobre la gestión cumplida por el Comité de Mantenimiento y la Brigadas.
 - Avalar el Registro Contable elaborado por el Comité de Mantenimiento sobre la ejecución del Programa.
-

Los Manuales de Mantenimiento

Realizados conjuntamente con la UNESCO, están concebidos como una guía práctica para el uso de personas con poca o ninguna experiencia previa, de la cual podrán aprender a realizar actividades de inspección, servicios, reparaciones menores y coordinación de reparaciones correctivas. Este manual tiene por objeto enseñar a la Comunidad Educativa los conocimientos básicos y ciertos procedimientos que garantizan la seguridad y el buen funcionamiento de los componentes de la planta física educativa, proporcionando las técnicas apropiadas para actuar cuando lo establezcan los planes de mantenimiento o cuando ocurra una eventualidad.

Se presentan en nueve manuales independientes:

1. El Edificio Escolar
2. Instalaciones Eléctricas
3. Instalaciones Sanitarias
4. Impermeabilización
5. Herrería
6. Pintura
7. Mobiliario y Equipo
8. Areas Exteriores
9. Emergencias



Aportes Económicos

La firma de un convenio implica un aporte económico de FEDE y otro de la comunidad educativa y dependiendo de cada caso particular, se establecen los porcentajes correspondientes a las partes según la ubicación geográfica y el nivel educativo del plantel.

Cuadro 24

Aportes Económicos Programa de Mantenimiento Preventivo

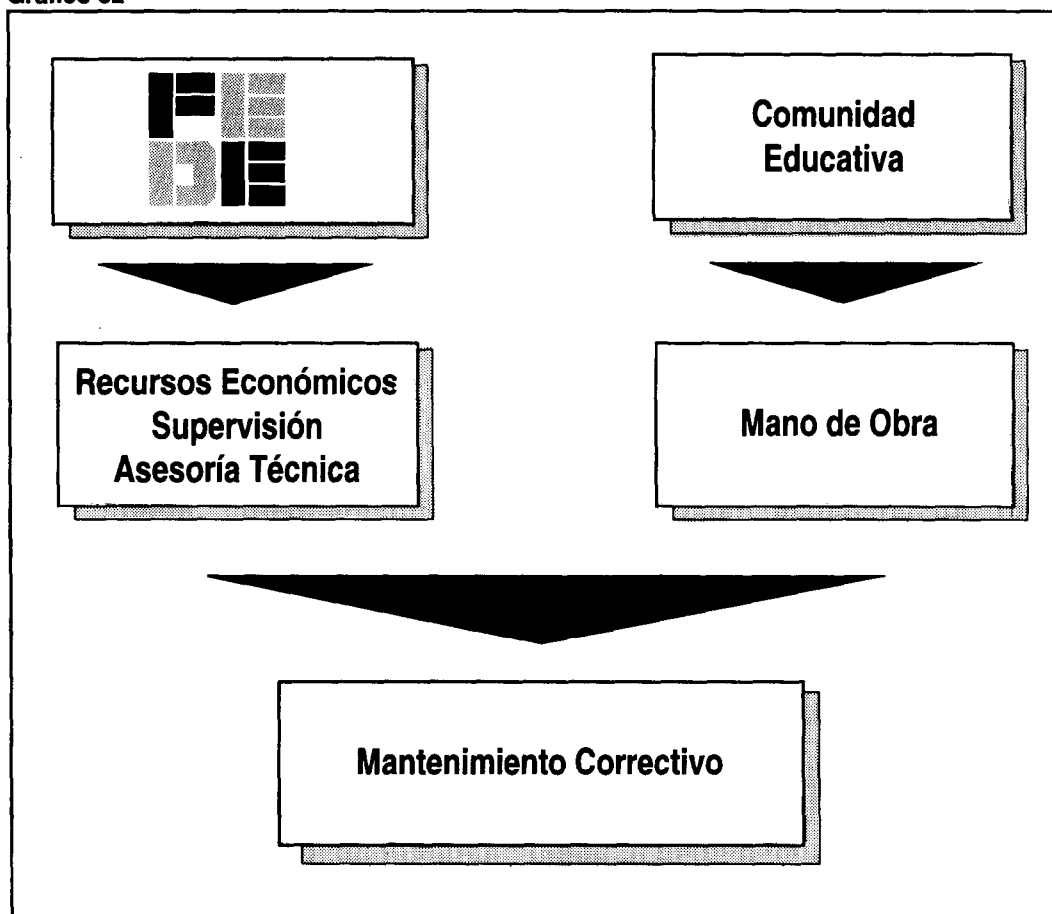
Áreas	Nº Convenio	FEDE	C.E.
Urbanas	1er. y 2do.	75%	25%
	3er. y 4to.	60%	40%
	5to. y Más	50%	50%
Rurales Indígenas Fronterizas Marginales Educación Preescolar y Especial	1er. y 2do.	90%	10%
	3er. y 4to.	80%	20%
	5to. y 6to.	70%	30%
	7mo. y más	60%	40%

