

ANEXO 1 Control de proyectos usando el Código de Prácticas Normalizadas

El siguiente extracto se ha utilizado en cursos de pregrado de Proyectos de Estructuras de Acero [Gutiérrez, 2013]. También responde a la poca experiencia de un ministerio oficial en el manejo de proyectos de estructuras de acero, y la experiencia demuestra que ayuda y simplifica las labores de control de la obra in situ.

COVENIN – MINDUR 2000-2:1999 SECTOR CONSTRUCCIÓN. MEDICIONES Y CODIFICACIÓN DE PARTIDAS PARA ESTUDIOS, PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN.

PARTE 2: EDIFICACIONES. SUPLEMENTO DE LA NORMA COVENIN MINDUR 2000/II.A-92.

SUBCAPÍTULO E36 ESTRUCTURAS METÁLICAS

Definición

Estructura metálica es toda estructura o parte de estructura formada principalmente por miembros, elementos o piezas de metal estructural o de acero estructural según se define en la Norma venezolana **COVENIN 1755 - 82 Código de Prácticas Normalizadas para la Fabricación y Construcción de Estructuras de Acero**.

Alcance

En el precio unitario de las Partidas se incluyen los materiales, y uso de maquinarias y herramientas, el replanteo y la mano de obra necesarios para la total y completa ejecución de las mismas, según la siguiente codificación y descripción que se detalla al final del Capítulo E3:

Se establece la clasificación según los materiales en:

- E361 ESTRUCTURAS METALICAS DE ACERO.
- E362 ESTRUCTURAS METALICAS DE ALUMINIO.

Las Partidas se agrupan según la Actividad en:

- E36X1 SUMINISTRO.
- E36X2 FABRICACION.
- E36X3 LIMPIEZA Y PREPARACION DE SUPERFICIES.
- E36X4 SISTEMA DE PROTECCION.
- E36X5 MONTAJE.
- E36X6 SUMINISTRO, FABRICACION, LIMPIEZA Y PREPARACION DE SUPERFICIES, SISTEMA DE PROTECCION.

El grupo de Partidas E36X6 abarca las primeras cuatro actividades como una alternativa cuando las características de la obra lo permitan para simplificar la descripción del alcance del trabajo, a criterio del Organismo Contratante. Las particularidades de cada obra justifican el que la actividad E36X5 Montaje se use siempre como una Partida separada.

MEDICIÓN

La unidad de medida será el kilogramo fuerza (kgf).

Los pesos de los miembros y demás componentes de la estructura metálica se obtendrán multiplicando las dimensiones acotadas en los planos, en milímetros (mm) o metros (m) o metros cuadrados (m^2) o metros cúbicos (m^3), por el peso por unidad de medida, kilogramo por metro lineal (kgf/m) o kilogramo por metro cuadrado (kgf/m^2) o kilogramo por metro cúbico (kgf/m^3), correspondiente al tipo, calidad y dimensiones del miembro, elemento o pieza indicado en los planos y especificaciones, según lo establece el Artículo 9.3 de la Norma venezolana **COVENIN 1755** vigente.

Se establecen los siguientes criterios de medición:

1. En la medición de las Partidas no se considerará el peso correspondiente a soldadura, así como tampoco el porcentaje de desperdicio en perfiles, planchas y pernos de anclaje durante la fabricación, ni el de tornillos defectuosos y/o perdidos en obra durante el montaje, por estar contemplado, cuando se justifique debidamente, en el análisis de precios unitarios. En el caso del soffito metálico (*steel deck* o encofrado colaborante) se incluyen los solapes transversales y longitudinales, además de los desperdicios.
2. Adicionalmente a las reglas contenidas en la Sección 9.3 de la Norma venezolana **COVENIN 1755:82** para el cálculo de los pesos en estructuras de acero, en las Partidas de suministro de los productos de acero se observarán las siguientes:
 - 2a. En los perfiles se calculará el peso de la pieza tomando como peso unitario del acero 7850 kgf/m^3 .
 - 2b. En las planchas lisas se calculará el peso tomando como peso unitario del acero 8000 kgf/m^3 . En las planchas lagrimadas se usará como peso unitario del acero 8270 kgf/m^3 . En las planchas laminadas en frío se calculará el peso considerando un peso unitario del acero de 8050 kgf/m^3 .

