

---

---

Redacción de Proyectos de estructuras  
de hormigón armado





INDICE

CONTENIDO	PAGINA
1 - OBJETO .....	1
2 - REFERENCIAS NORMATIVAS .....	1
3 - CONVENCIONES GENERALES	
3.1 - UNIDADES .....	1
3.2 - PIEZAS DEL PROYECTO .....	2
3.3 - PRESENTACION DE LAS PIEZAS DEL PROYECTO .....	2
4 - PLANTAS	
4.1 - GENERALIDADES .....	2
4.2 - DATOS DE ENCOFRADO Y ARMADURA .....	3
4.3 - DETALLES .....	4
4.4 - NOMENCLATURA Y CRITERIOS DE NUMERACION .....	4
4.5 - LOSAS .....	4
4.6 - VIGAS .....	9
4.7 - PILARES Y TENSORES .....	12
5 - PLANILLAS	
5.1 - GENERALIDADES .....	16
5.2 - PLANILLAS DE VIGAS .....	16
5.3 - PLANILLAS DE PILARES Y TENSORES .....	19
5.4 - PLANILLAS DE PATINES .....	19
6 - MEMORIAS	
6.1 - MEMORIA DESCRIPTIVA .....	21
6.2 - MEMORIA DE CALCULO .....	21
ANEXO A - PLANILLA DE PILARES	
ANEXO B - PLANILLA DE VIGAS	

NORMA PARA

REDACCION DE PROYECTOS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

1 - OBJETO

- 1.1 El objeto de esta norma es establecer convencionalmente un conjunto de notaciones, símbolos y procedimientos gráficos que permitan expresar de una manera racional, cómoda e inequívoca, el proyecto de una estructura de hormigón armado, y fijar criterios para preparar la redacción de las distintas piezas del mismo con la máxima claridad posible a los efectos de su interpretación, metraje, presupuesto, ejecución, contralor y verificación.
- 1.2 Esta norma se considera especialmente aplicable a los proyectos de estructuras de edificios. Para otro tipo de estructura los proyectos respectivos deben ser redactados tratando de aplicar los criterios establecidos, en la medida que cada caso lo permita.

2 - REFERENCIAS NORMATIVAS

- UNIT 12 Tamaños de papeles, cartulinas y cartones.
- UNIT 722 Dibujos de arquitectura y construcción. Acotación en los planos de ejecución.

3 - CONVENCIONES GENERALES

- 3.1 Unidades.
  - 3.1.1 Las dimensiones de todos los elementos de la estructura, excepto los diámetros nominales de las barras de acero deben ser expresadas en centímetros, con una cifra decimal como máximo.
  - 3.1.2 Los diámetros nominales de las barras de acero, se deben expresar en milímetros, con una cifra decimal como máximo, anteponiendo el símbolo Ø. Si en un proyecto se utilizan distintos tipos de aceros, se deben identificar convenientemente.



**3.2 Piezas del proyecto.**

La redacción del proyecto de una estructura de hormigón armado debe constar, en general, de las siguientes piezas:

- plantas;
- planillas (vigas, pilares, tensores, elementos de cimentación, etc.);
- detalles;
- memorias.

**3.3 Presentación de las piezas del proyecto.**

**3.3.1** Las piezas que componen el proyecto se deben presentar, siempre que sea posible, de acuerdo a lo establecido en las normas UNIT 12 y UNIT 722.

**3.3.2** Todas las láminas deben contener un rótulo en la parte inferior derecha cuya forma y dimensiones sean, en lo posible, las mismas para todas ellas. Dicho rótulo debe contener las siguientes indicaciones:

- identificación de la obra;
- identificación de la lámina;
- nombre y espacio para la firma del profesional autor del proyecto arquitectónico;
- nombre y espacio para la firma del profesional autor del proyecto de estructura;
- nombre y espacio para la firma del propietario de la obra;
- número de lámina;
- escalas;
- fecha de realización de la lámina;
- índice de modificación y fecha de la última modificación.

**4 - PLANTAS**

**4.1 Generalidades.**

**4.1.1** Las plantas generales de una estructura de hormigón armado deben indicar pilares, vigas, tensores, losas (macizas y nervadas) y demás elementos de la estructura, cada uno de los cuales debe estar designado mediante un símbolo o notación de acuerdo a la forma que se establece más adelante, y que permite individualizar el elemento designado, sin confusiones ni ambigüedades. A cada planta se le debe asignar un índice numérico a efectos de simplificar la numeración de los elementos estructurales en ella presentes.

- 4.1.2 Los modos de lectura de planos son dos: el principal y el secundario ; en éste el borde superior es el lado izquierdo del principal.
- 4.1.3 La escala a adoptar debe ser en lo posible 1:50 y, excepcionalmente, 1:100.
- 4.1.4 En cada planta se debe indicar el nivel asignado a la misma que coincida con el de albañilería. Si en una misma planta hubiera dos o más niveles dominantes, se deben indicar todos ellos.
- 4.1.5 Cuando hubiera dos o más plantas idénticas que puedan representarse por un mismo plano, se debe usar para todas ellas, la numeración correspondiente a la de nivel más bajo, debiendo indicarse en forma expresa, los otros niveles que corresponda.
- 4.1.6 En la parte inferior derecha de cada planta, sobre el rótulo, se debe dibujar un corte esquemático de la construcción, trazado con líneas finas a excepción de la planta o plantas a que se refiere el plano, que deben ser dibujadas en trazos gruesos. La escala de dicho corte se debe elegir de manera que no tenga más de diez centímetros en su mayor dimensión.
- 4.1.7 En caso que la carga variable considerada no corresponda a lo establecido en las Normas UNIT 33 y UNIT 50 o no esté cuantificada explícitamente en las mismas, se debe indicar el valor adoptado señalando el o los elementos estructurales afectados.
- 4.1.8 Si la lámina representara un área parcial de la planta general, se debe dibujar debajo del corte esquemático mencionado en 4.1.6, una planta de la construcción trazada con líneas finas a excepción del área parcial a que se refiere el plano, que debe indicarse con trazos gruesos. La escala de dicha planta se debe elegir de manera que no tenga más de diez centímetros en su mayor dimensión.
- 4.1.9 En la parte derecha de la lámina, se debe indicar la calidad de los materiales a emplear: acero, hormigón y todo otro material que integre la estructura. Toda otra indicación que el proyectista considere útil, sea para la interpretación y verificación del proyecto, sea para la ejecución y el contralor de la obra, se debe colocar también en la parte derecha de la lámina.
- 4.2 **Datos de encofrado y armadura.**
- 4.2.1 En cada planta debe indicarse los datos referentes a encofrado y armadura. En caso que se considere conveniente, estos datos pueden expresarse en dos láminas (una de encofrado y otra de armadura).
- 4.2.2 **Datos de encofrado.**
- 4.2.2.1 Dibujo a escala de todos los elementos estructurales: pilares, tensores, vigas, losas, etc., numerados de acuerdo a los criterios indicados en los apartados correspondientes.
- 4.2.2.2 Acotación de pilares, tensores, vigas y todo otro elemento estructural que permita su replanteo en obra. Toda acotación debe hacerse de acuerdo a lo establecido en la norma UNIT 722.
- 4.2.2.3 Dimensión de los elementos estructurales de acuerdo a lo indicado en los apartados correspondientes.
- 4.2.2.4 Indicación del nivel de la cara inferior de losa, con respecto al 0,00 de los planos de albañilería.





símbolo del nivel en corte



símbolo del nivel en planta

2.2.5 Cortes rebatidos 90° en los casos que se considere necesario para una mejor comprensión.

2.3 **Datos de armadura.**

2.3.1 En planta se debe indicar exclusivamente las armaduras de losas de acuerdo a lo establecido en 4.5.2.  
En los casos que se considere conveniente se debe indicar la posición y despiezo de las barras.

