

INFORME DE SOLDADURA

CONTROL DE CALIDAD A SOLDADURAS POR MEDIO DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (ELECTRODO REVESTIDO)

CONTRATO:
CONSTRUCCIÓN DE TORRE DE APOYO DE LA ESE SANTIAGO DE TUNJA

CONTRATISTA:
MANUEL PIRAZAN MORENO
7.168.218

REALIZO

ANGIE TATIANA FONSECA
INSPECTORA DE SOLDADURAS
NIVEL II – TINTAS PENETRANTES

TUNJA

BOYACA
2023

ANGIE TATIANA FONSECA VILLOTA **INGENIERA CIVIL** **Esp. Gerencia en Gerencia en proyectos de construccion** **Esp. Gestión integral y corrosión de materiales**	**CELULAR**	**NIVEL II MÉTODO DE INSPECCION VISUAL**
	3173952525	
	CONTACTO	**NIVEL II MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES**
	Tatianafonsecav24@gmail.com	



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION 3

OBJETIVOS 4

DEFINICIÓN DE SOLDADURA 4

PROCESO UTILIZADO: ELECTRODO REVESTIDO (SMAW) 5

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS 6

INFORME DE RESULTADOS 8

ANEXOS. 9

CERTIFICADO DE CALIDAD DE SOLDADURA 9

CERTIFICADO DE CALIDAD DEL SOLDADOR 10

ANGIE TATIANA FONSECA VILLOTA **INGENIERA CIVIL** **Esp. Gerencia en Gerencia en proyectos de construccion** **Esp. Gestión integral y corrosión de materiales**	**CELULAR**	**NIVEL II MÉTODO DE INSPECCION VISUAL**
	3173952525	
	CONTACTO	**NIVEL II MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES**
	Tatianafonsecav24@gmail.com	

INTRODUCCIÓN

En la supervisión de estructuras metálicas, se deben verificar el procedimiento de unión de los elementos mediante ensayos no destructivos, se ha contratado a la supervisora de soldaduras ANGIE TATIANA FONSECA para realizar la inspección visual y control de calidad a las soldaduras por medio de ensayos no destructivos de la estructura metálicas correspondiente; se realizo una visita al sitio de armado de la estructura metálica ubicado en la ciudad de Tunja-Boyacá, primero se da paso a la inspección visual, se realiza el control de calidad por medio de tintas penetrantes, tomando registro fotográfico y copilando la información en el presente informe, el cual corresponde a los elementos estructurales principales, finalizando con una tabla de resultados de las soldaduras analizadas.



Imagen 1: Construccion de torre de apoyo de la ese santiago de tunja

Es importante comprender que el comportamiento de una estructura durante el tiempo, es la unión de un buen diseño estructural y de un buen proceso constructivo.

Con el paso del tiempo, se pueden presentar afectaciones y deterioros en la estructura que pueden llegar a comprometer la capacidad resistente de la misma, por tal motivo,

Realizar una adecuada supervisión y control de calidad, lo cual reduce el riesgo de presentar defectos que afecten a futuro su estabilidad.

ANGIE TATIANA FONSECA VILLOTA **INGENIERA CIVIL** **Esp. Gerencia en Gerencia en proyectos de construccion** **Esp. Gestión integral y corrosión de materiales**	**CELULAR**	**NIVEL II MÉTODO DE INSPECCION VISUAL**
	3173952525	
	CONTACTO	**NIVEL II MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES**
	Tatianafonsecav24@gmail.com	



OBJETIVOS

- Reconocer de manera visual las diferentes uniones soldadas de la estructura.
- Revisar y corregir de manera adecuada en las uniones soldadas.
- Aprobar mediante la inspección visual las soldaduras
- Realizar mediante ensayos no destructivos, el control de calidad a las uniones soldadas.

