Universidad Continental

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica

Trabajo de Suficiencia Profesional

# Control de calidad en la fabricación de estructuras del Platework Quellaveco según las normas y estándares internacionales en IMCO Servicios S. A. C.

Jesus Armando Montes Rojas

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Mecánico

Arequipa, 2021

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional

Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por acompañarme y guiarme a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en tiempos de debilidad y por darme una vida llena de experiencias, aprendizajes y alegrías.

A mis padres por apoyarme en todo momento, por ser los principales impulsores de mis sueños, por mi fe, mis expectativas, y por los consejos, valores y principios que me impartieron.

A mis asesores, por sus consejos y ayuda para completar el informe de tesis debido a sus habilidades profesionales, porque su apoyo y amistad me ayudaron a aprender más de lo que estudié en el proyecto.

A la empresa donde me encuentro laborando, por el apoyo, la confianza y el conocimiento que me ha brindado y me ha permitido hacer este trabajo de manera profesional.

## DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de pasar este momento especial de mi vida.

Para mi abuelo, a pesar de la distancia física que hay entre nosotros, siento que él siempre está conmigo y sé que este momento es tan especial para él como para mí.

A mis padres Jesús y Janet, quienes con su amor, esfuerzo y paciencia me han permitido cumplir otro sueño, han confiado en cada desafío que enfrento, sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

# ÍNDICE

AGRADECIMIENTO ..... 2

DEDICATORIA ..... 3

ÍNDICE ..... 4

LISTA DE FIGURAS ..... 9

LISTA DE TABLAS ..... 12

RESUMEN EJECUTIVO ..... 13

INTRODUCCIÓN ..... 15

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN ..... 17

1.1 DATOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN ..... 17

1.2 ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA ..... 18

1.3 RESEÑA HISTÓRICA DE LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA ..... 18

1.4 ORGANIGRAMA DE LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA ..... 19

1.5 VISIÓN Y MISIÓN ..... 20

1.5.1 Misión de la organización ..... 20

1.5.2 Visión de la organización ..... 21

1.6 BASES LEGALES O DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS ..... 21

1.6.1 Política de calidad de la organización ..... 21

1.6.2 Objetivos de calidad ..... 22

1.7 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DONDE REALIZA SUS ACTIVIDADES PROFESIONALES .....23

1.8 DESCRIPCIÓN DEL CARGO Y DE LAS RESPONSABILIDADES DEL BACHILLER EN LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA .....24

CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES .....27

2.1 ANTECEDENTES O DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....27

2.2 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDAD O NECESIDAD EN EL ÁREA DE ACTIVIDAD PROFESIONAL.....29

2.3 OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL.....30

2.3.1 Objetivo general.....30

2.3.2 Objetivos específicos .....30

2.4 JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL.....30

2.4.1 Justificación teórica .....30

2.4.2 Justificación práctica.....31

2.5 RESULTADOS ESPERADOS .....31

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO .....33

3.1. BASES TEÓRICAS DE LAS METODOLOGÍAS O ACTIVIDADES REALIZADAS.....33

3.1.1. Las Normas ISO (Organización Internacional de Normalización).....33

3.2. INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL CONTROL E INSPECCIÓN .....53

3.2.1. Wincha métrica. ....53
3.2.2. Vernier. ....53
3.2.3. Galgas de soldadura. ....54
3.2.4. Medidor de espesores. ....54
3.2.5. Micrómetro de yunque. ....55
3.2.6. Nivel óptico. ....56
3.2.7. Pinza amperimétrica ....56
3.2.8. Pirómetro infrarrojo. ....57
3.2.9. Psicómetro ....58
3.2.10. Termómetro de superficie ....58
3.3. GLOSARIO ....59
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES. ....61
4.1. ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES ....61
4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales. ....61
4.1.2. Alcance de las actividades profesionales. ....62
4.1.3. Entregables de las actividades profesionales. ....62
4.2. ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL ....64
4.2.1. Metodologías ....64
4.2.2. Instrumentos. ....64
4.2.3. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades ....65

4.3. DESARROLLO. .....66
4.3.1. Documentos generales. .....66
4.3.2. Control de calidad en el proceso de fabricación .....74
4.3.3. Inspección de revestimiento de goma. .....91
4.3.4. Inspección de aplicación de recubrimiento .....95
4.3.5. Acta de liberación final .....99
4.3.6. Dossier de calidad .....99
4.4. Ejecución de las actividades profesionales .....101
4.4.1. Cronograma de actividades realizadas .....101
4.4.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales .....103
CAPÍTULO V: RESULTADOS .....105
5.1 RESULTADOS FINALES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS. .....105
5.1.1. Documentos generales. .....105
5.1.2. Control de calidad en el proceso de fabricación. .....105
5.1.3. Inspección del revestimiento de goma .....107
5.1.4. Inspección de aplicación de recubrimiento. .....108
5.1.5. Acta de liberación final .....110
5.1.6. Dossier de calidad .....110
5.2. LOGROS ALCANZADOS .....110
5.3. DIFICULTADES ENCONTRADAS .....111

5.4. PLANTEAMIENTO DE MEJORAS. ..... 114

5.4.1. Metodologías propuestas. ..... 114

5.4.2. Descripción de la implementación. ..... 115

5.5. ANÁLISIS ..... 116

5.6. APORTE DEL BACHILLER EN EL EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN ..... 117

CONCLUSIONES ..... 119

RECOMENDACIONES ..... 120

REFERENCIAS ..... 121

ANEXOS ..... 122

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: *Organigrama IMCO Servicios SAC*.....20

Figura 2: *Sistema de Gestion de la Calidad basado en Procesos.* .....35

Figura 3.: *Círculo de Mejora Continua* .....45

Figura 4: *Wincha métrica.* .....53

Figura 5: *Vernier.* .....53

Figura 6: *Galgas de soladura.* .....54

Figura 7: *Medidor de espesores*.....55

Figura 8: *Micrómetro de yunque* .....56

Figura 9: *Nivel óptico.* .....56

Figura 10: *Pinza amperimétrica.* .....57

Figura 11: *Pirómetro infrarrojo.*.....57

Figura 12: *Psicómetro.*.....58

Figura 13: *Termómetro de superficie.* .....58

Figura 14: *Revisión de la documentación.* .....66

Figura 15: *Plan de calidad.* .....67

Figura 16: *Plan de Puntos de Inspección(PPI).*.....68

Figura 17: *Control de calidad en proceso de fabricación*.....74

Figura 18: *Medición de espesores en la recepción de los materiales.* .....76

Figura 19: *Registro de recepción de materiales.*.....77

Figura 20: *Certificado de calidad de material.* .....77

Figura 21: *Habilitado de planchas en CNC.* .....80

Figura 22: *Habilitado de planchas en CNC.* .....81

Figura 23: *Trazabilidad de material.* .....82

Figura 24: *Preparación de junta del material.* .....82

Figura 25: *Medición de catetos de soldadura.* .....84

Figura 26: *Inspección visual de soldadura y dimensional final.* .....85

Figura 27: *Inspección de prueba de fugas* .....86

Figura 28: *Inspección por líquidos penetrantes.* .....87

Figura 29: *Inspección de soldadura por ultrasonido modo convencional.* .....88

Figura 30: *Inspección por partículas magnéticas.* .....89

Figura 31: *Inspección de pruebas neumáticas.* .....90

Figura 32: *Control de nivelación y verticalidad.* .....90

Figura 33: *Revisión de revestimiento de goma* .....91

Figura 34: *Revisión de revestimiento de goma* .....93

Figura 35: *Revisión de revestimiento de goma* .....94

Figura 36: *Revisión de aplicación de recubrimiento* .....95

Figura 37: *Secuencia de aplicación de recubrimiento.* .....97

Figura 38: *Inspección de preparación superficial y de aplicación de recubrimiento.* .....98

Figura 39: *Evaluación de adherencia.* .....98

Figura 40: *Acta de liberación.* .....99

Figura 41: *Índice del dossier como entregable final.* .....100

Figura 42: *Cronograma de control de calidad del proyecto PLATEWORK QUELLAVECO.* .....102

Figura 43: *Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales* .....103

Figura 44: *Registro de inspección de prueba de fugas*.....106
Figura 45: *Registro de inspección por líquidos penetrantes.* .....106
Figura 46: *Registro de inspección de soldadura por ultrasonido modo convencional.*.....106
Figura 47: *Registro de inspección por partículas magnéticas.* .....107
Figura 48: *Registro de inspección de pruebas neumáticas.*.....107
Figura 49: *Registro de inspección de ensayos de revestimiento de goma.*.....108
Figura 50: *Registro de inspección de preparación superficial y de aplicación de recubrimiento.* .....109
Figura 51: *Evaluación de adherencia.*.....109
Figura 52: *Registro de no conformidad.*.....112
Figura 53: *Solicitud de información.* .....112
Figura 54: *Solicitud de información.* .....113
Figura 55: Solicitud de información. .....113
Figura 56: *Reporte de salida no conforme.* .....114
Figura 57: *Registro de trazabilidad de materiales*.....116