3 **Detalles.**

En lo posible, se debe expresar en la lámina de cada planta todos aquellos detalles que se relacionen específicamente con ella. Cualquier otra observación que se crea oportuno formular para la mejor interpretación de la planta, se coloca en la parte derecha de la misma.

4 **Nomenclatura y criterios de numeración.**

4.1 La nomenclatura y criterios de numeración de los distintos elementos estructurales son indicados en los apartados correspondientes.

4.2 En los casos no contemplados expresamente se debe utilizar una nomenclatura y un criterio de numeración tales que todos los elementos estructurales sean identificables sin ambigüedades, debiendo existir correspondencia biunívoca entre los elementos a designar y la designación.

5 **Losas.**

5.1 **Nomenclatura y criterios de numeración.**

La designación de una losa es una L mayúscula y se coloca seguida del número correspondiente abajo y a la derecha del recuadro especificado según 4.5.2.

La numeración de las losas debe hacerse correlativamente de izquierda a derecha y de arriba a abajo según el modo de lectura principal del plano.

La numeración se expresa mediante un número cuya primera cifra (eventualmente las dos primeras) indica el índice y las dos últimas su ubicación en la planta de referencia.

Ejemplo: en el índice 6, L 602

5.2 **Expresión en planta.**

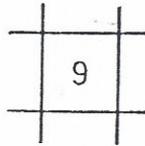
Las losas se representan por un recuadro identificador del tipo de losa, maciza o nervada, según los criterios que se establecen a continuación.

4.5.2.1 Losas macizas.

4.5.2.1.1 En el centro de cada losa se dibuja un recuadro simétrico formado por cuatro trazos que dejen entre sí un espacio cuadrado.

Los lados de este recuadro deben ser paralelos a las barras de la armadura de la losa. En el cuadrado central se debe anotar el espesor de la losa en centímetros, según modo de lectura principal.

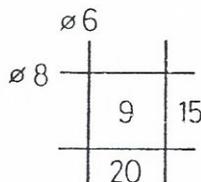
Ejemplo:



4.5.2.1.2 En la parte superior izquierda del recuadro, frente al extremo de los trazos correspondientes, se anota los diámetros en milímetros de las barras paralelas a dicho trazo, precedido del símbolo que le corresponda de acuerdo a 3.1.2.

Abajo y a la derecha del recuadro, entre los trazos paralelos a cada una de las direcciones de las barras, se anota las separaciones en centímetros entre ejes de barras correspondientes a cada dirección.

Ejemplo:



4.5.2.1.3 Cuando se considere conveniente se debe hacer una de las indicaciones del siguiente tipo, que muestre las posiciones relativas de las armaduras en cada dirección.

Ejemplo:



4.5.2.1.4 Cuando exista malla superior debe indicarse expresamente "Malla superior" junto al símbolo.

4.5.2.1.5 Los refuerzos de armadura se deben expresar por punto y raya, indicando su ubicación en planta, el tipo de barra, cantidad, diámetro, longitud y separación si corresponde.

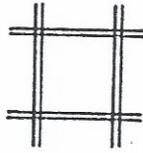
4.5.2.2 Losas nervadas.

4.5.2.2.1 En el centro de cada losa se dibuja un recuadro simétrico formado por cuatro trazos que dejen entre sí un espacio cuadrado.

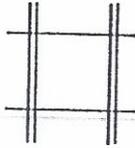
En las losas con armadura principal en una sola dirección, los lados del recuadro paralelos a esa armadura deben ser de trazo doble, y los lados perpendiculares deben ser de trazo doble o simple según existan o no nervios transversales (o de repartición), respectivamente.

Ejemplos:

-con nervios transversales:

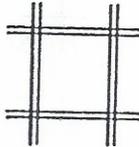


-sin nervios transversales:



4.5.2.2.2 En las losas con armaduras principales en dos direcciones, todos los lados del recuadro deben ser de trazo doble.

Ejemplo:



4.5.2.2.3 En el cuadrado central se anota según el modo de lectura principal, con números desfasados e intercalando el símbolo "+", primero el espesor de la carpeta superior, luego la altura del molde y, finalmente, el espesor de la carpeta inferior, cuando exista. Todos los números deben expresar las medidas en centímetros.

Ejemplos:

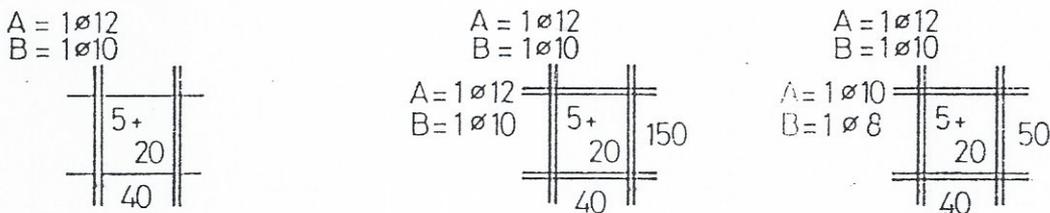


4.5.2.2.4

En la parte superior izquierda del recuadro, frente a los extremos de los trazos correspondientes, se debe anotar los diámetros, en milímetros, de las barras paralelas a dichos trazos, precedidos del símbolo que le corresponda, de acuerdo a 3.1.2, e indicando el tipo y cantidad de barras según su despiece (tipo A, B, E, etc. de acuerdo a lo indicado en la planilla de vigas).

Abajo y a la derecha del recuadro, entre los trazos paralelos a cada una de las direcciones de las barras, se debe anotar las separaciones, en centímetros, entre ejes de conjuntos de barras correspondientes a cada dirección.

Ejemplos:



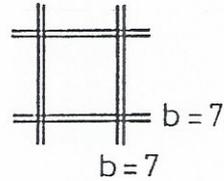
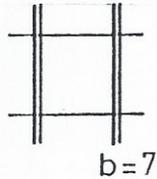
4.5.2.2.5

Se debe hacer una de las indicaciones del siguiente tipo para mostrar las posiciones relativas de las armaduras en cada dirección, cuando se considere necesario.