Las planchas codificadas en las Partidas E36112 corresponden a piezas individuales, tales como cartelas, huellas para escaleras, y otros usos similares, y por consiguiente no deben computarse bajo este código las planchas que se utilizan para fabricar perfiles soldados.

 - 2c. En productos de acero galvanizado, se calculará el peso en base al peso correspondiente al acero, calculado con un peso unitario de 7850 kgf/m^3 , sumándole el peso de la capa de zinc. En el caso de las láminas galvanizadas para techos y soffitos se usará como peso unitario del acero 8050 kgf/m^3 y para el recubrimiento de zinc lo estipulado en la Norma venezolana **COVENIN 941-76** *Planchas delgadas de acero al carbono por inmersión en caliente. Condiciones y requisitos generales*.
3. Para efectos de la medición de las Partidas E36X3 Limpieza y Preparación de superficies y Sistemas de Protección, se considerará el kgf de estructura metálica tratada y/o pintada.

La descripción de las Partidas de Limpieza y Preparación de Superficies se basa en las definiciones y notación del *Consejo de la Pintura de Estructuras de Acero*

(Steel Structures Painting Council, SSPC) y para las cuales existen equivalencias con otras clasificaciones internacionales.

Las Partidas de Limpieza y Preparación de Superficies y las de Sistema de Protección deben ser mutuamente compatibles en las diversas etapas constructivas. Ambos grupos de Partidas están orientadas a su ejecución en taller, tal como se considera en el Capítulo 34 de la Norma venezolana **COVENIN 1618:98** Estructuras de Acero para Edificaciones. Método de los Estados Límites y en las Secciones 6.5 y 8.4 de la Norma **COVENIN 1755:82** Código de Prácticas Normalizadas para la Fabricación y Construcción de Estructuras de Acero En el alcance de las Partidas de Fabricación se incluye una capa de pintura de protección anticorrosiva y de igual manera en las Partidas de Montaje se incluye los retoques con pintura de protección anticorrosiva en las áreas que así lo requieran, tal como está contemplado en el Artículo 23.5 de la **COVENIN 1618:98** y los Artículo 7.15 y 7.16 de la **COVENIN 1755**.

4. Las losas de tablonos se contemplan en las Partidas E333 Losas, placas y pérgolas. Los sistemas de piso a base de losas mixtas acero - concreto, vaciadas sobre sofito metálico (*steel deck* o encofrado colaborante) o elementos prefabricados, se computarán considerando los elementos metálicos según el presente Subcapítulo, y la losa de concreto como losa maciza según el Subcapítulo E33, y el acero de retracción y temperatura y/o de refuerzo según el Subcapítulo E352.
5. Los pilotes y tablestacas metálicas se consideran en el Subcapítulo E32.
6. Las Partidas E36X5 Montaje incluyen el servicio y costo de personal, equipo de izamiento, y equipo de transporte para la movilización de los equipos de izamiento, así como la movilización y desmovilización de los equipos de montaje en el sitio de la obra. En el montaje de los sistemas de piso con sofito metálico (*steel deck* o encofrado colaborante), en las Partidas se considerarán incluidas las arandelas que se sueldan en los empalmes y solapes de las láminas metálicas.

En las Partidas de Montaje se considera que el área de trabajo está en condiciones que permitan la operatividad de grúas autopropulsadas y otras maquinarias necesarias para el montaje. La custodia del material y los equipos en obra serán por cuenta del Contratista.

7. La actividad de transporte desde el proveedor hasta el taller de fabricación, y la de transporte desde el taller de fabricación hasta la obra, se medirán, ambas, como Partidas separadas según el Subcapítulo E909 de Transportes. La entrega, manejo y almacenamiento de los materiales y estructuras se registrará por la Norma venezolana **COVENIN 1755** vigente.