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Estructura ISO 9001:2015. ..... 35

Tabla 2: Estructura de la ISO 10005:2018. ..... 47

Tabla 3: Listado de equipos e instrumentos de medición..... 65

Tabla 4: Procedimiento de inspecciones e instructivos. ..... 68

Tabla 5: Procedimiento de inspecciones e instructivos. ..... 70

Tabla 6: Lista de equipos e instrumentos de calibración..... 71

Tabla 7: Lista de procedimientos de soldadura ..... 72

Tabla 8: Lista de soldadores calificados..... 73

Tabla 9: Lista de personal en aplicación de pinturas industriales. ..... 73

Tabla 10: Tabla de codificación de la trazabilidad del material..... 79

Tabla 11: Instrumentos de medición en la preparación de la junta. ..... 83

Tabla 12: Índice del dossier como entregable final. ..... 100

## RESUMEN EJECUTIVO

La universidad es muy importante en nuestra formación profesional, ya que nos proporciona los conocimientos teóricos y prácticos necesarios. El departamento de calidad dentro de los proyectos de ingeniería, construcción y montaje es fundamental, pues permite de forma objetiva y práctica, cumplir con la normativa y las especificaciones de los clientes, potenciando a la empresa a crecer y crear valor para el mercado. El control de calidad en los proyectos de ingeniería, construcción y montaje es un tema de actualidad, por lo que los proyectos requieren una revisión de los métodos de ensayo y criterios de evaluación.

Objetivo del informe de trabajo por suficiencia profesional es describir las actividades realizadas por el bachiller, como integrante del equipo de aseguramiento de la calidad de los proyectos, en cumplimiento de funciones asignadas por la empresa Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C.; como asistente de control de calidad, durante los procesos de ejecución del proyecto PLATEWORK QUELLAVECO. La participación del asistente de control de calidad fue realizar la supervisión de los ensayos no destructivos, supervisión de los ensayos al revestimiento de goma, verificación del control dimensional e inspección visual en taller, estos fueron documentados en informes para aprobación y presentados como complemento para el pago de las valorizaciones, obteniendo resultados satisfactorios y obteniendo la aprobación del cliente.

En la **Gestión de Calidad**, el bachiller apoyó en la realización de procedimientos que fueron revisados y aprobados, cabe señalar que, para iniciar cualquier actividad un requisito previo es su consentimiento. Se tiene como objetivo satisfacer los requerimientos

establecidos por el proyecto PLATEWORK QUELLAVECO mediante el cumplimiento de las especificaciones basado en normas y estándares internacionales de calidad. En el proyecto se ha cumplido con los altos estándares de calidad de acuerdo a las especificaciones técnicas, exigencia del cliente, así como el aseguramiento de la calidad.

El asistente de calidad respecto al control de calidad fue realizar supervisión de los ensayos no destructivos, inspección y control en campo, el cual fueron plasmados en el dossier de calidad para aprobación por parte del cliente, obteniendo resultados satisfactorios. Se debe tener en cuenta que los documentos generales sean planteados acorde a la especificación técnica del proyecto, para evitar retrasos durante la ejecución del proyecto.

# INTRODUCCIÓN

El presente trabajo por suficiencia profesional se realizó en la empresa Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C.se encuentra ubicado en la ciudad de Arequipa-Perú.

La ejecución del proyecto Quellaveco es un verdadero desafío para los contristas, pues se tiene que cumplir las expectativas del cliente y de las especificaciones técnicas de las Normas establecidas por el Estado en este tipo de proyectos, como han sido el PLATEWORK QUELLAVECO.

Por ello, la gestión y control de calidad es de gran importancia para el logro de las metas del proyecto; para el cual, debido a esto se fijan los objetivos del presente trabajo por suficiencia profesional de acuerdo a la labor del bachiller dentro de la empresa como asistente de control de calidad. El presente trabajo de suficiencia profesional se divide en cinco capítulos, cuyos contenidos son los siguientes:

Capítulo I. Aspectos generales de la empresa y/o institución: Se detalla los datos generales de la empresa, actividades principales, reseña histórica, organigrama, misión y visión, bases legales, descripción del área y cargo donde el bachiller realiza la actividad profesional en la empresa.

Capítulo II. Aspectos generales de las actividades profesionales: Se exponen los antecedentes, la identificación de oportunidad o necesidad en el área, los objetivos, la justificación y los resultados esperados de la actividad profesional.

Capítulo III. Marco Teórico: Se expone descripciones de las bases teóricas y de las metodologías o actividades realizadas.

Capítulo IV. Descripción de las actividades profesionales: Se describe las actividades desarrolladas por el bachiller, aspectos técnicos y ejecución de las actividades profesionales.

Capítulo V. Resultados: En este capítulo se evalúa los resultados finales, logros alcanzados, dificultades, planteamiento y mejoras, análisis de las actividades realizadas y el aporte del bachiller a la empresa.

# CAPÍTULO I:

# ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN

## 1.1 DATOS GENERALES DE LA INSTITUCIÓN

- **Razón Social:** Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C.
- **RUC:** 20454276761
- **Tipo de empresa:** Sociedad Anónima Cerrada
- **Condición:** Activo
- **Actividad comercial:** Construcción edificios completos/fabricación otro tipo de maquinaria de uso general
- **CIIU:** 45207
- **Dirección:** Car. Vía de Evitamiento Km. 3 Pt. Zamácola (Frente al Grifo Gamarra)
- **Distrito/ciudad/país:** Cerro Colorado/Arequipa/Perú

## 1.2 ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA

La empresa brinda prestación de fabricación de estructuras, montaje de estructuras, mantenimiento industrial, minería y trabajos civil en la categoría OUTSOURCING (tercerización). Cuenta con ingenieros y técnicos de nivel multifuncional, como: capataces, soldadores calificados, armadores, técnicos de mantenimiento, montajistas, operarios, oficiales, ayudantes, choferes de carros ligeros y pesados, supervisores, ingenieros, personal administrativo, con una formación y capacitación para satisfacer la necesidad del cliente.

## 1.3 RESEÑA HISTÓRICA DE LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA

Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C, fue creada por Misael Cabanillas Cabrera y Manuel Cabanillas Cabrera en la ciudad de Arequipa el 20 de Junio del año 2006 con la finalidad de producir trabajos en ingeniería y proyecto, elaboración de maquinarias, estructura metálicas, instalación, trabajo civil, mantenimiento industrial y mina en la categoría OUTSOURCING es una institución Metalmecánica, estrena su labor en 1986 como Maquindustrias San Lorenzo; en la actualidad, ofrecen su prestación de proyecto y desarrollo, elaboración, reparación de pieza por soldadura e instalación industriales, estructura metálica; por eso se cuenta con una modernidad de maquinaria y equipos, realizados por trabajadores en gran medida preparados para el requerimiento de industria, mina y con referencia internacional, empleando plan de sostenimiento correctivo, preventivo, predictivo y productivo total (TPM) a servicio de los clientes.

- Los orígenes del GRUPO IMCO se remontan a la década de los 80.
- En el trascurso de este tiempo, GRUPO IMCO, se ha especializado en los diseños, fabricaciones e instalación de estructura metálica, calderería, y líneas de tubería,

equipos para minería, atendiendo los requerimientos de nuestros clientes con alto nivel de calidad.