4.5.2.2.6 Debe indicarse el ancho de los nervios abajo y a la derecha del recuadro, precedido de la letra "b".

Ejemplos:



4.5.2.2.7 El límite del conjunto de moldes debe ser indicado en la planta, con trazos finos, graficando su contorno total, quedando implícitos los macizos o semimacizos de compresión junto a los apoyos, y acotando el ancho de la zona comprendida entre dicho límite y el borde de la viga.

En la misma lámina donde se grafica la planta de la estructura, debe dibujarse un detalle indicando el corte de la losa nervada. En ese detalle se explicitan las dimensiones de sus componentes (carpetas, ancho de nervios, separación de éstos, etc.) y toda otra indicación que se entienda pertinente.

En este detalle se debe dibujar las armaduras correspondientes a las carpetas, en los casos que corresponda.

4.5.2.2.8 Los nervios reforzados se indican "NR" y se expresan por punto y raya, debiéndose acotar sus distancias a los bordes del conjunto de los moldes, y las distancias entre ejes si hay dos o más consecutivos.

Se debe especificar las dimensiones de su sección de hormigón ( sólo su ancho, si la altura es la misma que la de la losa) y las armaduras.

Ejemplo:

$$\frac{\text{NR } b \times h = 10 \times 25}{A = 1 \varnothing 12 ; B = 1 \varnothing 12}$$

4.5.3 Expresión de las armaduras.

4.5.3.1 Las armaduras se deben indicar en un corte rebatido 90° en el sentido de lectura del plano.

El detalle de las armaduras puede hacerse dentro de la losa o fuera de la planta, indicándose la referencia correspondiente.

4.5.3.2 En caso que se considere conveniente puede hacerse una prescripción general de detalle de armaduras.

4.5.4 Niveles.

Cuando una losa debe construirse a nivel distinto del dominante de la planta se debe indicar en un corte rebatido 90° y de acuerdo con los modos de lectura del plano.

En planta pueden expresarse las losas de distinto nivel rayándola con trazos a 45° cuya separación sea menor cuanto mayor sea su desnivel con respecto al nivel dominante. La diferencia puede ser indicada expresando el desnivel en centímetros e indicando por medio de los signos "+" o "-" el sentido en que debe tomarse en relación al nivel dominante de la planta.

#### 4.5.5 Losas inclinadas.

En planta, se debe expresar su proyección horizontal indicándose los niveles extremos con los símbolos necesarios para su ubicación. En el corte de hormigón y de armaduras debe aparecer la verdadera inclinación con respecto a la horizontal, según el corte o cortes que correspondan.

#### 4.5.6 Escaleras.

En cada planta se debe expresar la escalera que une el nivel de la misma con el inferior. En caso que hubiera escalera al nivel superior se dibuja solamente su arranque.

La losa de escalera se indica igual que una losa maciza o nervada según corresponda. Los detalles de las armaduras se deben especificar en un croquis aparte que contenga todos los elementos para su ejecución.

#### 4.5.7 Bordes de losa.

Cuando los bordes de losa no estén delimitados por vigas, éstos deben graficarse por un trazo de menor grosor que el de aquellas.

#### 4.5.8 Reducción de armaduras.

Se debe expresar mediante un croquis en la parte de detalles las dimensiones de la zona de armaduras reducidas, así como la separación y diámetro de las barras en cada una de estas zonas. Cada uno de estos croquis debe llevar un número que tenga referencia en la planta general. Debe expresarse claramente si las indicaciones que anteceden pueden aplicarse a todas las losas de la estructura o, si por el contrario, sólo afectan a aquellas losas que en las plantas generales contengan referencia a dichos croquis.

### 4.6 Vigas.

4.6.1 Las vigas se deben expresar en las plantas correspondientes, planillas y, eventualmente, en detalles.

#### 4.6.2 Nomenclatura y criterios de numeración.

4.6.2.1 El símbolo representativo de una viga es una V mayúscula y se coloca seguida del número correspondiente, en una posición centrada, respetando los modos de lectura.

A continuación, en lo posible en la misma línea y entre paréntesis, se indican las dimensiones "b" y "h" en centímetros separadas por el signo "x".

Ejemplo: V47 (15 x 35)

4.6.2.2 Si la viga es invertida se debe agregar dentro del paréntesis la abreviatura "Inv."

Ejemplo: V52 (20 x 45 Inv.)

4.6.2.3

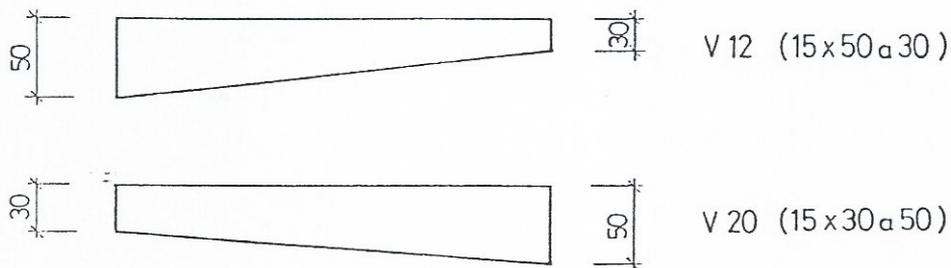
Si la viga es semi-invertida, se debe agregar dentro del paréntesis la abreviatura "S.Inv." y se debe indicar en un corte rebatido la posición relativa del fondo de viga respecto del fondo de losa.

Ejemplo: V45 (15 x 70 S.Inv.)

4.6.2.4

Si la altura de la viga fuera variable en forma continua, se indican dentro del paréntesis los valores máximo y mínimo en los extremos, según el modo de lectura y de izquierda a derecha, separados por la letra "a".

Ejemplo:

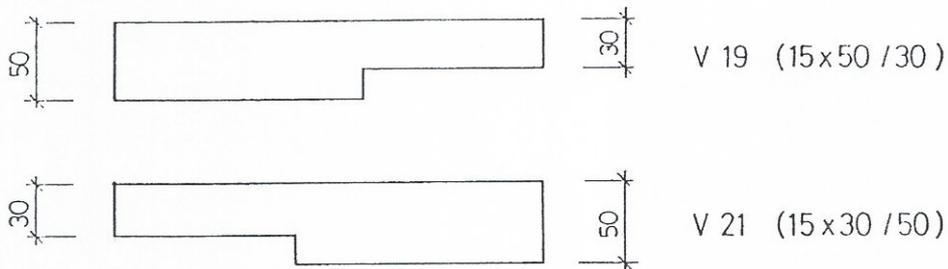


De igual modo se debe proceder si la variación se produce en la cara superior.

4.6.2.5

Si la altura de la viga fuera variable en forma discontinua, se debe indicar dentro del paréntesis los valores máximo y mínimo en los extremos, según el modo de lectura y de izquierda a derecha, separados por el símbolo "/".