DEFINICIÓN DE SOLDADURA

La soldadura es el proceso de coalescencia intermolecular entre materiales de iguales propiedades químicas y mecánicas o ente materiales disímiles por la acción del calor, con o sin aportación de material metálico nuevo, con o sin fundente y con o sin gas de protección dando continuidad a los elementos unidos. La mayoría de los procesos de soldadura, al igual que en la fundición de los metales, requieren la generación de altas temperaturas para hacer posible la unión de los metales envueltos. El tipo de fuente de calor es básicamente lo que describe el tipo de proceso, Ejemplo: soldadura autógena (gas), soldadura de arco (eléctrica). Uno de los principales problemas en soldadura, es el comportamiento de los metales ante la combinación de los agentes atmosféricos y los cambios en su temperatura.

ANGIE TATIANA FONSECA VILLOTA **INGENIERA CIVIL** **Esp. Gerencia en Gerencia en proyectos de construccion** **Esp. Gestión integral y corrosión de materiales**	**CELULAR**	**NIVEL II MÉTODO DE INSPECCION VISUAL**
	3173952525	
	CONTACTO	**NIVEL II MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES**
	Tatianafonsecav24@gmail.com	



PROCESO UTILIZADO: ELECTRODO REVESTIDO (SMAW)

El sistema de soldadura SMAW (Shielded Metal Arc Welding – Soldadura de Arco con electrodo revestido), se define como el proceso en que se unen dos metales mediante una fusión localizada, producida por un arco eléctrico entre un electrodo metálico y el metal base que se desea unir. La soldadura al arco se conoce desde fines del siglo pasado. En esa época se utilizaba una varilla metálica descubierta que servía de metal de aporte. Pronto se descubrió que el oxígeno y el nitrógeno de la atmósfera eran causantes de fragilidad y poros en el metal soldado, por lo que al núcleo metálico se le agregó un revestimiento que al quemarse se gasificaba, actuando como atmósfera protectora, a la vez que contribuía a mejorar notablemente otros aspectos del proceso.



Imagen 2. Proceso de electrodo revestido

ANGIE TATIANA FONSECA VILLOTA **INGENIERA CIVIL** **Esp. Gerencia en Gerencia en proyectos de construccion** **Esp. Gestión integral y corrosión de materiales**	**CELULAR**	**NIVEL II MÉTODO DE INSPECCION VISUAL**
	3173952525	
	CONTACTO	**NIVEL II MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES**
	Tatianafonsecav24@gmail.com	

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Los Ensayos No Destructivos (END) son herramientas fundamentales en el Control de Calidad o Garantía de Calidad de materiales, soldaduras, equipos, piezas o partes, verificación de montajes, desarrollo de procesos y para la investigación. La mayor parte de los END se diseñan para descubrir discontinuidades, tras lo cual hay que decidir si éstos son significativos o no de acuerdo con estándares de aceptación (códigos).
Los Ensayos No Destructivos son aplicables en conjunto para detectar todos los tipos de discontinuidades, eso quiere decir que el uso de un ensayo no excluye el uso de otros.

LIQUIDOS PENETRANTES

Es un tipo de Ensayo No Destructivo que se utiliza para detectar e identificar discontinuidades presentes en la superficie de los materiales examinados. Generalmente, se emplea en aleaciones no ferrosas, aunque también se puede utilizar para la inspección de materiales ferrosos, cuando la inspección por partículas magnéticas es difícil de aplicar. En algunos casos se puede utilizar en materiales no metálicos. El procedimiento consiste en aplicar un líquido coloreado o fluorescente a la superficie en estudio, el cual penetra en cualquier discontinuidad que pudiera existir debido al fenómeno de capilaridad. Después de un determinado tiempo, se remueve el exceso de líquido y se aplica un revelador, el cual absorbe el líquido que ha penetrado en las discontinuidades y sobre la capa del revelador se delinea el contorno de éstas.