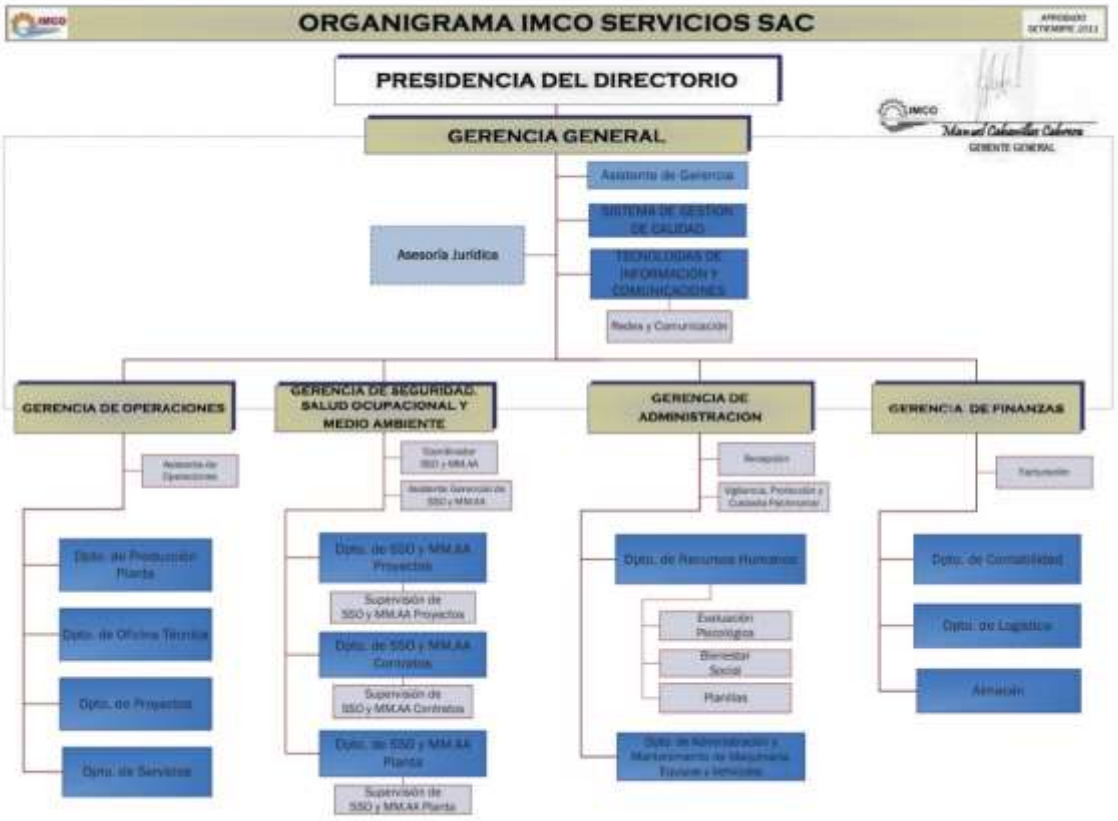
- Ingeniería Mantenimiento Construcción Y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C., se encuentra situado en la ciudad de Arequipa, en un punto geográfico estratégico para dar atención al sector minero de Perú, Chile, Bolivia y Latinoamérica.

Apreciando las diferentes necesidades de los clientes se decidió diversificar nuestro rubro, con la finalidad primordial de brindarles un servicio completo a nuestros clientes, cumpliendo para ello con los estándares de calidad y el compromiso, entre estos rubros nuestros nuevos miembros: MM Ingeniería y Construcción Civil S.A.C., que presta servicios de labor civil, Grúas y Transportes San Lorenzo S.A.C, que presta los servicios de alquiler de camión de grúas, etc., MESERQUA, presta servicios de Control de Calidad, siendo estas debidamente certificadas, TECNOCAUCHO, que presta sus servicios de revestimiento de goma.

## 1.4 ORGANIGRAMA DE LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA

El organigrama de IMCO Servicios SAC se detalla en la figura 1.

**Figura 1.** *Organigrama IMCO Servicios S.A.C.*




## 1.5 VISIÓN Y MISIÓN

### *1.5.1 Misión de la organización*

Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C., es una sociedad metalmecánica, muy prestigiosa en el medio estatal e internacional, que brinda su prestación de servicio para el sector minero y fabricación en general, desarrolla y realiza proyectos llave en mano y prestación de conservación, elaboración y restauración de partes de máquinas, realizando el modelo internacional.

Amparados en tecnología avanzada y un grupo de profesionales y especialistas con disposición que produce una elección de acuerdo a las exigencias del cliente, proporcionando garantía y satisfacción a los trabajadores de nuestra sociedad, realizando el reglamento actual.

### *1.5.2 Visión de la organización*

Continuar manteniéndonos en los futuros cinco años como una sociedad más prestigiosa, por su inteligencia, calidad, garantía y culminación. A nivel estatal e internacional, en el progreso y realización de proyectos general llave en mano y prestación de mantenimiento, producción y restauración de elementos de máquina, para el sector mina y sector de la industria, ejecutando las normas internacionales, promoviendo el crecimiento de la industria estatal e internacional, existiendo el apoyo de nuestros compradores, asegurando el útil manejo de su procedimiento productivo, en provecho de los stakeholders; aumentando nuestras participaciones en el mercado estatal e internacional anualmente en un 10%.

## 1.6 BASES LEGALES O DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS

### *1.6.1 Política de calidad de la organización*

Nuestra sociedad está aplicada al progreso y cumplimiento de proyectos llave en mano y prestación de conservación, producción y reparación de elementos de máquina, para el sector de mina y de la industria en general.

Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C., es responsable de que en un entorno cada vez más competitivo debemos involucrarnos con el negocio de nuestro cliente, alinearnos a su estrategia, cumplir con todos y cada uno de sus requerimientos especificados; con tecnología actualizada, garantizamos la calidad de

nuestros productos y servicios para corresponder a las expectativas y necesidades de nuestros clientes y demás partes interesadas.

Para la realización de esta Política de Calidad, cada empleador de Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. debe desempeñar con las posteriores recomendaciones:

- Convertirse en responsable de la Calidad y del logro de su labor.
- Garantizar que su conducta responda en cada instante a las necesidades y perspectiva de nuestros clientes.

Asimismo, la Dirección de Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. se responsabiliza a:

- Manifestar y expandir esta Política completamente a la empresa.
- Establecer y expandir el motivo de Calidad conforme con esta Política.
- Facilitar a los trabajadores la producción, entrenamiento, aprendizaje, maquinaria e infraestructura que le permita desenvolver su tarea con un nivel de eficiencia óptima, para obtener el objeto de calidad.

### *1.6.2 Objetivos de calidad*

- Reconocer todo lo estipulado con el cliente, incrementando el nivel de satisfacción de los clientes.
- Controlar su efectividad mediante las revisiones periódicamente del sistema por parte de la Dirección.
- Proporcionar personal competente a los procesos de la Organización

- Lograr mediante capacitación, entrenamiento y seguimiento permanente, los más altos estándares de calidad y productividad.
- Ser solidarios y respetar a los proveedores estableciendo relaciones comerciales sólidas y beneficiosas para ambas partes.
- Mantener el Sistema de Gestión de Calidad eficaz, planeado y desarrollado en todas las tareas encomendadas de la organización
- Mejorar de forma continua nuestros procesos de negocio y rendimiento del personal de operaciones; basándonos en resultados, objetivos y que estos sean utilizados como medio para mejorar continuamente.

## 1.7 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DONDE REALIZA SUS ACTIVIDADES PROFESIONALES

**ÁREA:** Departamento de Control de Calidad

La empresa Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. tiene un Departamento de Control de Calidad cuya visión de la Política de la Calidad es lograr el cumplimiento de los alcances especificados; con tecnología de vanguardia, aseguramos la calidad de nuestros productos y servicios para corresponder a las expectativas y necesidades de nuestro cliente.

Para establecer de un modo eficaz esta política, Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. ha implantado un Sistema de Calidad bajo la Norma ISO 9001:2015.

Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. ha implantado un Sistema de Calidad bajo la Norma ISO 9001:2015. Por lo tanto, el objetivo

de la Política de Calidad de nuestra empresa es la mejora continua, para mantener nuestra presencia y Liderazgo en el rubro, por ello, incluimos como herramientas básicas las siguientes:

- Mantener el Sistema de Gestión de Calidad eficaz, planeado y desarrollado en todas las actividades de la organización.
- Mejorar de forma continua nuestros procesos de negocio y nuestro rendimiento operativo basado en resultados objetivos y que estos se utilicen como medio para la mejora continua.
- Reconocer todos los compromisos con el cliente, con la legislación y los reglamentos pertinentes.
- Controlar su efectividad mediante las revisiones del Sistema periódicamente por la Dirección.
- Mantener una actitud de cooperación y respeto hacia los proveedores y subcontratistas, estableciendo relaciones comerciales sólidas y beneficiosas para ambas partes.
- Todo el personal de Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.- IMCO Servicios S.A.C.
- Contribuye a desarrollar, mantener y evaluar el Sistema de Calidad, comenzando por la Dirección.