Ejemplo:



De igual modo se debe proceder si la variación se produce en la cara superior. Se debe realizar el detalle correspondiente donde se defina la ubicación del punto de discontinuidad y la disposición de las armaduras.

4.6.2.6 El mismo criterio se debe seguir en caso de ancho variable.

4.6.2.7 Si la altura de la viga varía en forma distinta de la anterior o si existen acartelamientos, se debe sustituir las indicaciones dentro del paréntesis por una referencia a la planilla o al plano de detalle que contenga las aclaraciones necesarias.

Ejemplo: V166 (ver detalle)  
V167 (ver planilla)

4.6.2.8 La numeración de las vigas debe hacerse correlativamente de izquierda a derecha y de arriba a abajo según los modos de lectura del plano.

4.6.2.9 La numeración se expresa mediante un número compuesto cuya primera cifra (eventualmente las dos primeras), indica el índice, las cifras siguientes deben indicar su ubicación en la planta de referencia y dentro de éstas la primera indica la dirección de la viga.

4.6.2.10 Cuando el número de vigas de una planta en cada dirección es menor que 50, en el modo principal de lectura las dos últimas cifras se inician en el 01 y en el modo secundario de lectura, las dos últimas cifras se inician en el 51.

Ejemplo: en índice 14,  
viga paralela al modo principal de lectura: V1412

viga paralela al modo secundario de lectura: V1463

4.6.2.11 Cuando en uno de los modos de lectura del plano el número de vigas sea mayor o igual que 50 y menor que 100, se debe adjudicar a la planta 200 números, de los cuales los 100 primeros corresponden al modo principal de lectura y los restantes al modo secundario de lectura.

Ejemplo: en índice 15,

viga paralela al modo principal de lectura: V15061

viga paralela al modo secundario de lectura: V15158

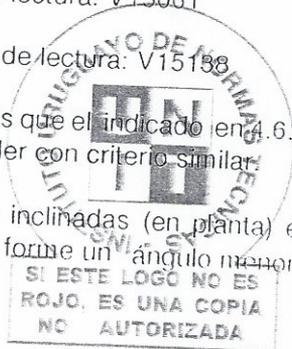
4.6.2.12 En caso de mayor número de vigas que el indicado en 4.6.2.11 en cualquiera de los dos modos de lectura, se debe proceder con criterio similar.

4.6.2.13 Cuando la planta contenga vigas inclinadas (en planta) éstas deben ser numeradas conjuntamente con el sentido que forme un ángulo menor que 45° con ellas.

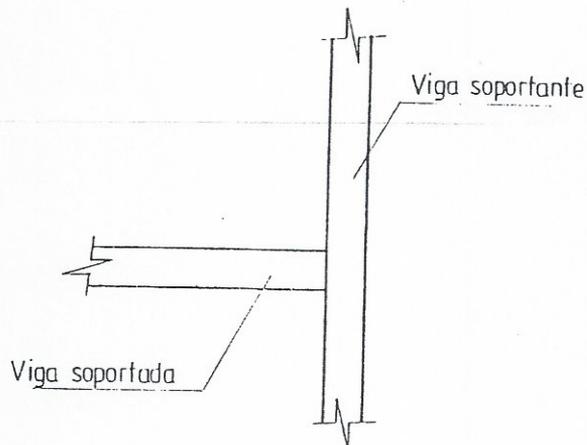
4.6.3 Expresión en planta.

4.6.3.1 Las vigas se deben indicar por dos trazos que representen a escala del plano la proyección horizontal de su ancho. El grosor de los trazos debe ser intermedio entre los de la losa y los del pilar.

4.6.3.2 Los trazos de las vigas apoyadas en otras, deben estar limitados en sus extremos por los trazos de las vigas soportantes.



Ejemplo:



**4.7 Pilares y tensores.**

4.7.1 Los pilares y tensores se deben expresar en las plantas correspondientes, planillas y , eventualmente, en detalles.

**4.7.2 Nomenclatura y criterios de numeración.**

4.7.2.1 El símbolo representativo de un pilar es una P mayúscula y el de un tensor una T mayúscula, seguidas en ambos casos del número correspondiente.

4.7.2.2 A continuación, entre paréntesis y en lo posible en la misma línea se debe indicar las dimensiones en centímetros, correspondientes al nivel inmediatamente inferior.

4.7.2.2.1 En el caso de sección rectangular, se indican las dimensiones "a" y "b" separadas por el signo "x", correspondiendo la primera dimensión al modo principal de lectura del plano.

Ejemplos: P47 (15x27)

T2 (12x15)

4.7.2.2.2 En el caso de sección circular, se indica la dimensión del diámetro, precedida por el símbolo D.

Ejemplos: P60 (D=45)

T4 (D=20)

4.7.2.2.3 En el caso de otras formas de sección, se debe sustituir las indicaciones dentro del paréntesis por una referencia a la planilla o al plano de detalles que contenga las aclaraciones necesarias.

Ejemplos:

P65 (ver detalle)  
P68 (ver planilla)

T34 (ver detalle)  
T39 (ver planilla)

4.7.2.3 La numeración de los pilares y tensores debe hacerse correlativamente de izquierda a derecha y de arriba a abajo según el modo principal de lectura del plano, tomando en consideración todos los pilares y tensores de la estructura.

4.7.2.4 Los pilares o tensores contiguos separados por una junta constructiva o de dilatación, se indican con un mismo número, identificando cada uno por una letra y manteniendo la misma letra para todos los pilares o tensores de un mismo lado de la junta.

Ejemplos:

P12 A , P12 B

T4 A , T4 B

4.7.3 **Expresión en planta.**

4.7.3.1 Los pilares y los tensores deben ser representados con su verdadera magnitud a escala del plano.

4.7.3.2 Los pilares y tensores que comienzan constructivamente en el nivel dibujado deben ser expresados con sección de bordes gruesos y llenando sólo la mitad de la sección.

Ejemplo:



Los pilares y tensores que continúan a través de un nivel deben ser expresados con sección llena.

Ejemplo:

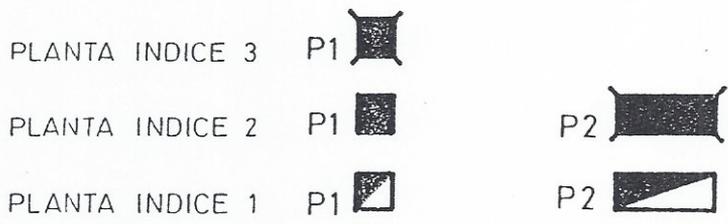
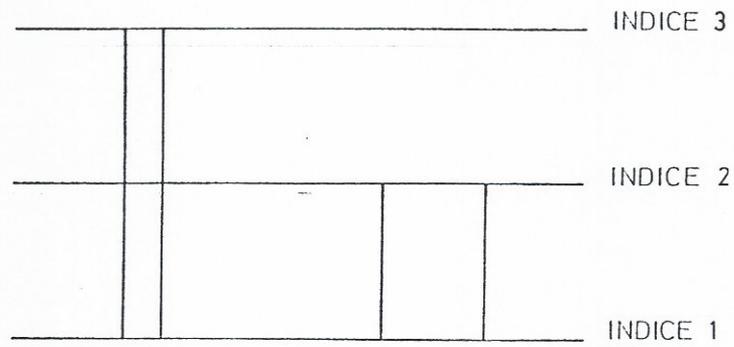


Los pilares y tensores que terminan constructivamente en el nivel dibujado se expresan en igual forma, pero su sección debe ser cruzada con pequeños trazos a 45° con los ejes del plano.