Imagen 3. Kit líquidos penetrantes

ANGIE TATIANA FONSECA VILLOTA **INGENIERA CIVIL** **Esp. Gerencia en Gerencia en proyectos de construccion** **Esp. Gestión integral y corrosión de materiales**	**CELULAR**	**NIVEL II MÉTODO DE INSPECCION VISUAL**
	3173952525	
	CONTACTO	**NIVEL II MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES**
	Tatianafonsecav24@gmail.com	



Este ensayo se basa en el principio físico conocido como "Capilaridad" y consiste en la aplicación de un líquido con buena penetración en pequeñas aberturas sobre la superficie del material a inspeccionar. Una vez que ha transcurrido un tiempo suficiente como para que el líquido penetre, se realiza una remoción del exceso de líquido penetrante y a continuación se aplica un líquido absorbente comúnmente llamado "revelador", de color diferente al líquido penetrante, el cual absorberá el líquido que haya penetrado en las aberturas superficiales. Por consiguiente, las áreas en las que se observe la presencia de líquido penetrante después de la aplicación del líquido absorbente, son áreas que contienen discontinuidades superficiales (grietas, perforaciones, etc.).

En general, existen 2 técnicas del proceso de aplicación de Líquidos Penetrantes: Visibles y Fluorescentes, cada una de estas pueden, a su vez a ser divididas en tres su técnicas: las que utilizan líquidos removibles con agua, las que utilizan líquidos removibles con solvente y las que utilizan líquidos posemulsificables.

Estos se clasifican de la siguiente manera:

Tipo I = Penetrante fluorescente

Tipo II = Tintas permanentes o visibles (proceso utilizado para este análisis)

Proceso A = Penetrante lavable en agua

Proceso B = Penetrante postemulsificado

Proceso C = Penetrante removido con solvente (proceso utilizado para este análisis)

Revelador seco: Grano fino se aplica por espolvoreado, rociado o sumergido.

Revelador no acuoso: Es una suspensión absorbente, aplicado por rocío

Revelador húmedo: Es una suspensión absorbente de polvo en agua, se aplica por inmersión.

Portátil (atomizador) (proceso utilizado para este análisis)

Es importante saber que para cada proceso se recomienda un tipo revelador indicado y una metodología diferente para realizar el ensayo.

El entrenamiento y certificación del personal es necesario para la correcta aplicabilidad e interpretación de los resultados. Este ensayo es válido para todo tipo de materiales, de alta sensibilidad, aplicable a superficies extensas, portátiles y fáciles de operar e interpretar.

Las muestras tomadas de la aplicación de los líquidos penetrantes se evidencian a continuación

ANGIE TATIANA FONSECA VILLOTA **INGENIERA CIVIL** **Esp. Gerencia en Gerencia en proyectos de construccion** **Esp. Gestión integral y corrosión de materiales**	**CELULAR**	**NIVEL II MÉTODO DE INSPECCION VISUAL**
	3173952525	
	CONTACTO	**NIVEL II MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES**
	Tatianafonsecav24@gmail.com	