## 1.8 DESCRIPCIÓN DEL CARGO Y DE LAS RESPONSABILIDADES DEL BACHILLER EN LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA

Las actividades que se me asignaron son las siguientes:

- Coordinar todos los procesos de fabricación en cuanto al Control de Calidad en el proyecto.
- Elaborar y revisar la planificación de la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad del proyecto.
- Coordinar la implementación del Sistema con los responsables del proyecto, delegando actividades y apoyando a los mismos.
- Elaborar el Plan de Calidad del proyecto.
- Elaborar en Plan de puntos de inspección.
- Participar en la difusión del Sistema de Gestión de la Calidad con charlas cortas, inducciones y talleres.
- Revisar los procedimientos observando los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad.
- Controlar la ocurrencia y tendencia de las No Conformidades.
- Coordinar la implantación de acciones correctivas.
- Verificar que se cumpla el Plan de Calidad y se realice la inspección de los diferentes procesos en la fabricación de estructuras, tuberías y otros, considerando las especificaciones técnicas del cliente, los códigos o normas estándares y los planos de aprobados entregados por el cliente.
- Coordinar con las áreas involucradas en fabricación, control e inspección.
- Revisar la documentación generada de los controles e inspecciones realizados y validarla.
- Inspección de todos los materiales y consumibles ingresados al Taller de IMCO para fabricación.

- Inspecciones visuales de soldadura y control dimensional de las fabricaciones de IMCO S.A.C.
- Inspecciones de preparación superficial y determinación de anclaje para los proyectos de los clientes de IMCO S.A.C.
- Inspecciones de sistemas de recubrimiento industrial de los clientes de IMCO S.A.C.
- Realizar el control dimensional según el presente procedimiento: evaluar, reportar las observaciones y registrar la inspección en el registro.
- Documentar los registros que se elaboran de la aplicación de este procedimiento, correctamente firmados en señal de aprobación.
- El presente proyecto considera la fabricación de acuerdo al cuadro (ver anexo 1), al cual se realizaron las inspecciones ya mencionadas.

# CAPÍTULO II

# ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

## 2.1 ANTECEDENTES O DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

Anglo American Quellaveco S.A. (AAQSA) está desarrollando el Proyecto "Quellaveco", que se encuentra en el sur del Perú, a 1200 km de Lima, entre los valles del río Asana y Cortadera, en la provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, 40 kilómetros al noreste de la ciudad del mismo nombre. El proyecto consiste en fabricar una planta concentradora de cobre y molibdeno con una capacidad de procesamiento de mineral de 127,5 kilo toneladas por día.

La presente especificación y los documentos asociados establecen los requerimientos mínimos que se deben cumplir para pruebas de material, fabricación, suministro, ensamblaje, pintura, soldaduras, revestimientos, elementos de desgate, ingeniería, abastecimiento y pruebas de materiales para el Proyecto Quellaveco.

La calderería, tales como tolvas, cajones, chutes, canaletas, ductos, campanas, boquillas, flanges, dispositivos de izaje, elementos misceláneos, revestimientos, etc., debe

ser suministrada completa, incluyendo todos los accesorios de fijación, soporte y estructura auxiliar como plataformas, barandas, escaleras, etc. asociadas a elementos de calderería, con excepción de lo específicamente indicado en este documento.

Las exigencias para los materiales y fabricación están indicadas en el presente documento con sus referencias, los planos de diseño y en las cubicaciones realizadas por FLUOR, los cuales son la base para la presentación de la cotización correspondiente. En adelante se entenderá por ITT la (Inspección Técnica en Taller), la cual será realizada por FLUOR o en quien delegue. (Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C.).

La empresa Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. dentro de sus alcances, metas y objetivos son las de entregar al cliente un trabajo con calidad de tal forma que garantice una vida útil acorde con la especificación técnica, por lo tanto, ha asumido el compromiso de trabajar con profesionalismo; de tal manera que, el producto final satisfaga al cliente basándonos a los lineamientos generales del control de la calidad.

Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. sigue la norma ISO 9001:2015, la cual es una aplicación de un sistema continuo de gestión de calidad basada en procesos que tienen como finalidad aumentar de forma constante la satisfacción de cliente.

## 2.2 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDAD O NECESIDAD EN EL ÁREA DE ACTIVIDAD PROFESIONAL

La empresa Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C., como parte de sus funciones en sus obras cuenta con el departamento de Control de Calidad el que se ha convertido en un área fundamental con la necesidad de brindar y garantizar el buen trabajo y desempeño del proyecto a realizarse, pues es el área que da el aseguramiento de la calidad de las normas y requerimiento descritos en la especificación del cliente.

Por ello, la oportunidad es de realizar de manera estricta la gestión y control de la calidad, para que la empresa cumpla con su trabajo satisfactoriamente y así satisfacer al cliente. Empezando de un plan de calidad que se debe desarrollar durante todo el tiempo que demora el proyecto, además de realizar, controlar e inspeccionar según requerimientos del cliente.

La empresa IMCO SAC, como parte de sus funciones como control de calidad del proyecto para el cumplimiento de los objetivo y metas planteadas de los proyectos en su equipo de trabajo siempre integra personal para esta área, en los puestos de asistente de control de calidad (ver anexo 2).

Por lo tanto, para estas obras antes mencionadas, el cargo desarrollado por el bachiller de Asistente de control de calidad se sustenta por la necesidad de un profesional para el desarrollo de las funciones de dichas obras; las cuales son parte de las obligaciones del proyecto descritas en el contrato.

## 2.3 OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

El informe de trabajo por suficiencia profesional es describir las actividades realizadas por el bachiller, como miembro del equipo del departamento de la calidad del proyecto, en cumplimiento de funciones asignadas por la empresa Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C.; como asistente de calidad, durante los procesos de ejecución del proyecto PLATEWORK QUELLAVECO.

### *2.3.1 Objetivo general*

Control de calidad en la fabricación de estructuras del PLATEWORK QUELLAVECO según las normas estándares internacionales en Imco Servicios S.A.C.

### *2.3.2 Objetivos específicos*

- Determinar el plan de puntos de inspección, procedimientos e instructivos para poder llevar a cabo la fabricación de las estructuras cumpliendo las especificaciones técnicas del proyecto.
- Intervenir y controlar la calidad de la fabricación de estructuras basándonos al plan de puntos de inspección.
- Registrar en protocolos las inspecciones y ensayos realizados en cada uno de los procesos de fabricación según procedimientos para la posterior entrega del archivo de calidad (dossier).

## 2.4 JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

### *2.4.1 Justificación teórica*

El presente informe de competencias y actividades desarrolladas tiene como finalidad realizar el control de calidad; nos basaremos en la norma internacional ISO 9001 (Sistema

de Gestión de Calidad), la cual nos ayudará a mejorar el desempeño global y proporcionará una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible del proyecto.

### *2.4.2 Justificación práctica*

El presente informe de competencia y actividades profesionales están basadas en la especificación del cliente ya sea en el diseño, control y la fabricación de Elementos de Calderería, asimismo, deberán estar de acuerdo con todos los códigos y estándares referenciados en esta especificación, los documentos adjuntos y los documentos de compra, como también los requerimientos Gubernamentales y Estatutos aplicables a la ubicación física de las instalaciones, de acuerdo a la última revisión de los códigos y estándares entre los cuales tenemos:

- ISO 9001:2015 (Sistema de Gestión de la Calidad).
- ISO 10005 (Sistema de Gestión de la Calidad –Directrices para los Planes de la Calidad).
- ASTM A6/A36/A53/D429/45541 (American Society for Testing and Materials).
- AWS D1.1/D1.1M-15 (Structural Welding Code – Steel).
- SSPC PA2/SSPC5 /SSPC6 (Steel Structures Painting Council).
- API-650 (American Petroleum Institute).
- ASME IX (American Society of Mechanical Engineers).

## 2.5 RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados alcanzados en el proyecto “PLATEWORK QUELLAVECO” por el buen desempeño en el control e inspección, realizados para cumplir con las especificaciones

del cliente se ve reflejado en la entrega del DOSSIER DE CALIDAD cuyo contenido se detalla a continuación:

- Las fabricaciones realizadas fueron controladas acorde a la orden de compra y especificaciones haciendo cumplir las normas y estándares internacionales basándonos a un plan de puntos de inspección que fue aprobado por el cliente.
- Los procesos de producción y fabricación de las estructuras metálicas fueron intervenidas y controladas logrando la satisfacción del cliente.
- El dossier de calidad fue elaborado registrandose todos los documentos aprobados por el cliente basándose en el plan de puntos de inspección dentro de los tiempos establecidos.

# CAPÍTULO III

# MARCO TEÓRICO

## 3.1 BASES TEÓRICAS DE LAS METODOLOGÍAS O ACTIVIDADES REALIZADAS

### *3.1.1 Las Normas ISO (Organización Internacional de Normalización)*

Las normas ISO son una herramienta y disposiciones que se emplean en organizaciones para garantizar que los productos y/o servicios ofrecidos por dichas organizaciones cumplen con los requisitos de calidad del cliente y con los objetivos previstos. Hasta el momento ISO (International Organization for Standardization), ha publicado cerca de 20.000 normas internacionales y que han sido adoptadas por las organizaciones de mayor prestigio a lo largo de toda la geografía mundial.