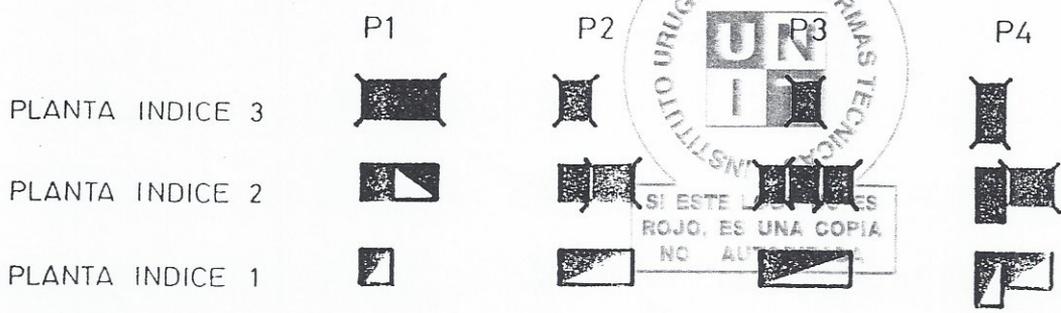
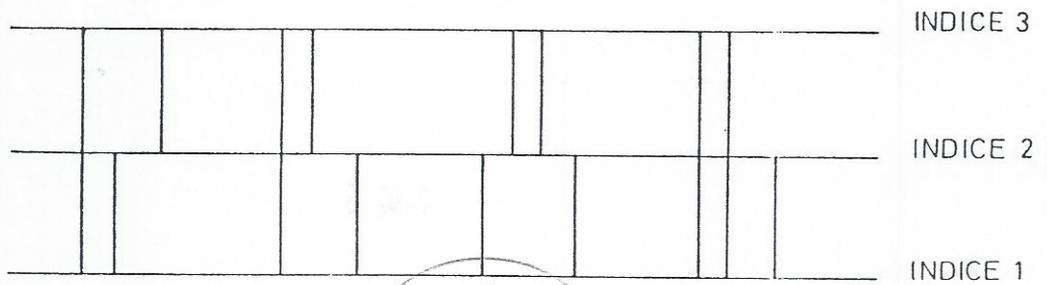
Ejemplo:



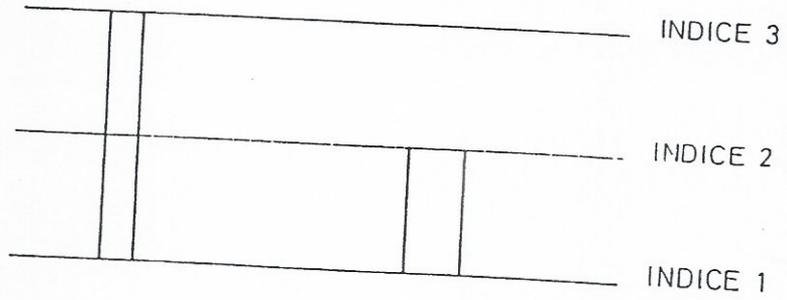
4.7.3.3 Ejemplo para pilares



4.7.3.4 Ejemplo para cambios de sección en pilares

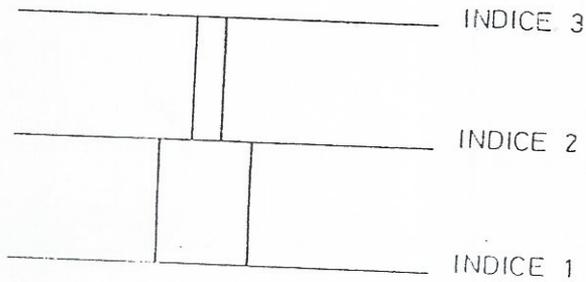


4.7.3.5 Ejemplo para tensores



- |                 |    |  |    |
|-----------------|----|--|----|
| PLANTA INDICE 3 | T1 |  |    |
| PLANTA INDICE 2 | T1 |  | T2 |
| PLANTA INDICE 1 | T1 |  | T2 |

4.7.3.6 Ejemplos para cambios de sección en tensores



- |                 |    |  |
|-----------------|----|--|
| PLANTA INDICE 3 | T1 |  |
| PLANTA INDICE 2 | T1 |  |
| PLANTA INDICE 1 | T1 |  |

4.7.4 Quedan exceptuados los tensores horizontales de estructuras laminares, bóvedas, etc.

## 5 - PLANILLAS

### 5.1 Generalidades

Las planillas deben contener especificaciones que correspondan a situaciones normales y tipificables. Cualquier disposición que se aparte de lo normalizado, debe definirse con detalles de tal modo que hagan inequívoca su interpretación.

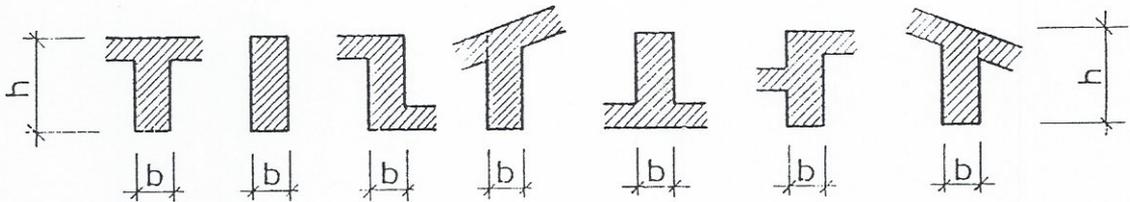
En lo que sigue se describen planillas para los elementos estructurales más usuales (patines, pilares, tensores y vigas). Las planillas tipo se han diseñado lo más completas posible; queda a criterio del proyectista las simplificaciones que a ellas puedan hacerse, siempre dentro de los lineamientos de este capítulo.

### 5.2 Planillas de vigas.

Las planillas de vigas deben contener los datos necesarios para su perfecta comprensión y ejecución en obra.

#### 5.2.1 Hormigón.

Los tipos de formas transversales adoptados para las vigas se deben indicar por medio de croquis análogos a los que se muestran a continuación:



Los croquis anteriores pueden sintetizarse, a los efectos de su indicación en planilla, según los siguientes esquemas:



5.2.2

Armadura.

5.2.2.1

Los tipos de barras longitudinales adoptados para las vigas, así como las letras empleadas para individualizarlos se indican en la planilla correspondiente por medio de una graficación que está indicada en su parte superior. Los esquemas de barras corresponden a los casos más frecuentes; en el caso de adoptarse diseños no previstos en la planilla, se deben especificar en detalles especiales.

