I.- Datos Generales

Código	Título
EC0370	Dirigir las actividades en la fabricación de spools de tuberías en taller en obras de construcción industrial.

Propósito del Estándar de Competencia

Establecer los parámetros para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan como sobrestantes de fabricación de spools de tuberías en la dirección de los cabos y oficiales, realizando trabajos de planeación y control de las cuadrillas en la fabricación en taller de spools de tuberías de acuerdo con el programa de obra, aplicando los procedimientos establecidos y los planos aprobados, cumpliendo con los criterios de calidad generalizados en la industria de la construcción, aplicado y respetando los aspectos de seguridad e higiene y protección ambiental.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Para alcanzar la competencia de este Estándar de Competencia, se requiere en promedio 10 años de experiencia laboral, desempeñándose como cabos de la especialidad de construcción de fabricación de spools de tuberías en taller y 2 años como sobrestantes de la misma especialidad, u 8 años de experiencia como cabos de fabricación de spools de tuberías en taller de la obra con 2400 horas de capacitación formal en fabricación e instalación de tuberías.

Descripción del Estándar de Competencia

El Estándar describe y cita las funciones críticas que un sobrestante de fabricación de spools de tuberías debe realizar para producir un trabajo de calidad, tal como lo espera el sector. Dichas funciones son: realizar trabajos de planeación**,** programación, organización, dirección y control de los cabos y sus cuadrillas para la ejecución de trabajos de fabricación de spools de tuberías en taller para la obra industrial; además, la clasificación de los materiales, válvulas, conexiones y elementos permanentes y consumibles, así como coordinar las cuadrillas en los procesos de soldadura requeridos para la fabricación de los spools de tuberías de un amplio rango de diámetros y tipos de materiales, acero al carbón, inoxidable, aleaciones, aluminio y materiales de nueva generación.

El presente Estándar de Competencia se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Tres

Desempeña actividades tanto rutinarias y programadas como impredecibles. Recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior y requiere dirigir y orientar a sus colaboradores con jerarquía de nivel inferior.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:	Fecha de publicación en el D.O.F:
9 de octubre de 2013	20 de noviembre de 2013
Periodo de revisión/actualización del EC:	**Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:**
5 años	5 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Catálogo Nacional de Ocupaciones (SINCO).

Grupo unitario
No hay referencia en el SINCO

Ocupaciones asociadas
No hay referencia en el SINCO

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC.
Sobrestante de fabricación de spools de tuberías

Clasificación según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

Sector:
23 Construcción

Subsector:
236 Edificación
237 Construcción de obras de ingeniería civil
238 Trabajos especializados para la construcción

Rama:
2362 Edificación no residencial
2371 Construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones
2379 Otras construcciones de ingeniería civil
2382 Instalaciones y equipamiento en construcción.

Subrama:
23621 Edificación de naves y plantas industriales
23711 Construcción de obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua, drenaje y riego
23712 Construcción de obras para petróleo y gas
23713 Construcción de obras de generación y conducción de energía eléctrica y de obras para Telecomunicaciones
23829 Otras instalaciones y equipamiento en construcciones

Clase:

236211 Edificación de naves y plantas industriales, excepto la supervisión. MEX

237111 Construcción de obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua y drenaje. MEX

237121 Construcción de sistemas de distribución de petróleo y gas. MEX

237122 Construcción de plantas de refinería y petroquímica. MEX

237131 Construcción de obras de generación y conducción de energía eléctrica. MEX

El presente Estándar de Competencia, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)
- Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción (ICIC)
- ICA FLUOR DANIEL
- TECHINT
- KEPLER
- RIO SAN JUAN
- TAPIA INGENIEROS

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:	Se debe evaluar al aspirante en la obra en la que trabaja, para apreciar su desempeño. Las evidencias por producto serán evaluadas por observación de su desenvolvimiento, en una situación real, para la fabricación de spools de tuberías en taller, según lo permitan las condiciones y el estado de avance de los procesos de trabajo de la obra. La práctica no podrá ser simulada y se hará en el taller/ sitio de una Obra Industrial en donde se haga la fabricación de spools de tuberías. La evaluación de los lineamientos de seguridad se hará con el cumplimiento con los requerimientos específicos de la obra, establecidos en el Reglamento de Seguridad del Proyecto, en el cual se indica la normatividad aplicable. La evaluación de los conocimientos se hará con la aplicación de un cuestionario escrito al aspirante.
Apoyos/Requerimientos:	Para llevar a cabo esta evaluación se requiere que el aspirante disponga de la información de referencia indicada en este estándar, por lo menos de un spool de tubería a fabricar, así como una calculadora electrónica.

Duración estimada de la evaluación

- 1:30 horas en gabinete y 3:30 horas en campo, totalizando 5:00 horas.