Programa de Mantenimiento Correctivo

El Mantenimiento Correctivo es aquel efectuado en forma planificada y programada, para restablecer a un bien, mueble o inmueble, sus condiciones normales de funcionamiento. Este proceso se da posterior a la ocurrencia de una falla.

Este Programa sirve de apoyo al Programa de Mantenimiento Preventivo y contempla la realización de un convenio para la ejecución de los trabajos de reparaciones menores por parte de la comunidad educativa, con el aporte económico y la asesoría técnica de FEDE.

Gráfico 82



Objetivos

- Alargar la vida útil de la edificación o alguno de sus componentes al restablecerle sus condiciones de operatividad.
- Concientizar a la comunidad educativa sobre el esfuerzo humano y económico requerido en las labores de reparación.

- Mejorar las condiciones físico- operativas y ambientales de la planta Física Escolar para proporcionar comodidad y confort a los usuarios.
- Optimizar la inversión de los recursos presupuestarios.

Características

Específico:

Corrige fallas existentes en un área, componente o equipo.

Inmediato:

Se ejecuta al presentarse la falla, evitando así daños de magnitud que pudiesen generar mayor inversión.

Accesible:

No requiere mano de obra ni equipos especializados.

Pedagógico:

Concientiza a la comunidad educativa sobre la necesidad de conservación de la edificación, en la medida en que invierten su esfuerzo personal en la ejecución de los trabajos y reciben capacitación sobre la forma de hacerlos.

Participativo:

Incorpora a los usuarios y miembros de la comunidad educativa que están capacitados para ejecutar el mantenimiento.

Evaluable:

El logro de las metas de mantenimiento se revierte en resultados visibles y aprovechables por los usuarios.

Es una inversión:

Evita elevadas erogaciones por concepto de reparaciones mayores al atacar las fallas en el momento de su aparición.

Modalidades

La participación de la comunidad educativa en este programa se efectúa a través de las siguientes modalidades:

- a-** La comunidad educativa aporta directamente la mano de obra.
 - b-** La comunidad educativa gestiona la mano de obra a través de otros entes (alcaldía, gobernación, empresa privada, etc.).
 - c-** La comunidad educativa contrata la mano de obra.
-

Aportes

La Comunidad Educativa aporta, gestiona o contrata la mano de obra, según la modalidad seleccionada y FEDE los recursos económicos necesarios para la adquisición de los materiales constructivos y la asesoría técnica requerida para la adecuada utilización de los mismos, a través de talleres para mantenimiento de la planta física educativa dictados por personal docente y técnico especializados en el área, a la comunidad educativa de los planteles que son atendidos a través de este programa.

Excepciones

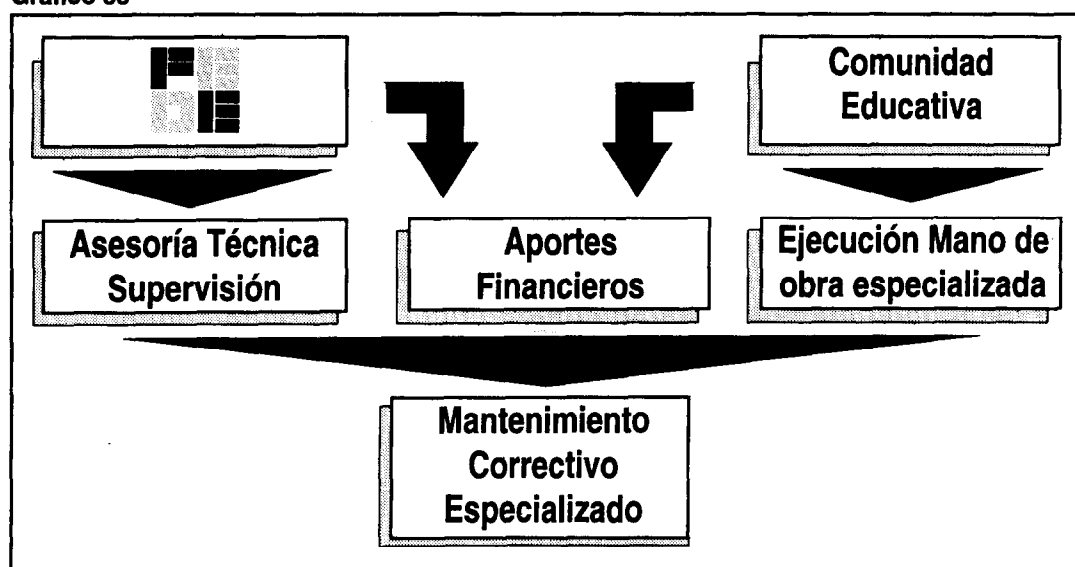
Quedan fuera del ámbito de pertinencia del Programa de Mantenimiento Correctivo los siguientes aspectos:

- Ampliaciones y nuevas construcciones.
- Trabajos de mantenimiento correctivo que requieran de mano de obra y/o equipos especializados que están fuera del alcance de la capacidad técnica de los miembros de la comunidad educativa, tales como: impermeabilizaciones, reparación de hidroneumáticos, etc.

Programa de Mantenimiento Correctivo Especializado

Este convenio contempla la ejecución de trabajos de reparaciones que requieren de mano de obra y equipos especializados que son gestionados por la Comunidad, mediante el aporte económico y supervisión conjunta entre FEDE y la Comunidad Educativa.

Gráfico 83



Objetivos

- Aumentar la vida útil de las edificaciones escolares.
- Optimizar la inversión de los recursos presupuestarios.
- Complementar al Convenio de Mantenimiento Preventivo.
- Integrar a la comunidad en las labores de recuperación y mantenimiento del edificio escolar.

Características

Específico:

Corrige fallas existentes en un área, componente o equipo.

Inmediato:

Se ejecuta al presentarse la falla.

Técnico:

Requiere mano de obra y equipos especializados.

Participativo:

La comunidad gestiona la mano de obra especializada y realiza conjuntamente con FEDE el seguimiento y control de la obra.

Evaluable:

Los logros de este programa arrojan resultados visibles.

Es una inversión:

Evita elevadas erogaciones por concepto de reparaciones mayores.

Aportes Económicos

Cuadro 25

AREAS	FEDE	COMUNIDAD EDUCATIVA
URBANAS	50% - 75%	25% - 50%
RURALES INDIGENAS FRONTERIZAS MARGINALES EDUCACION PREESCOLAR Y ESPECIAL	75% - 90%	10% - 25%