En el caso de las barras tipo G debe indicarse bajo qué viga o pilar debe ubicarse.

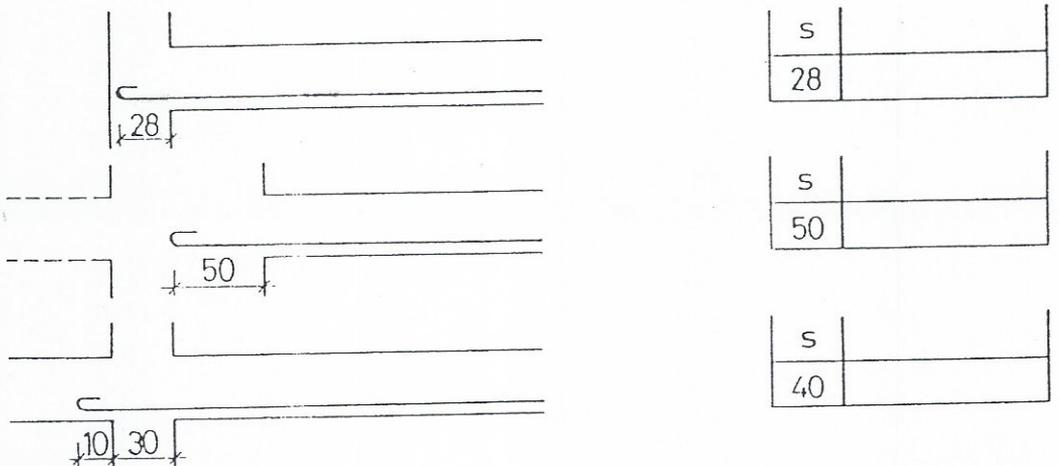
En el caso de barras B, C ó D con distintas cotas de doblados y prolongaciones se debe especificar en la planilla de la manera que se indica, ejemplificada para armadura tipo B:

1 BARRA	100	50	1 $\varnothing$ 16	50	100
2 BARRAS	80	30	1 $\varnothing$ 16	30	80
	100	60	1 $\varnothing$ 16	60	100
3 BARRAS	80	30	1 $\varnothing$ 16	30	80
	100	50	1 $\varnothing$ 16	50	100
	120	70	1 $\varnothing$ 16	70	120

Cuando resulte confusa la indicación anterior, puede disponerse un renglón para cada una de las barras de diferentes dimensiones; en esta situación, se dispondría de más de un renglón para el detallado de la viga correspondiente.

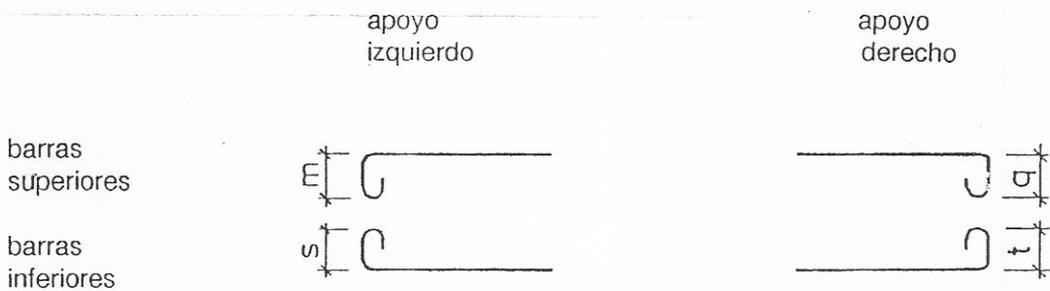
5.2.2.2

Para armadura inferior, y en el apoyo izquierdo, se ejemplifican los siguientes casos de aplicación del planillado:

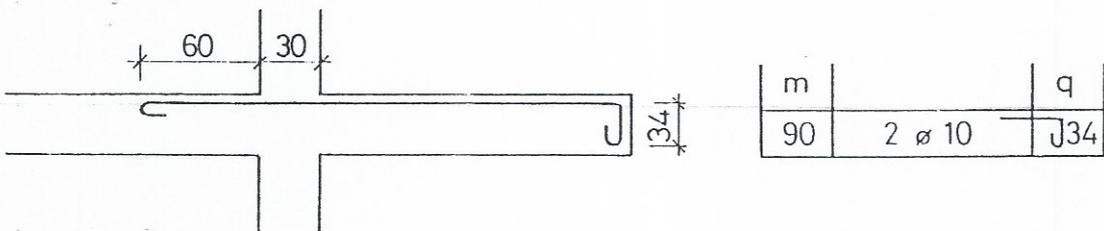


5.2.2.3

Cuando el anclaje necesario de la barra no se consigue con prolongación recta se debe indicar en las columnas s, t, m, q escuadras  ó . En este caso la barra debe prolongarse la totalidad del apoyo y luego se hace la escuadra con la longitud indicada en la columna respectiva.



Para el caso de una ménsula, la indicación de las barras tipo E se debe hacer, por ejemplo así



5.2.2.4

Los estribos se deben indicar en planilla según los siguientes criterios

	11 ø 8 <sup>c</sup> /15	ø 6 <sup>c</sup> /20	10 ø 8 <sup>c</sup> /12
		ø 6 <sup>c</sup> /25	
		ø 6 <sup>c</sup> /25	

En la columna correspondiente a forma se debe indicar las características esquemáticas del estribo.

En la parte central se indica el tipo de acero, diámetro y separación.

En las partes extremas (correspondientes a ambos apoyos), se indica el estribado especial: cantidad de estribos, tipo de acero, diámetro y separación.

SI ESTE LOGO NO ES  
ROJO, ES UNA COPIA  
NO AUTORIZADA

Si el estribado es el mismo en todo el tramo, se hace la indicación solamente en la parte central.

5.2.2.5 En todos los casos el tipo de acero se debe indicar con el símbolo correspondiente según 3.1.2.

### 5.3 Planillas de pilares y tensores.

5.3.1 Las planillas de pilares y tensores deben contener los datos necesarios para su perfecta comprensión y ejecución en obra: dimensiones, armaduras, anclaje de tensores, empalmes, etapas constructivas, etc.

Cada planilla se estructura de la siguiente manera:

- en las columnas se indican los pilares con la numeración que tienen en la planta general;

- en las filas se indican los pisos correspondientes (planta baja, primer piso, etc.).

5.3.2 Cada recuadro debe contener tres especificaciones: en el espacio superior, se dan indicaciones para definir la sección de hormigón. En caso de sección rectangular se debe dar las dos dimensiones, correspondiendo la primera al modo principal de lectura; en caso de sección circular, su diámetro y para otras formas, se debe dibujar el esquema de la sección y ésta se debe detallar en indicaciones generales o en lámina de detalles.