Las normas ISO son de gran utilidad para la mejora de la calidad de las organizaciones y sirven como acreditación del cumplimiento de los objetivos de calidad de nuestros productos y servicios.

Los estándares ISO, actualmente, cumplen la función de establecer los criterios que permiten implantar unas pautas a nivel internacional que nos ayuden a conseguir la calidad y que además sirvan como garantías para obtener la confianza de los mercados.

Los numerosos beneficios de certificarse en Estándares Internacionales se resumen en:

- Reducir sus costos: optimizando procesos y mejorando su productividad.
- Satisfacción del cliente: mejorando la calidad de los productos y/o servicios garantizando el cumplimiento y exigencias de los usuarios.
- Acceso a nuevos mercados: Cumpliendo los requisitos del comercio internacional y de grandes empresas.

Así podemos clasificar las normas según el siguiente criterio:

- Normas relacionadas directamente con la Calidad.
- Normas relacionadas con la calidad en el Medio Ambiente y Sostenibilidad.
- Normas relacionadas con la Gestión de la Seguridad.
- Normas relacionadas con la Calidad en la Investigación y Desarrollo.

A continuación, desarrollaremos las normas relacionadas directamente con la calidad aplicables para el proyecto.

**Norma ISO 9001:2015 (Sistema de Gestión de la Calidad)**

En proyectos actuales se viene trabajando con la norma **ISO 9001:2015,** cuya estructura se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** *Estructura ISO 9001:2015*

| Sistema de Gestión de la Calidad. | |
|---|---|
| ISO 9001:2015 | |
| 1 | Objeto y campo de aplicación. |
| 2 | Referencias normativas. |
| 3 | Términos y definiciones. |
| 4 | Contexto de la organización. |
| 5 | Liderazgo. |
| 6 | Planificación. |
| 7 | Apoyo. |
| 8 | Operación. |
| 9 | Evaluación del desempeño. |
| 10 | Mejora. |

A continuación, se detalla brevemente la estructura de dicha norma:

***Objeto y campo de aplicación.*** Esta norma internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización:

- Necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.
- Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.

***Referencias normativas.*** Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluyendo cualquier modificación de esta).

El alcance del sistema de gestión de la calidad de la organización debe estar disponible y mantenerse como información documentada. El alcance debe establecer los tipos de

productos y servicios cubiertos, y proporcionar la justificación para cualquier requisito de esta Norma Internacional que la organización determine que no es aplicable para el alcance de su sistema de gestión de la calidad.

***Contexto de la organización.*** La conformidad con esta Norma Internacional solo se puede declarar si los requisitos determinados como no aplicables no afectan a la capacidad o a la responsabilidad de la organización de asegurarse de la conformidad de sus productos y servicios, y del aumento de la satisfacción del cliente.

***Liderazgo.*** La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de la calidad asumiendo la responsabilidad y obligación de rendir cuentas con relación a la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

***Planificación.*** La organización debe planificar las acciones para abordar estos riesgos y oportunidades; de tal manera integrar e implementar las acciones en sus procesos del sistema de gestión de la calidad y evaluar la eficacia de estas acciones.

Las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades deben ser proporcionales al impacto potencial en la conformidad de los productos y los servicios.

***Apoyo.*** Todos los materiales serán nuevos, de primer uso. Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. certificará el origen, calidad, propiedades mecánicas y composición de todos los materiales, entregando una carpeta con todos los certificados de los materiales suministrados.

La verificación de los materiales entregados por los fabricantes o distribuidores será realizada apenas se haga la recepción de los mismos. No obstante, el cliente podrá efectuar

comprobaciones periódicas de los materiales empleados en las fabricaciones, recurriendo en caso de dudas a ensayos encargados a un laboratorio especializado.

Para el presente proyecto los materiales se regirán a las especificaciones del cliente.

El responsable de los recursos humanos elegirá personal (ante la necesidad de que sea contratado) competente y apropiadamente calificado para cumplir las necesidades del proyecto según el procedimiento; caso contrario, el personal participante del proyecto serán de la empresa Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. y elegidos acordes a la jerarquía de los puestos, capacidad y áreas de trabajo.

Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. tiene personal capacitado con las exigencias establecidos para el proyecto y proporciona capacitación orientada a mejorar las habilidades de su personal.

Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. se asegura de que sus operarios entiendan lo importante que son sus funciones en la empresa. Las capacitaciones son realizadas en forma constante y permite lograr un compromiso en el logro de las metas del proyecto.

Para el presente proyecto se considerará básicamente, pero no limitándose al siguiente personal empleado:

- Gerente de proyecto o responsable del proyecto.
- Responsable de ingeniería.
- Responsable de compras y logística.
- Responsable de planeamiento.
- Responsable de fabricaciones y supervisores de producción.

- Responsable de control de calidad e inspectores (Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C., MESERQUA S.A.C.-TECNOCAUCHO y SHERWIN WILLIAMS).
- Responsable de seguridad y medio ambiente.

Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. cuenta infraestructura (Taller y oficinas) adecuada para ejecutar fabricaciones a gran escala, siendo esta de primer nivel e implementada por diversos equipos y maquinaria adecuada que permitirán cumplir con éxito el presente proyecto.

Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. posee una serie de activos documentarios de proyectos similares al que se ejecutará y un Know How adquirido en sus años de experiencia que le permitirán dar un valor agregado al presente proyecto y tanto en calidad como en cumplimiento.

Todos los presupuestos dados y todas las especificaciones del cliente y los pedidos recibidos serán revisados previamente a su aceptación, para asegurarse que los requisitos están apropiadamente definidos, todas las diferencias resueltas satisfactoriamente, y la empresa tiene la capacidad para cumplir los requisitos involucrados.

Para poder cumplir satisfactoriamente lo requerido por el proyecto nos basaremos en las especificaciones contractuales.

Cualquier duda con las especificaciones será comunicada al cliente por medio del Gerente del Proyecto en las reuniones generalmente semanales o mensuales que se lleven a cabo. Las decisiones tomadas en esta instancia serán definitivas.

***Operación.*** La organización debe planificar, implementar y controlar los procesos necesarios para cumplir los requisitos para la provisión de productos y servicios, y para implementar las acciones mediante:

- La determinación de los requisitos; productos y servicios.
- El establecimiento de criterios para los procesos y la aceptación de los productos y servicios.
- La determinación de los recursos necesarios para lograr la conformidad con los requisitos de los productos y servicios.
- La implementación del control de los procesos de acuerdo con los criterios.
- La determinación, el mantenimiento y la conservación de la información documentada en la extensión necesaria para tener confianza en que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado y demostrar la conformidad de los productos y servicios con sus requisitos.

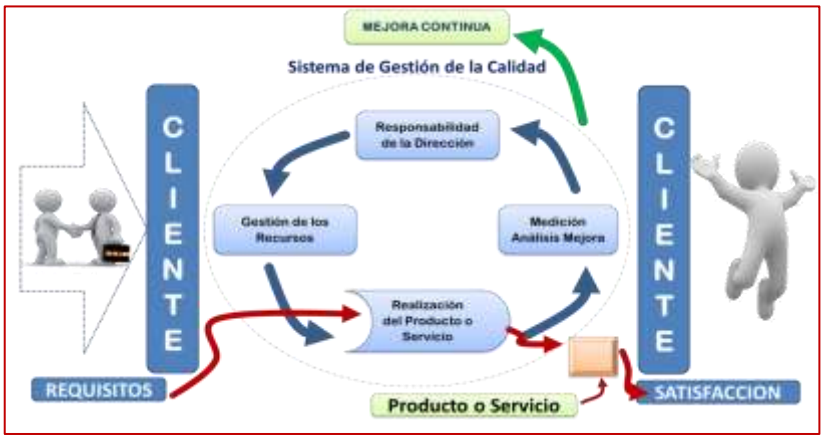
La salida de esta planificación debe ser adecuada para las operaciones de la organización.

Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. implementa en el proyecto procedimientos de construcción que nos permiten estandarizar nuestras operaciones y garantizar a nuestro cliente la calidad de nuestros productos y/o servicios.

Como parte de su estrategia y principios de ética y transparencia IMCO Servicios S.A.C., subcontratará a MESERQUA S.A.C. para la realización las inspecciones pertinentes en el presente proyecto.

IMCO SERVICIOS S.A.C toma como referencia para su Sistema de Gestión de la Calidad el modelo basado en procesos (Ver Figura 2), que para el presente plan de calidad se enfoca básicamente en la trayectoria que va desde los requisitos del cliente, a través de la realización del producto, hasta la satisfacción del cliente.