Correcciones en otras partes de la Norma COVENIN — MINDUR 2000- 92:

* pág. 25: Añadir en la última línea de Documentos a entregar de la Partida E01502: En el caso de estructuras metálicas, deben incluirse los planos de fabricación y montaje. Los planos de fabricación deben ser aprobados por el Ingeniero estructural responsable del proyecto, conforme lo establece la Norma venezolana **COVENIN 1755** vigente Código de Prácticas Normalizadas para la Fabricación y Construcción de Estructuras

de Acero.

* pág.48: En el Alcance, en el segundo párrafo que se refiere a estructuras metálicas, se deberá leer:

...con pintura anticorrosiva u otro tipo de revestimiento, estas se computarán por Partidas separadas según el Subcapítulo E46 Acabados con Pinturas. La carga y el transporte se contemplan en las Partidas E142 y E903, respectivamente.

* pág. 84: En la última línea de la Partidas E333 deberá leerse:
Fuerza (kgf) según el Subcapítulo E36.

ESQUEMA DE CODIFICACIÓN DE PARTIDAS

La ventaja del siguiente esquema es que facilita la interpretación y construcción de códigos de partidas. Las propuestas de actualización en cuanto a componentes y tipos los tipos de perfiles (por ejemplo las vigas de alma abierta, *Joist*, la protección contra el fuego, etc.) no se pudieron discutir por la eliminación de las instituciones normalizadoras a partir de 1999.

CAP	SUB-CAPITULO	MATERIAL	UN.	ACTIVIDAD	COMPONENTE	TIPO	ORIGEN	
E3	6: ESTRUCTURAS METÁLICAS	1: Acero	kgf	1: Suministro	1: Perfiles	1: Laminados 2: Electro soldados 3: Soldados 4: Tubulares 5: Formados en frío	1: Nacional 2: Importado	
					2: Planchas 3: Rejillas electroforjadas para pisos	1: Lisa 2: Lagrimada 3: Anterresbalante		
		2: Aluminio				4: Sofito metálico (<i>Steel Deck o Encofrado Colaborante</i>)	1: 38 mm de altura (1.5 pulg.) 2: 76 mm de altura (3 pulg.)	
						5: Pernos de anclaje	1: SAE 1020 2: SAE 1040 3: A 307 4: A 325 5: A 490	
E								
S								
T								
R								
U								
C								
T								
U								

R					6: Tornillería	
					7: Conectores de corte	
				2: Fabricación	1: Hasta 15 kgf/m 2: Más de 15 kgf/m 3: Más de 30 hasta 90 kgf/m 4: Más de 90 hasta 150 kgf/m 5: Más de 150 kgf/m	
				3: Limpieza y preparación de superficies	1: Limpieza con disolventes (SSPC-SP1) 2: Limpieza con herramientas (SSPC-SP2) 3: Limpieza simple con chorro a presión (SSPC-SP7) 4: Limp. c/chorro a presión h/metal gris comercial (SSPC-SP6) 5: Limp. c/chorro a presión h/metal casi blanco (SSPC-SP10) 6: Limp. Con chorro a presión hasta metal blanco (SSPC-SP5)	
				4: Sistemas de protección	1: Pintura	
	2: Galvanizado					
	3: Protección contra fuego*					
	5: Montaje	1: Estructura	1: Conexiones soldadas 2: Conexiones emperradas			

					2: Sistema de pisos	1: Sofito metálico (Encofrado colab.) 2: Rejillas electroforjadas 3: Planchas lagrimadas	
				6: Sum., Fabricación, Limpieza y preparación de superficies, y protección	1: Estructura	1: Conexiones soldadas 2: Conexiones empennadas	
					2: Sistema de pisos	1: Encofrado colaborante 2: Rejillas electroforjadas 3: Planchas lagrimadas	

* Propuesta de este documento