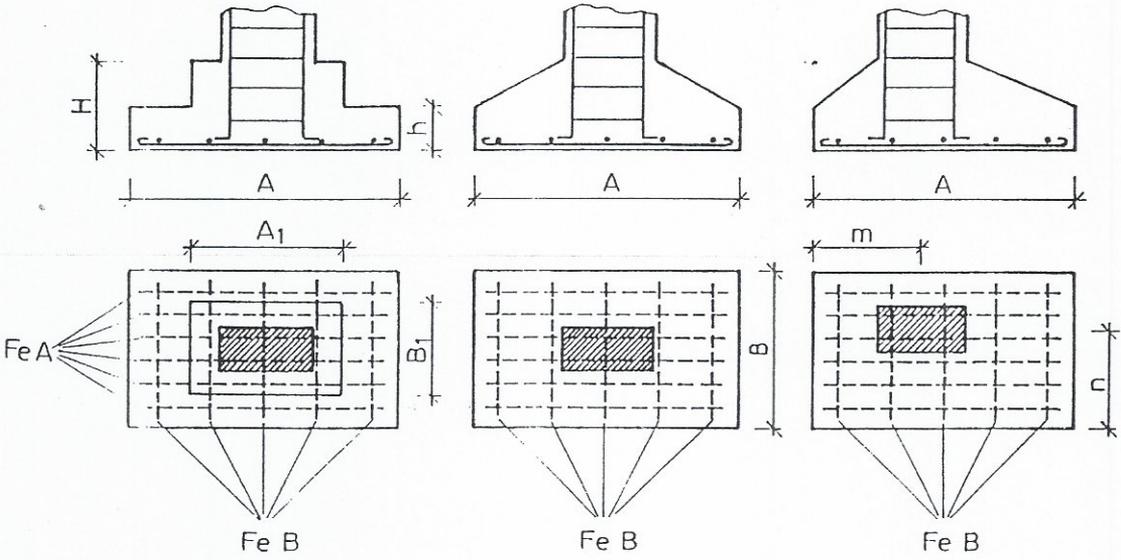
5.3.3 En el espacio central se debe indicar la cantidad de barras de la armadura longitudinal, tipo de acero (según el símbolo correspondiente) y diámetro de las barras. En indicaciones generales debe aclararse la organización que adoptarán las barras en la sección de hormigón.

5.3.4 En el espacio inferior se indican los estribos (diámetro, separación, tipo de acero) y en indicaciones generales se debe hacer las aclaraciones necesarias.

5.3.5 En caso de usarse pilotes, el proyectista debe indicar debajo de la planilla de pilares la carga total del pilar y cuando fuera conveniente los siguientes datos: cantidad mínima de pilotes, diámetro mínimo, indicaciones respecto a armaduras, etc.

### 5.4 Planillas de patines.

En caso de utilizarse patines, se debe dibujar los detalles de los distintos tipos, con indicaciones de las dimensiones correspondientes por medio de croquis análogos a los que se muestran en los ejemplos siguientes



El tipo de armadura indicado en los croquis es sólo a título ilustrativo.

Las letras "m" y "n" se deben emplear sólo para determinar, en los patines que soportan pilares excéntricos a los mismos, la posición del eje del pilar con relación a los lados.

Las dimensiones, en planta, de los patines rectangulares (A y B), se designan según los modos de lectura del plano: A para el modo principal y B para el secundario.

Del mismo modo, "Fe A" es la armadura paralela al lado A del patín, y "Fe B" la armadura paralela al lado B.

Se debe indicar la tensión admisible del terreno, el nivel de fundación proyectado y, cuando sea necesario, otros datos tal como la tolerancia en las variaciones de dicho nivel.

El planillado de los patines, se debe disponer en la parte inferior de la planilla de pilares.

El esquema de los tipos de patines empleados, debe figurar en la planta de fundación o bien en la planilla de patines.



## 6 - MEMORIAS

### 6.1 Memoria descriptiva.

A los efectos de regular la ejecución de las obras de hormigón armado, en la memoria descriptiva debe indicarse: características que deben reunir los materiales componentes (áridos, cemento, agua, aditivos, armaduras, encofrados), así como normas y ensayos que deben cumplir; reglas y normas para la construcción de distintas partes; instalaciones accesorias que pueden exigirse, precauciones a adoptar durante la ejecución, criterios de control en relación a los materiales y a la ejecución, etc.

En los casos que así pueda procederse, es suficiente hacer referencia a las normas. UNIT correspondientes.

### 6.2 Memoria de cálculo.

En los casos que se requiera, por solicitud justificada del comitente, debe presentarse memoria de cálculo, en donde se justifiquen y expliciten las normas y criterios que se adoptaron en el diseño y cálculo de la estructura.

Debe indicarse las condiciones que debe cumplir la estructura en su conjunto y cada una de las partes en que puede subdividirse, con objeto de asegurar el buen servicio de la misma.

La exposición de las hipótesis, análisis y cálculos debe realizarse en forma clara y precisa, a los efectos que pueda ser comprendida por terceros, así como para facilitar una eventual revisión.

Cuando se efectúen cálculos con la ayuda de computador, debe especificarse expresamente, indicando: datos de entrada, valores de salida y características de la programación utilizada (simplificaciones de la estructura real, métodos de análisis con sus particularidades, aproximaciones y simplificaciones de la programación, etc.).

**INFORME CORRESPONDIENTE A LA NORMA PARA  
REDACCION DE PROYECTOS DE ESTRUCTURAS  
DE HORMIGON ARMADO**

**1 - INTRODUCCION**

La revisión de la presente norma fue realizada por iniciativa del Comité de Cálculo de Estructuras, vista la necesidad de actualizar las normas vinculadas a la de cálculo de estructuras de hormigón, la cual se encuentra en elaboración.

**2 - COMITE ESPECIALIZADO**

Para integrar dicho Comité se solicitó la designación de delegados a: Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Ministerio de Industria y Energía, Intendencia Municipal de Montevideo, Banco Hipotecario del Uruguay, ANTEL, UTE, Banco de Seguros del Estado, Facultad de Ingeniería, Facultad de Arquitectura, Asociación de Ingenieros del Uruguay, Sociedad de Arquitectos del Uruguay y Cámara de la Construcción.

El Comité Especializado actuó bajo la dirección del Ing. Julio Ricaldoni y como invitados a título personal integraron el mismo: Ing. Jorge Bermúdez, Ing. Angel G. Del Castillo e Ing. Carlos Stapff.

**3 - ANTECEDENTES**

Para la revisión de la presente norma el Comité Especializado tuvo en cuenta fundamentalmente, los siguientes antecedentes:

**3.1 International Organization for Standardization (ISO)**

- ISO 3766 (1977) Building and civil engineering drawings. Symbols for concrete reinforcement.
- ISO 4066 (1977) Building and civil engineering drawings. Bar scheduling.

**3.2 - Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR)**

- UNE 1 098 83 - Dibujos de construcción e ingeniería civil. Representación simbólica de las armaduras de hormigón.
- UNE 1 101 83 - Dibujos de construcción e ingeniería civil. Planos de definición de armadura y ferralla.