**Figura 2.** *Sistema de Gestion de la Calidad basado en procesos*




***Fuente:*** *Empresa IMCO Servicios S.A.C.*

El control de la solicitud de cambio ya sea en el diseño, criterio de aceptación u otro proceso asociado, se realizará a través de un RFI (Request for information), presentado al cliente para su revisión y/o aprobación.

Todos los productos críticos adquiridos por la empresa están sujetos a inspección y ensayo/prueba en la recepción según se requiera en las especificaciones actuales de materia prima y embalaje. Los materiales no conformes pueden ser aprobados por concesión, eliminados o devueltos al proveedor.

La gestión de compras para el proyecto se plasma en una procura, donde se detallan los materiales e insumos que se utilizarán. Los documentos de los materiales comprados que

se generen detallan toda la información técnica que se necesitan para garantizar la calidad de sus productos según la especificación del cliente.

Los proveedores de materiales e insumos para proyecto, son evaluados y seleccionados permanentemente para cumplir con nuestros requerimientos solicitados, en cuanto al tiempo de entrega, condiciones económicas, calidad del servicio, seguridad en obra y otros criterios que se consideren importantes.

Durante el proceso del proyecto:

MESERQUA S.A.C. e IMCO Servicios S.A.C. Implementarán procedimientos de Gestión y Logística/Compras respectivamente. Estos procedimientos supeditan tanto las compras de materiales e insumos. Estos procedimientos permiten:

- Verificar la calidad de todos los materiales e insumos.
- Evaluar proveedores de materiales e insumos.
- Garantizar que los proveedores de materiales e insumos sean estandarizados.

Se desarrolla procedimientos específicos de inspección para controlar la recepción de productos. Estos procedimientos no nos permiten el uso no intencional de los materiales e insumos no conformes.

El área de Almacén, conjuntamente, con el área de Calidad identifican la materia prima, indicando su aceptación luego de la inspección en recepción, con el Nº de orden de compra y documentación referida a la calidad de la materia prima, por medio de marcas de pintura de color amarillo con la denominación de “ACEPTADA”. Esta identificación permanece en la materia prima durante su almacenamiento. Toda materia prima que haya

sido rechazada o puesta en observación se identifica según el procedimiento “Tratamiento de materia prima y “producto no conforme” y será resaltada con pintura roja, para su inmediata devolución y/o sustitución por parte del proveedor.

El número de la orden de compra, la guía de remisión y el certificado de calidad emitido por el proveedor es la identificación única tomada como referencia para la trazabilidad de la materia prima, para el caso de las planchas de acero deberán indicar el número de colada, adherido en su superficie, el cual deberá estar presente en el certificado del material emitido por el proveedor. Este número permanece también registrado en la Inspección de Recepción de Materia Prima y Materiales.

Una vez que el departamento de Ingeniería y Diseño de la empresa IMCO Servicios S.A.C., suministra los planos de fabricación al área de Producción, Control de Calidad, y Planeamiento, este último genera una Orden de Trabajo Interno, indicando la cantidad de material y el tiempo de duración del trabajo; en los planos de construcción se indicarán una única codificación para cada elemento conformante de una estructura, el cual se le denominará “codificación del elemento” (Indica el número del TAG o equipo al que pertenece descrito en los planos de fabricación), siendo esta. la identificación única de todo tipo de producto fabricado en Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C. y deberá contar con la aprobación del cliente.

Durante todas las etapas de producción, almacenamiento y despacho, el número de codificación del elemento, es usado para realizar la trazabilidad del mismo, en sus diferentes procesos.

La identificación del tipo de producto, puede en algunos casos completarse con el número de partes asignado por el departamento de Planeamiento y Producción o en algunos casos, con el número de partes original suministrado por el cliente.

El personal del almacén deja registro de la Trazabilidad de toda la materia prima, materiales consumibles y/o accesorios, suministrados para los diversos procesos productivos, de las diferentes órdenes de trabajo generados.

Todo producto manufacturado, que pasan las pruebas de inspección y ensayo, serán identificados con una marca de pintura (color verde), indicando la aceptación y/o rechazo (color rojo) de la prueba, y será anotada en el registro de control de ensayos END, donde se indicarán sus observaciones y conclusiones, la misma que será entregada por el área de producción al área de calidad para su respectivo tratamiento.

El producto final se declarará como “CONFORME” cuando se encuentre con la etiqueta de Liberación que deberá ser colocada por el área de calidad, en señal de producto conforme, solo en ese caso se retirará este elemento para su embalaje y posterior despacho.

En IMCO Servicios S.A.C. cada área es responsable con el correcto llenado de los formatos, con el objeto de garantizar la trazabilidad en el sistema.

El jefe de Aseguramiento de la Calidad, conjuntamente, con el área de Producción son responsables de realizar la trazabilidad cuando se ejecute un reclamo del cliente, para hacer seguimiento a alguna materia prima o producto durante el proceso de fabricación y/o al término del mismo, o debido a una evaluación del sistema.

El control de la identificación y trazabilidad se realiza a partir de la codificación de elementos, los números señalados son como identificación única del producto, en cada caso, y mediante estos se reconstruye todo el historial del producto.

Mediante procedimientos adecuados y controles definidos IMCO Servicios S.A.C. protegerá de manera efectiva la propiedad del cliente, ya sea de manera intelectual o física.

Solo el personal autorizado y competente podrá manejar la información proporcionada por el cliente y que es de carácter confidencial (Planos, especificaciones, contratos, propuestas económicas etc.).

Los productos no conformes propiedad del cliente serán custodiados y gestionados según el procedimiento de control de salidas no conforme.

Se implementan procesos adecuados para manipular correctamente los productos con los que se trabaja, el apilamiento de los mismos, control de las entradas y salidas, control de recepción, formas para mantener los materiales e insumos en buen estado y su correcto despacho en las condiciones adecuadas que se entrega a los clientes.

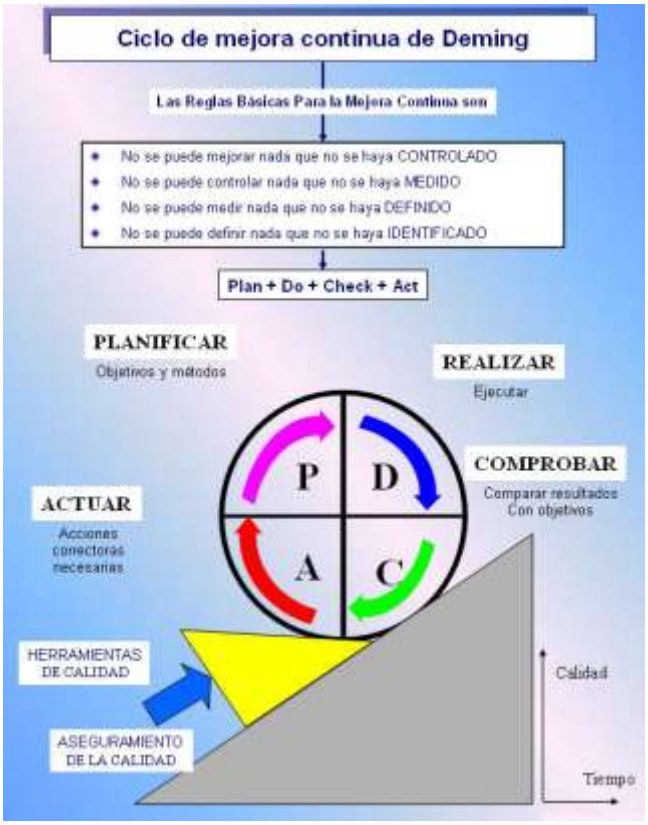
Los productos o servicios que no cumplan con los requisitos para la aceptación final del cliente serán desviados a un área de tratamiento de productos no conformes, en donde se determinará su reparación o su desecho definitivo.

Nuestro Sistema de Gestión de Calidad es completamente auditable y sigue un círculo de mejora continua (ver figura 3), documentando no conformidades del sistema y del producto o servicio y eliminando la causa desde su raíz. Nuestras actividades incluyen:

- Controlar los productos no conformes.

- Identificar y registrar de inmediato los productos no conformes.
- Describir la no conformidad y explicar su causa.
- La identificación de todos los productos no conformes con la descripción “Elemento No Conforme” para evitar el uso o entrega no intencional.
- Eliminar las causas raíces de los problemas de calidad.

**Figura 3.** *Círculo de mejora continua*




**Fuente:** IMCO Servicios S.A.C.

***Evaluación del desempeño***. La organización debe realizar el seguimiento de las percepciones de los clientes del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas. La

organización debe determinar los métodos para obtener, realizar el seguimiento y revisar esta información.