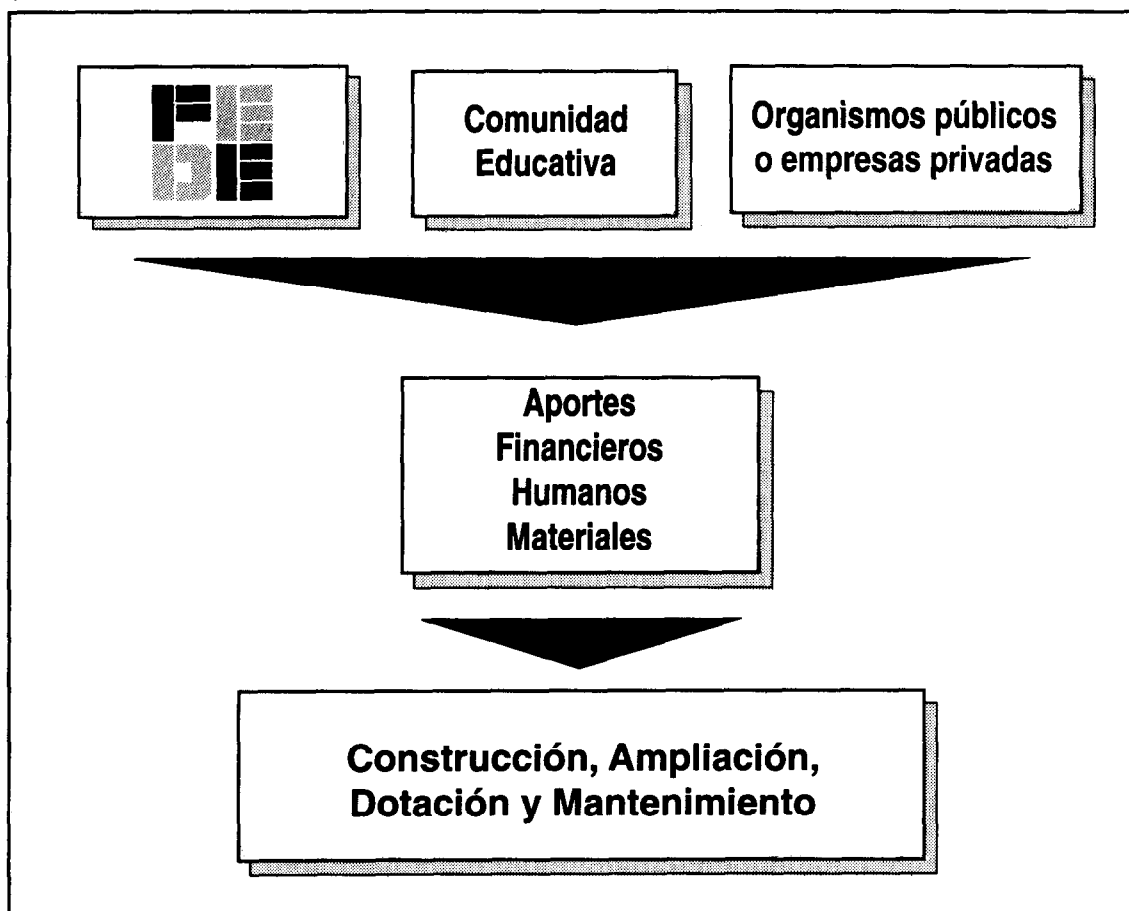
Excepciones

Ampliaciones y nuevas construcciones.

Programa Interinstitucional de Atención a la Planta Física Educativa

Mediante este Programa, FEDE incorpora a los organismos públicos y a las empresas privadas conjuntamente con las comunidades educativas a las diferentes modalidades a través de las cuales se atiende la planta física educativa.

Gráfico 84



Objetivos

- Coordinar la inversión de recursos de las empresas privadas y los organismos públicos para la construcción, ampliación, dotación y mantenimiento de la planta física educativa.
- Unificar los criterios técnicos para la atención del edificio escolar.
- Optimizar la inversión y ampliar la cobertura presupuestarla.

Características

Amplio:

Abarca todas las modalidades de atención a la planta física.

Variable:

Se adaptan a cualquier posibilidad de aportes financieros, materiales y económicos y a cualquier modalidad de atención.

Agil:

No requiere de trámites complejos ni prolongados.

Pedagógico:

Capacita a las comunidades y asesora técnicamente al personal de los organismos participantes en la adecuada atención de la planta física educativa.

Evaluable:

El logro de las metas arroja resultados tangibles.

Es una inversión:

Incrementa los recursos que se invierten en el sector educativo y optimiza el uso de los existentes.

Modalidades

Según el tipo acción requerida por el edificio escolar en cada convenio específico, existen tres programas diferenciados:

- Programa de Convenios Especiales
- Programa Padrino Escolar
- Programa de Mobiliario Escolar

Programa de Convenios Especiales

Su ámbito de cobertura incluye a aquellos planteles que requieran ser atendidos bajo las modalidades de:

- Creación y sustitución
 - Ampliación
 - Mantenimiento Correctivo
 - Refacción
-

Incorpora a los sectores públicos y privados en la construcción y mantenimiento de la planta física educativa conjuntamente con la participación de las comunidades educativas. Los recursos requeridos para la ejecución de este programa son aportados en diferentes proporciones por los entes involucrados en la suscripción de cada convenio en particular.

Programa Padrino Escolar

Sustentado en la estructura organizativa y operativa del Programa de Mantenimiento Preventivo (ver página 117). Incorpora a la empresa privada y a diversos organismos públicos en el aporte de los recursos económicos necesarios para la ejecución de los trabajos de mantenimiento a lo largo del año escolar.

La cantidad y ubicación de los planteles a atender, dependen de la disponibilidad presupuestaria y del radio de acción de los organismos o empresas participantes. Es importante destacar que los aportes económicos son entregados directamente a las asociaciones civiles de cada comunidad educativa beneficiada con la suscripción de convenios, los cuales cuentan permanentemente con el apoyo y la asesoría técnica de la Fundación.

Programa de Mobiliario Escolar

Los objetivos de este Programa son, por una parte, cubrir el déficit de mobiliario escolar a nivel nacional y, por la otra, devolverle al mobiliario existente sus condiciones óptimas de operatividad, a través de la suscripción de convenios de cooperación con aquellos organismos públicos o empresas privadas que cuenten con la infraestructura, los equipos y la mano de obra especializada necesarios para la fabricación y reparación de mobiliario escolar con el aporte de los recursos económicos requeridos para la adquisición de los materiales constructivos por parte de la Fundación.