**3.3 - Deutsches Institut Für Normung (DIN)**

- DIN 1045 (1978) Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung.



### 3.4 - Comisión Permanente del Hormigón (España)

- EH 82 -Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado.

**NOTA:** La Comisión Permanente del Hormigón fue creada por decreto del gobierno español y se ha constituido por representantes de diferentes Ministerios y del Instituto Torroja; recibe además la colaboración de numerosos expertos en el tema.

### 4 - CONSIDERACIONES

Se ha tomado como base de estudio fundamental, las diferentes formas de presentación de proyectos de estructuras de hormigón armado utilizadas por los profesionales de nuestro país y extranjeros.

Estas diferencias de expresión se deben a casos no contemplados en la Norma UNIT 5 anteriormente vigente ni en las normas internacionales, no existiendo norma ISO específica sobre este tema.

Esta norma está basada fundamentalmente en la UNIT 5-42, manteniéndose, en forma general, los criterios en ella utilizados y ampliándola de modo de cubrir los casos no contemplados hasta el momento.

Se agregó, por ejemplo, los casos de vigas con ancho y altura variable en forma continua y discontinua, vigas semi-invertidas y vigas apoyadas en otras vigas.

Se incluyeron ejemplos para cambios de sección en pilares y tensores, y casos de aplicación del planillado de vigas (barras con diferentes cotas de doblado, anclaje de barras con escuadras, ménsulas y estribos).

La planilla de vigas se diseñó con el criterio de que fuera lo más completa posible, dejando a criterio del proyectista las simplificaciones que a ella puedan hacerse.

El planillado de los patines debe disponerse en la parte inferior de la planilla de pilares, de este modo se puede comprobar rápidamente bajo qué pilares se ubican los patines.

Forma parte de esta norma, además, un capítulo referente a memoria descriptiva y memoria de cálculo, siguiendo los lineamientos de la EH 82.



# INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TECNICAS

Institución privada sin fines de lucro fundada en 1939  
Primera en el Uruguay dedicada a la Calidad

**FORMALIZACION:** Realizada a nivel nacional mediante comités especializados, integrados por representantes de todos los sectores involucrados, que dan respuesta a solicitudes formuladas por instituciones oficiales y empresas privadas, referentes a los requisitos técnicos que deben cumplir determinados productos, a los métodos de ensayo que se deben utilizar en su medición, elementos de seguridad, etc. Las normas UNIT encaran temas tan diversos como: Gestión y aseguramiento de la calidad, Materiales de construcción, Electrotecnia, Seguridad, Productos alimenticios, Textiles, Dibujos, Fertilizantes, Cueros, Metales, Sanitaria, Pinturas, Material de lucha contra incendios, Recipientes para gases, Maderas, Papeles, etc. Muchas de ellas han sido declaradas de cumplimiento obligatorio por el Poder Ejecutivo y diversas Intendencias Municipales.

A nivel internacional se participa en la elaboración de normas ISO, IEC, COPANT y MERCOSUR.

**INFORMACION ESPECIALIZADA:** Mediante una biblioteca a disposición del público con más de 300.000 normas y especificaciones internacionales y extranjeras, que el exportador debe conocer cuando desea vender sus productos en esos mercados y que son indispensables como antecedentes para la elaboración de normas nacionales.

**CERTIFICACION DE PRODUCTOS Y SERVICIOS:** Mediante la marca de Conformidad con Norma y Certificación de Productos y Servicios, por la cual UNIT constata durante la elaboración en fábrica o en su realización y durante su comercialización, certificando que un producto o servicio cumple en forma permanente con una norma UNIT.

Actualmente se otorga a extintores, recarga de extintores, calentadores de agua, envases para gases, equipos de protección personal, material sanitario, material eléctrico, etc.

## CERTIFICACION DE SISTEMAS DE CALIDAD:

Realizada por expertos calificados por la Asociación de Normalización y Certificación - AENOR. UNIT ha puesto en funcionamiento un esquema para la certificación de los Sistemas de Calidad de Empresas desarrollados según las normas ISO 9000 (UNIT-ISO 9000), mediante el cual se otorga la "Marca UNIT de Sistemas de la Calidad Certificado

y el "Certificado UNIT de Sistema de la Calidad". A través de acuerdos con organismos acreditados: AENOR (España), DQS (Alemania), IMQ (Italia), IRAM (Argentina), ABNT, Fundación Vanzolini, UCIEE (Brasil), ICONTEC (Colombia) miembros de la Red Internacional de Certificación - IQNET, es posible acceder a este diploma.

**CAPACITACION:** Fue UNIT quien introdujo en el Uruguay actividades sistemáticas de Capacitación sobre Calidad, habiéndose dictado desde 1971 a la fecha más de 1000 cursos y seminarios, de varios diferentes niveles, a cargo de docentes nacionales y extranjeros.

En total, han participado en los programas de capacitación de UNIT más de 20.000 personas.

Se otorgan los títulos de "Especialista en Gestión de la Calidad - UNIT-ISO 9000", "Especialista en Gestión Ambiental-UNIT-ISO 14000", "Especialista en Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional", "Especialista UNIT en Recursos Humanos", a quienes obtienen estos cuatro diplomas se les confiere el: DIPLOMA SUPERIOR EN SISTEMAS UNIT DE GESTION. Otros diplomas que integran el programa de Capacitación son: "Supervisor en Gestión de la Calidad UNIT-ISO 9000", y un nuevo Diploma "Especialista UNIT en Gestión de la Calidad en Servicios de Salud. Quienes obtengan el título de "Especialista en Calidad", estarán en condiciones de conducir la implantación de sistemas de calidad de acuerdo con las normas ISO 9000 (UNIT-ISO 9000), en tanto los que reciban el título de "Supervisor de Calidad" estarán en condiciones de cooperar con los Especialistas en esa tarea. Se dictan además cursos para la Alta Gerencia y en áreas específicas (Alimentos, Software, Gestión de la Seguridad, etc.) así como cursos "in situ" en las empresas.

A través de UNIT se tiene la posibilidad de participar en diversos seminarios y simposios en el exterior.

**EDICIONES:** Desde sus inicios UNIT ha publicado sus normas y los apuntes correspondientes a los cursos que dicta. Edita también la colección UNIT-CALIDAD, libros que son soporte principal para los programas de formación de "Especialista en Calidad - UNIT-ISO 9000", "Supervisor en Calidad - UNIT-ISO 9000", "Especialista en Gestión Ambiental-UNIT-ISO 14000" y material de referencia para todos los interesados en el tema.

miembro de:



COMISION  
PANAMERICANA DE  
NORMAS TECNICAS



ORGANIZACION  
INTERNACIONAL  
DE NORMALIZACION



COMISION  
ELECTROTECNICA  
INTERNACIONAL



ASOCIACION  
MERCOSUR DE  
NORMALIZACION