INFORME DE RESULTADOS

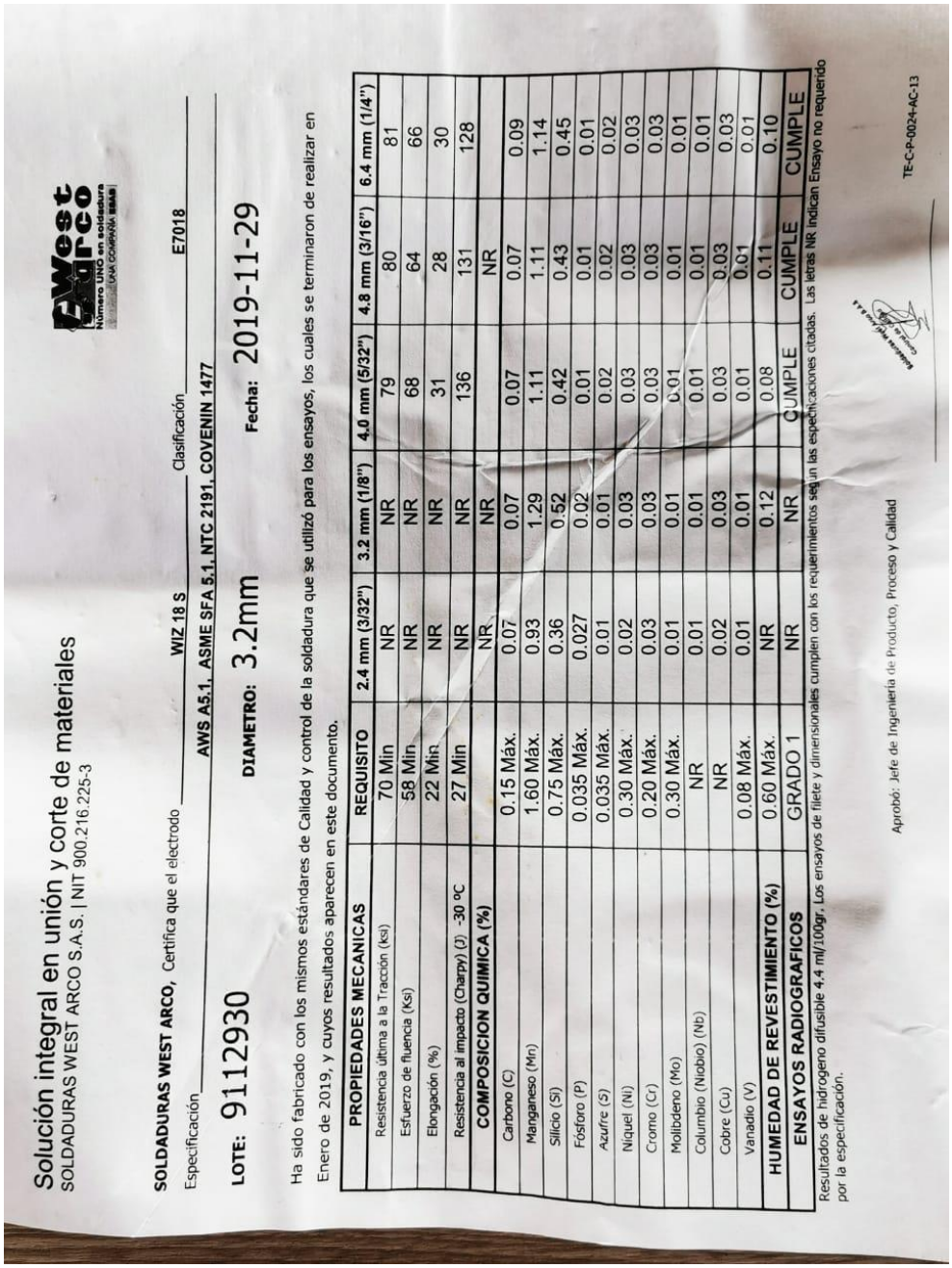
Una vez analizadas las muestras de los ensayos no destructivos, se procede a calificar las soldaduras aplicadas, encontrando los siguientes resultados:

TABLA DE RESULTADOS

ANGIE TATIANA FONSECA VILLOTA **INGENIERA CIVIL** **Esp. Gerencia en Gerencia en proyectos de construccion** **Esp. Gestión integral y corrosión de materiales**	**CELULAR**	**NIVEL II MÉTODO DE INSPECCION VISUAL**
	3173952525	
	CONTACTO	**NIVEL II MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES**
	Tatianafonsecav24@gmail.com	

ANEXOS.

CERTIFICADO DE CALIDAD DE SOLDADURA



Solución integral en unión y corte de materiales
SOLDADURAS WEST ARCO S.A.S. | NIT 900.216.225-3

West Arco
Número UNO en soldadura

SOLDADURAS WEST ARCO, Certifica que el electrodo **WIZ 18 S** Clasificación **E7018**
Especificación **AWS A5.1, ASME SFA 5.1, NTC 2191, COVENIN 1477**

LOTE: 9112930 **DIAMETRO:** 3.2mm **Fecha:** 2019-11-29

Ha sido fabricado con los mismos estándares de Calidad y control de la soldadura que se utilizó para los ensayos, los cuales se terminaron de realizar en Enero de 2019, y cuyos resultados aparecen en este documento.