Referencias de Información.

- Procedimientos y Prácticas de Construcción.
    - En el entendido de cada proyecto y cada empresa establecen sus propios procedimientos y prácticas, por lo que el candidato y el evaluador deberán asegurarse que ambos posean la misma información vigente.
- Procedimientos de Soldadura, WPS' (Welding Process Specification) y PQR's,(Procedure Qualification Register). Código ASME sección IX, Estándar para Calificación de Procedimientos de Soldadura, Soldadores y Operadores de Soldadura, edición vigente.
- Requisitos de normas de calidad de las actividades a desarrollar.
    - Cada empresa define y utiliza sus normas de calidad de acuerdo a sus políticas, por lo que el candidato y el evaluador deberán asegurarse que ambos posean la misma información vigente.
- Manuales de operación de equipos de construcción y herramientas.
    - Cada empresa fabricante define y utiliza sus manuales de operación de acuerdo al tipo, modelo y marca, por lo que el candidato y el evaluador deberán asegurarse que ambos posean la misma información vigente.

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia	Elemento 1 de 2
Dirigir las actividades en la fabricación de spools de tuberías en taller en obras de construcción industrial.	Realizar actividades de planeación y control de fabricación de spools de tuberías para la ejecución del programa de obra.
	Elemento 2 de 2
	Dirigir técnicamente las actividades de cabos y cuadrillas en trabajos de fabricación de spools de tubería en taller en el sitio de la obra.

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2	E1228	Realizar actividades de planeación y control de fabricación de spools de tuberías para la ejecución del programa de obra.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Solicita a su supervisor la documentación para la ejecución de los trabajos:
   - Pidiéndola en su última revisión,
   - Comprobando que esté establecida en el diseño de tuberías del proyecto,
   - Comprobando físicamente que contiene los planos de arreglos de tubería, las hojas de datos de los equipos y los isométricos de tubería, para planear las actividades de fabricación de spools de tubería asignadas, y
   - Verificando físicamente que contiene los procedimientos aplicables a las tareas por realizar.

2. Instruye a su personal cabos, oficiales y ayudantes:
   - En los procedimientos y prácticas constructivas de fabricación de spools de tubería,
   - Antes de la ejecución de los trabajos de fabricación,
   - Explicándoles paso a paso los procedimientos a aplicar,
   - Explicando los dibujos de las actividades a realizar,
   - Confirmando la comprensión del grupo al hacer preguntas sobre los mismos, y
   - Dándoles acceso al material escrito para consulta.
3. Asigna al personal los trabajos a ejecutar:
   - Definiendo por especialidad y cantidad de personas para la ejecución de cada uno de los trabajos, en función de las tareas a realizar,
   - Relacionando al personal con los volúmenes de obra por ejecutar con base en los materiales especificados y los rendimientos establecidos por el supervisor, y
   - Correspondiendo a las horas hombre presupuestadas por el supervisor.
4. Verifica las prácticas seguras del área de trabajo:
   - Revisando físicamente que cuente con acordonamiento/barricadas en todo el perímetro,
   - Corroborando físicamente que exista la señalización de rutas de evacuación, alturas, desniveles y las especificadas en el Reglamento de Seguridad del Proyecto,
   - Comprobando que los andamios estén liberados por el Área de Seguridad, al comprobar que tienen estabilidad y resistencia seguras,

- Comprobando físicamente que se tengan los espacios suficientes para los movimientos de tubería y accesorios para la fabricación de los spools de tuberías,
- Comprobando físicamente que el almacenamiento de tubería recta a utilizar y de los spools fabricados se haga de acuerdo con el procedimiento establecido, y
- Revisando físicamente que las instalaciones del taller de fabricación y las provisionales sean seguras.