La salida del producto revisado por la dirección debe incluir las decisiones y acciones relacionadas con:

- Las oportunidades de mejora.
- Cualquier necesidad de cambio en el sistema de gestión de la calidad.
- Las necesidades de recursos.

La organización debe conservar información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección.

La organización debe mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la calidad.

***Mejora.*** La organización debe considerar los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua.

**Norma ISO 10005 Sistemas de Gestión de la Calidad — Directrices para los Planes de la Calidad.**

El Plan de Calidad de Desarrollado para el Proyecto está basado en la **ISO 10005:2018**, cuya estructura se muestra en la tabla 3.

**Tabla 2.** *Estructura de la ISO 10005:2018*

| para los Planes de la Calidad) |
|---|
| ISO 10005:2018 |
| Objeto y campo de aplicación. |
| Referencias normativas. |
| Términos y definiciones. |
| Utilización de un Plan de la Calidad. |
| Desarrollo de un Plan de la Calidad. |
| Contenido del Plan de la Calidad . |
| Operación y control del Plan de la Calidad. |

A continuación, se detalla brevemente la estructura de dicha norma:

**Objeto y campo de aplicación.** Este documento proporciona directrices para establecer, revisar, aceptar y modificar los planes de la calidad.

Este documento es aplicable a planes de la calidad para cualquier resultado previsto, ya sea un proceso, producto, servicio, proyecto o contrato, y a cualquier tipo o tamaño de organización.

Es aplicable ya sea que la organización tenga o no un sistema de gestión de conformidad con la Norma ISO 9001.

Se enfoca principalmente en la provisión de resultados y no es una guía para el planeamiento del desarrollo de un sistema de gestión de calidad.

***Referencias normativas.*** Los siguientes documentos se referencian en el texto de tal forma que, parte o la totalidad de su contenido, constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, solo aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier modificación).

***Términos y definiciones***. Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones incluidos en las Norma ISO 9000:2015.

- Información documentada: Información requerida para su control y mantenimiento por parte de una organización y el medio que la contiene.
- Plan de la calidad: Especificaciones de las acciones, responsabilidades y recursos asociados que se aplicarán a un objeto específico.

***Utilización de un plan de la calidad.*** Un plan de la calidad describe cómo una organización proporcionará un resultado deseado, ya se trate de un proceso, producto, servicio, proyecto o contrato (denominado "caso específico" en este documento).

Los planes de la calidad se desarrollan cuando se consideran necesarios para satisfacer necesidades y expectativas relacionadas con un caso específico.

Cuando la organización tiene un sistema de gestión establecido, los planes de la calidad pueden ser necesarios si el cliente lo solicita o se considera útil por otras razones. Por otra parte, cuando no existe un sistema de gestión establecido, los planes de la calidad pueden proporcionar un marco para cumplir con los requisitos del caso específico. También pueden ayudar a la organización a desarrollar su propio sistema de gestión y sus procesos.

La organización debería decidir dónde hay necesidad de planes de la calidad. Existen varias situaciones en las que los planes de la calidad pueden ser útiles o necesarios, por ejemplo:

- Para mostrar cómo se aplica el sistema de gestión de calidad de la organización a un caso específico.

- Para cumplir requisitos del cliente, de otras partes interesadas o los propios de la organización.
- Para desarrollar y validar nuevos productos, servicios o procesos.
- Para demostrar, interna y/o externamente, cómo se cumplirán los requisitos.
- Para organizar y gestionar actividades que permitan cumplir los requisitos y los objetivos de calidad.
- Para optimizar el uso de los recursos y alcanzar los objetivos de calidad.
- Para controlar el establecimiento de una nueva o modificada organización, sede o acuerdo de asociación.
- Para utilizar como base para el seguimiento y la evaluación del cumplimiento con los requisitos para la calidad.

***Desarrollo de un plan de la calidad***. Comprender el contexto del plan de la calidad y sus resultados previstos proporciona una base para determinar los riesgos y las oportunidades a abordar.

El contexto del plan de la calidad puede incluir:

- Los planes de gestión existentes o procesos que respaldarán el plan de la calidad, independientemente de que estos procesos formen parte o no de un sistema de gestión establecido.
- Las cuestiones internas que pueden afectar la capacidad de la organización para lograr los resultados previstos, como limitaciones de los recursos, cómo se comunicará el plan de la calidad a sus usuarios y si el trabajo se llevará a cabo en diferentes sitios.

- Las cuestiones externas relacionadas con el caso específico, como los requisitos legales y reglamentarios, los aspectos de competencia y de mercado.
- Los aspectos de las cuestiones tanto internas y externas de la organización que se relacionan con el caso específico, por ejemplo, los objetivos de calidad y de mercado.
- Las necesidades y expectativas de las partes interesadas pertinentes, incluyendo clientes, empleados, proveedores externos, etc.

**Norma ASTM (American Society for Testing and Materials o ASTM International**

Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales, por sus siglas en inglés (American Society for Testing and Materials o ASTM International), es una organización de normas internacionales que desarrolla y publica acuerdos voluntarios de normas técnicas para una amplia gama de materiales, productos, sistemas y servicios.

ASTM International es un líder mundialmente reconocido en el desarrollo y entrega de estándares voluntarios de consenso. En la actualidad, se utilizan más de 12,500 normas ASTM en todo el mundo para mejorar la calidad de los productos, mejorar la salud y la seguridad, fortalecer el acceso al mercado y el comercio y generar confianza en los consumidores.

Mejora de la seguridad, la calidad y la competitividad en todo el mundo.

ASTM International es uno de los editores técnicos de normas, documentos técnicos e información relacionada más respetados del mundo. Aplicadas a casi todo, desde el petróleo y el acero hasta el cemento y la sostenibilidad, las normas ASTM ayudan a las empresas a

mejorar la calidad y la competitividad al tiempo que mejoran la vida de millones de personas en todo el mundo todos los días.

A continuación, desarrollaremos las normas relacionadas directamente con la calidad aplicables para el proyecto.

***ASTM A6.*** El alcance de esta especificación de requisitos generales cubre un grupo de requisitos comunes que, a menos que se explique lo contrario en la especificación del producto aplicable, se usan barras, placas y perfiles de acero estructural laminado.

***ASTM A36.*** Esta especificación cubre perfiles, placas y barras de acero al carbono de calidad estructural para uso en la construcción remachada, atornillada o soldada de puentes y edificios, y para fines de estructuras generales.

Se proporcionan requisitos suplementarios para su uso cuando el comprador requiera pruebas o restricciones adicionales. Dichos requisitos se aplican cuando se especifican en la orden de compra.

Cuando se vaya a soldar el acero, se utilizará un procedimiento de soldadura adecuado para el grado de acero y el uso o servicio previsto.

Para productos estructurales elaborados a partir de bobinas y suministrados sin tratamiento térmico o solo alivio de tensión, se aplican los requisitos adicionales, incluidos los requisitos de prueba adicionales y el informe de resultados de pruebas adicionales, de A6 / A6M.

***ASTM A53.*** Esta especificación cubre tubería de acero galvanizado en caliente y negra sin costura y soldada en NPS 1⁄8 a NPS 26 [DN 6 a DN 650] (Nota 1), inclusive, con espesor

de pared nominal (Nota 2). Se permitirá suministrar tubería que tenga otras dimensiones, siempre que dicha tubería cumpla con todos los demás requisitos de esta especificación. Se proporcionan requisitos suplementarios de naturaleza opcional y se aplicarán solo cuando lo especifique el comprador.

NOTA 1: Los designadores adimensionales NPS (tamaño nominal de la tubería) [DN (diámetro nominal)] se han sustituido en esta especificación por términos tradicionales como "diámetro nominal", "tamaño" y "tamaño nominal".

NOTA 2: El término espesor de pared nominal se ha asignado con el propósito de una designación conveniente, existiendo solo en el nombre, y se usa para distinguirlo del espesor de pared real, que puede variar por encima o por debajo del espesor de pared nominal.

Esta especificación cubre los siguientes tipos y grados:

- Tipo F: Soldado a tope en horno, soldado continuo Grado A.
- Tipo E: Soldado por resistencia eléctrica, Grados A y B.
- Tipo S: sin costura, grados A y B.

La tubería solicitada bajo esta especificación está diseñada para aplicaciones mecánicas y de presión y también es aceptable para usos ordinarios en líneas de vapor, agua, gas y aire. Es adecuado para soldar y adecuado para operaciones de conformado que involucran enrollado, doblado y rebordeado.