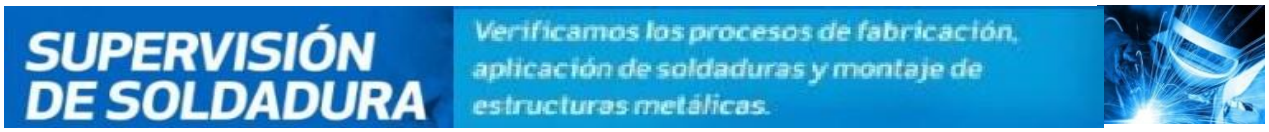
PROPIEDADES MECANICAS	REQUISITO	2.4 mm (3/32")	3.2 mm (1/8")	4.0 mm (5/32")	4.8 mm (3/16")	6.4 mm (1/4")
Resistencia última a la Tracción (ksi)	70 Min	NR	NR	79	80	81
Esfuerzo de fluencia (ksi)	58 Min	NR	NR	68	64	66
Elongación (%)	22 Min	NR	NR	31	28	30
Resistencia al impacto (Charpy) (J) -30 °C	27 Min	NR	NR	136	131	128
COMPOSICION QUIMICA (%)		NR	NR		NR	
Carbono (C)	0.15 Máx.	0.07	0.07	0.07	0.07	0.09
Manganeso (Mn)	1.60 Máx.	0.93	1.29	1.11	1.11	1.14
Silicio (Si)	0.75 Máx.	0.36	0.52	0.42	0.43	0.45
Fósforo (P)	0.035 Máx.	0.027	0.02	0.01	0.01	0.01
Azufre (S)	0.035 Máx.	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
Niquel (Ni)	0.30 Máx.	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
Cromo (Cr)	0.20 Máx.	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Molibdeno (Mo)	0.30 Máx.	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Columbio (Niobio) (Nb)	NR	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Cobre (Cu)	NR	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
Vanadio (V)	0.08 Máx.	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
HUMEDAD DE REVESTIMIENTO (%)	0.60 Máx.	NR	0.12	0.08	0.11	0.10
ENSAYOS RADIOGRAFICOS	GRADO 1	NR	NR	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

Resultados de hidrogeno difusible 4.4 ml/100gr. Los ensayos de filete y dimensionales cumplen con los requerimientos según las especificaciones citadas. Las letras NR indican Ensayo no requerido por la especificación.

Aprobó: Jefe de Ingeniería de Producto, Proceso y Calidad

TE-C-P-0024-AC-13

ANGIE TATIANA FONSECA VILLOTA **INGENIERA CIVIL** **Esp. Gerencia en Gerencia en proyectos de construccion** **Esp. Gestión integral y corrosión de materiales**	**CELULAR**	**NIVEL II MÉTODO DE INSPECCION VISUAL**
	3173952525	
	CONTACTO	**NIVEL II MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES**
	Tatianafonsecav24@gmail.com	



CERTIFICADO DE CALIDAD DEL SOLDADOR

Se debe verificar el dosier de calidad y la ficha de calidad de los materiales

- ***WPS*** → ***Especificación del Procedimiento de Soldadura***
- ***WPQ*** → ***Registro de Calificación del Rendimiento del Soldador***

ANGIE TATIANA FONSECA VILLOTA **INGENIERA CIVIL** **Esp. Gerencia en Gerencia en proyectos de construccion** **Esp. Gestión integral y corrosión de materiales**	**CELULAR**	**NIVEL II MÉTODO DE INSPECCION VISUAL**
	3173952525	
	CONTACTO	**NIVEL II MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES**
	Tatianafonsecav24@gmail.com	



ANGIE TATIANA FONSECA VILLOTA **INGENIERA CIVIL** **Esp. Gerencia en Gerencia en proyectos de construccion** **Esp. Gestión integral y corrosión de materiales**	**CELULAR**	**NIVEL II MÉTODO DE INSPECCION VISUAL**
	3173952525	
	CONTACTO	**NIVEL II MÉTODO DE LÍQUIDOS PENETRANTES**
	Tatianafonsecav24@gmail.com	