5. Verifica que su equipo de trabajo disponga de los materiales, las herramientas y equipos de fabricación:
   - Revisando que los materiales sean del tipo especificado y en cantidades acordes a los spools a fabricar,
   - Comprobando que dispongan de las hojas de datos de seguridad de los materiales a utilizar, en gases y soldadura o que haya tomado la capacitación impartida por el proveedor,
   - De acuerdo con los instructivos de operación y mantenimiento de los equipos de fabricación establecidos por el proveedor,
   - Definiendo los trabajos específicos de cada cuadrilla, y
   - Relacionando las herramientas y los equipos de fabricación requeridos para los trabajos.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El programa de actividades de fabricación de spools de tubería elaborado:
   - Está alineado con en el programa general de la obra,
   - Corresponde a los volúmenes de obra y fechas de entrega requeridos por el supervisor, y
   - Determina los plazos disponibles para ejecutar cada uno de sus trabajos.
2. Los rendimientos establecidos para la fabricación de tubería en taller y para el montaje en sitio:
   - Corresponden a las horas-hombre estimadas por el supervisor, y
   - Corresponden al tipo de materiales, los diferentes diámetros y cédulas.
3. El programa de necesidades de personal elaborado:
   - Está definido en cantidad de personal por cuadrillas, y
   - Coinciden con las horas-hombre presupuestadas por el supervisor.
4. Las necesidades de herramienta, equipo de fabricación y materiales solicitadas:
   - Establecen el tipo y cantidad de herramienta a ocupar en el trabajo,
   - Se establecen por tipo y cantidad de equipo requerido en los trabajos a desarrollar,
   - Se establecen por el tipo y cantidad de material a ocupar en el trabajo,
   - Están de acuerdo con lo establecido en el programa de obra,
   - Coinciden con los volúmenes de obra a producir,
   - Corresponden a la cantidad de personal a ocupar, y
   - Están de acuerdo con la especialidad y materiales de los trabajos a desarrollar.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Identificación y selección de materiales y requerimientos de almacenamiento de tuberías y control de residuos.	Conocimiento
2. Permisos de trabajo y seguridad.	Comprensión
3. Procesos constructivos de fabricación de spools de tuberías.	Conocimiento
4. Reportes de personal, cálculo de volúmenes de obra y rendimientos.	Conocimiento
5. Programa de construcción y rendimientos esperados del personal a cargo.	Comprensión
6. Reglamento de Seguridad del Proyecto.	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Iniciativa	La manera en que participa activamente para que se realice el trabajo de acuerdo con los programas de fabricación y montaje de tubería a su cargo.
2. Limpieza	La manera en que clasifica la tubería, conexiones, accesorios y materiales para soldar, con las protecciones requeridas y el mantenimiento para garantizar su funcionamiento eficaz.
3. Responsabilidad	La manera en que asume el compromiso de cumplir con todas sus tareas con la calidad especificada y a tiempo.

GLOSARIO

1. Isométrico:	Dibujo constructivo con la representación de una línea de tubería parcial o total, en tres dimensiones en ángulos de 30 y 60°, que incluye la información mínima necesaria para su dimensionamiento, fabricación y montaje.
2. PQR (Procedure Qualification Record):	Registro de Calificaciones del Procedimiento de Soldadura. Es la hoja de datos donde se registran los valores reales de las variables esenciales tomadas durante la calificación del procedimiento de soldadura (WPS), así como los resultados de las pruebas mecánicas requeridas.
3. WPS (Welding Procedure Specification):	. Procedimiento de Soldadura o Especificación del Procedimiento de Soldadura. Es la hoja de datos donde se registra la información de las variables esenciales y no esenciales para cada proceso de soldadura, y sirve como instructivo para los soldadores en la realización de soldaduras de producción

Referencia	Código	Título
2 de 2	E1229	Dirigir técnicamente las actividades de cabos y cuadrillas en trabajos de fabricación de spools de tubería en taller en el sitio de la obra.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Comprueba las características de los spools de tubería a fabricar:
   - Verificando físicamente que los puntos cardinales para la orientación de la tubería y su conexión a los equipos corresponda a la indicada en los planos,
   - Participando con el topógrafo en el levantamiento físico de las instalaciones, a partir de medidas reales, tomando en cuenta las cotas y escalas de los planos de fabricación de tuberías, y
   - Verificando físicamente que las dimensiones y cantidades de los materiales correspondan con las requeridas para las piezas de tubería, de acuerdo con los isométricos y planos de arreglos de tubería.
2. Implanta el proceso de fabricación de spools de tuberías:
   - Verificando físicamente que todas las piezas de tubería estén identificadas de acuerdo con su servicio y con la indicada en los planos,
   - Verificando que se apliquen los cuidados indicados en los procedimientos para el almacenamiento y traslado de los spools de tuberías,
   - Verificando físicamente la aplicación de los requerimientos para el cuidado en el manejo y almacenamiento de los tubos, recubrimientos, válvulas y conexiones y demás componentes para evitarles daño,
   - Verificando físicamente que todas las piezas de tubería fabricadas, así como el número de juntas de los spools estén de acuerdo con el número de línea del isométrico y por cada servicio,
   - Dando seguimiento al proceso de liberación de las piezas de tubería fabricadas y válvulas, de acuerdo con los procedimientos para la realización de la prueba hidrostática, e
   - Inspeccionando visualmente los tubos y elementos fabricados antes de su embarque, verificando que no estén flexionados, abollados, con aplastamientos, ranuras y que estén libres de defectos.
3. Monitorea los procesos de soldadura:
   - Verificando que la calificación del soldador esté vigente y corresponda al proceso de soldadura por aplicar,
   - Corroborando físicamente que se apliquen los procesos especificados de soldadura,
   - Corroborando físicamente que la aplicación de los procesos de precalentamiento y post-calentamiento para las juntas soldadas, se hagan de acuerdo con los procedimientos de soldaduras, e

- Identificando físicamente las juntas de soldadura rechazadas, y dándoles seguimiento hasta su liberación, cumpliendo con los requisitos de calidad especificados.

4. Verifica las condiciones de seguridad, higiene y protección al ambiente en el taller de fabricación de la obra:
   - Corroborando físicamente que exista la señalización en zonas de riesgo,
   - Corroborando físicamente que exista la señalización para la ruta de evacuación,
   - Revisando físicamente que los equipos de fabricación operen en los rangos establecidos en el lugar de trabajo, y
   - Revisando físicamente que los desechos peligrosos estén en los depósitos señalados para su uso.
5. Verifica las condiciones de seguridad, higiene y protección del personal en el área de fabricación de los spools de tubería:
   - Corroborando que el personal labore con el equipo de protección personal apropiado al trabajo a realizar como casco, lentes, arneses, zapatos industriales, y otros especificados en el Reglamento de Seguridad del Proyecto, y
   - Solicitando los permisos de trabajo y de seguridad que apliquen, de acuerdo con el Reglamento de Seguridad del Proyecto.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte de avance de los trabajos elaborado:
   - Presenta los datos de identificación de la obra, como fecha, lugar, hora y nombre de quién lo elabora,
   - Determina el número de juntas realizadas,
   - Incluye el control de la producción de spools de tubería fabricada, e
   - Indica los volúmenes de obra ejecutados.
2. La cuantificación de materiales elaborada:
   - Determina las piezas que va a prefabricar de acuerdo con los isométricos, e
   - Incluye tipo de tubería, conexiones y accesorios, material, cantidades, especificaciones y códigos de fabricación y pruebas.
3. Los spools fabricados:
   - Están libres de defectos y de acuerdo con los planos e isométricos,
   - Contienen la Identificación y almacenamiento de uniones y spools acordes con los procedimientos,
   - Contienen los ángulos y distancias indicados en los planos para el montaje de los spools,
   - Están libres de esfuerzos en las conexiones, y
   - Contienen uniones con pruebas no destructivas y no hubo rechazos.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Especificaciones de materiales • De tubería • De soldadura • De tornillos y espárragos	Conocimiento
2. Procesos de apriete de tornillos y espárragos (torque).	Conocimiento
3. Precalentamiento y post-calentamiento en juntas soldadas.	Conocimiento
4. Pruebas no destructivas.	Conocimiento
5. Conceptos básicos de relevado de esfuerzos.	Comprensión
6. Pruebas hidrostáticas y neumáticas.	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

SITUACIÓN DE EMERGENCIA

1. Fallas mecánicas/ eléctricas de los equipos de fabricación, que provoquen riesgos en las maniobras de movimiento de materiales y pongan en peligro la integridad del personal.

RESPUESTA

1. Atender las instrucciones del brigadista de seguridad.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Iniciativa	La manera en que participa activamente para conseguir los recursos y dar seguimiento a la ejecución de las tareas de acuerdo con el programa de fabricación de spools de tuberías.
2. Limpieza	La manera ordenada en que clasifica los materiales permanentes y consumibles, la herramienta y el equipo de soldadura y manejo de cargas, así como su conservación en óptimas condiciones de limpieza para alargar su vida útil.
3. Responsabilidad	La manera en que asume el compromiso de cumplir con los rendimientos de fabricación de spools de tubería, establecidos por el supervisor.
4. Tolerancia	La manera como atiende los diferentes puntos de vista de los problemas por sus colaboradores, enfocándolos a encontrar soluciones óptimas.

GLOSARIO

1.Junta:	Unión de dos tramos de tubería que puede ser roscada, soldada o bridada (atornillada).
2. Pruebas no destructivas (PND):	Cualquier tipo de prueba practicada a un material que no altere de forma permanente sus propiedades físicas, químicas, mecánicas o dimensionales.
3. Relevado de Esfuerzos:	Tratamiento térmico, que consiste en calentar una pieza metálica hasta una temperatura apropiada, que debe mantenerse constante por un cierto tiempo, seguido por enfriamiento a un régimen adecuado, para reducir los esfuerzos internos sin modificar substancialmente la estructura molecular del metal.
4. Spool:	Tiene la finalidad de reducir los esfuerzos residuales generados durante la soldadura de piezas metálicas. Es un tramo de tubería de una geometría específica de dimensiones prácticas para su transporte, con extremos bridados, roscados o para soldar en campo. Fabricado en taller a partir de tubería recta, para formar parte de una línea de tubería de servicio