## 3.2 INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL CONTROL E INSPECCIÓN

### *3.2.1 Wincha métrica*

Una cinta métrica, un flexómetro o simplemente metro es un instrumento para realizar medidas que consiste en una cinta flexible graduada y que se puede enrollar, haciendo que el trabajo sea más fácil. También con ella se pueden medir líneas y superficies curvas.

**Figura 4.** *Wincha métrica*

### *3.2.2 Vernier*

El calibre también conocido como calibrador vernier o pie de rey es una de las herramientas que más se utiliza en los talleres para la medición de diversos objetos, así como para verificar que la medida es correcta. Existen diferentes modelos y tamaños de esta herramienta, también hay instrumentos vernier con diferentes resoluciones por ejemplo 5 centésimas, 2 centésimas y con el avance de la tecnología podemos encontrar vernier digital. El vernier consta de un par de reglas, una fija y una móvil o deslizante, el calibrador común permite medir dimensiones exteriores, interiores y profundidades de los objetos. La regla móvil o nonio tiene marcadas diez divisiones que abarcan nueve divisiones de la regla fija o principal, de tal forma que esto corresponde a 9/10 de una división de la regla principal.

**Figura 5.** *Vernier*

### *3.2.3 Galgas de soldadura*

Galga de soldadura para evaluar imperfecciones en uniones soldadas, conocida también como AWS, está fabricada en acero inoxidable y permite la medición (en pulgadas) de longitudes de lado de las soldaduras en ángulo, espesores de garganta (tolerancias de concavidad y convexidad en relación a la especificación AWS D1.1) y sobre espesores de las soldaduras a tope.

**Figura 6.** *Galgas de soladura*

### *3.2.4 Medidor de espesores*

Medidor de espesor de pintura o recubrimientos sobre todo tipo de metales ferrosos y no ferrosos (dependiendo de modelo).

El Positector 6000 se utiliza para medir el espesor en seco sin tener que destruir el recubrimiento en el proceso.

- Equipo modular permite reemplazar sondas sin volver a comprar otro instrumento.
- Navegación de menú mejorada con una sola mano.
- Pantalla con múltiple display ideal en un entorno.
- Resiste solvente, ácido, aceite, agua y polvo resistente a la intemperie.
- Punta de sonda resistente al desgaste.
- Funda de goma protectora antichoque con clip para cinturón.
- Dos años de garantía en el cuerpo del medidor y la sonda.
- Sondas para medir diferentes rangos de espesor y diferentes tipos de metal.

**Figura 7.** *Medidor de espesores*

### *3.2.5 Micrómetro de yunque*

El micrómetro, también llamado tornillo de Palmer, calibre Palmer o simplemente palmer, es un instrumento de medición cuyo nombre deriva etimológicamente de las palabras griegas (micros, 'pequeño') y (metron, 'medición'). Su funcionamiento se basa en un tornillo micrométrico, que sirve para valorar el tamaño de un objeto con gran precisión, en un rango del orden de centésimas o de milésimas de milímetro (0,01 mm y 0,001 mm, respectivamente).

**Figura 8.** *Micrómetro de yunque*

### *3.2.6 Nivel óptico*

El nivel topográfico, también llamado nivel óptico o equialtímetro, es un instrumento que tiene como finalidad la medición de desniveles entre puntos que se hallan a distintas alturas o el traslado de cotas de un punto conocido a otro desconocido.

**Figura 9.** *Nivel óptico*

### *3.2.7 Pinza amperimétrica*

La pinza amperimétrica es un tipo especial de amperímetro que permite obviar el inconveniente de tener que abrir el circuito en el que se quiere medir la corriente para colocar un amperímetro clásico.

El funcionamiento de la pinza se basa en la medida indirecta de la corriente circulante por un conductor a partir del campo magnético o de los campos que dicha circulación de corriente genera. Recibe el nombre de pinza porque consta de un sensor, en forma de pinza, que se abre y abraza el cable cuya corriente queremos medir.

Este método evita abrir el circuito para efectuar la medida, así como las caídas de tensión que podría producir un instrumento clásico. Por otra parte, es sumamente seguro para el operario que realiza la medición, por cuanto no es necesario un contacto eléctrico con el circuito bajo medida ya que, en el caso de cables aislados, ni siquiera es necesario levantar el aislante.

**Figura 10.** *Pinza amperimétrica*

### *3.2.8 Pirómetro infrarrojo*

Un pirómetro es un dispositivo capaz de medir la temperatura de una sustancia sin necesidad de estar en contacto con ella. El término se suele aplicar a aquellos instrumentos capaces de medir temperaturas superiores a los 600 grados celsius. El rango de temperatura de un pirómetro se encuentra entre -50 grado celsius o grados celcius hasta +4000 grados celsius. Una aplicación típica es la medida de la temperatura de metales incandescentes en molinos de acero o fundiciones.

**Figura 11.** *Pirómetro infrarrojo*

### *3.2.9 Psicómetro*

Es un instrumento empleado en meteorología para determinar la humedad del aire atmosférico, se compone de dos termómetros ordinarios, uno de los cuales tiene la bola humedecida con agua, y por la comparación de las temperaturas indicadas en ellos se calcula el grado de humedad del aire.

**Figura 12.** *Psicómetro*

### *3.2.10 Termómetro de superficie*

Aparatos para medir, registrar y valorar temperaturas. Existen termómetros para diferentes tipos de rangos (- 200 °C + 1767 °C). La medición de la temperatura se realiza en múltiples sectores. Los termómetros para analizar la temperatura se dividen en medidores y comprobadores.

**Figura 13.** *Termómetro de superficie*

## 3.3 GLOSARIO

- Cliente: Organización o persona que se beneficia con la compra de un producto o servicio de la empresa Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C.
- Manual: Documento que cumple los requisitos de una norma, se refiere al Manual del SGC de IMCO Servicios S.A.C.
- Norma: Norma IS0 9001:2015.
- Producto: Es el resultado de un proceso.
- Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría.
- Corrección: Acción inmediata que con su aplicación soluciona una no conformidad. Acción correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable.
- Organización: Ingeniería, Mantenimiento, Construcción y Servicios S.A.C. -IMCO Servicios S.A.C.
- Requisitos de la Organización: Requerimientos que incluyen leyes, estatutos, reglas y regulaciones, códigos, consideraciones ambientales, salud, seguridad y factores de energía y materiales.
- Calidad: Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

- Sistema: Conjunto de elementos mutuamente relacionados que actúan entre sí. Un sistema está conformado por: procesos, procedimientos, prácticas, estructura organizacional, recursos, planificación y responsabilidades.
- Proceso: Conjunto de actividades y operaciones que utilizan recursos para transformar entradas en salidas.
- Objetivo de calidad.: Algo ambicionado o pretendido, relacionado con la calidad.
- Mejora continua: Acción recurrente que aumenta la capacidad para cumplir con los requisitos.
- SGC: Sistema de Gestión de la Calidad.
- Coordinador SGC: Líder de Gestión y Control de la Calidad.
- Materiales: Referidos a los materiales y consumibles suministrados para la fabricación, mantenimiento, etc., de estructuras metálicas.
- Certificado de calidad: Documento en el cual se indican los ensayos a los que fue sometido el material, así como la norma aplicable y los requerimientos de esta para la satisfacción de la misma.
- OTI: Orden de Trabajo interna emitida por un cliente.
- OSI: Orden de servicio interna emitida por un cliente.
- Procura: Documento donde se detalla: N° OC, Fecha de OC, Proveedor, Código de proveedor, Descripción, Cantidad. Este documento lo suministra el cliente.

# CAPÍTULO IV

# DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

## 4.1 ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

### *4.1.1 Enfoque de las actividades profesionales*

Las actividades están orientadas a hacer cumplir las especificaciones técnicas y de gestión brindando el apoyo en la implementación del Sistema de Gestión de Calidad.

Asistente de control de calidad: realiza la actividad de control y gestión de calidad, asegurando el cumplimiento del procedimiento e instructivos, especificaciones técnicas, programas de difusión de procedimientos y WPS (procedimiento de soldadura), seguimiento a los indicadores y redactando informes y reportes de no conformidades. En la rama de Control de Calidad se da el soporte técnico a empresas terceristas acerca de los ensayos no destructivos y recubrimiento en caliente, el cual se terminará con los ensayos en campo como inspección visual y dimensional, control de variables de soldadura, ensayo de dureza, control de nivelación y verticalidad, inspección de preparación superficial y aplicación de recubrimiento.

### *4.1.2 Alcance de las actividades profesionales*

El alcance de la actividad profesional es descriptivo debido a que el trabajo detalla las funciones desarrolladas durante el proyecto PLATEWORK QUELLAVECO. Los documentos asociados establecen los requerimientos mínimos que se deben cumplir para pruebas de material, fabricación, suministro, ensamblaje, pintura, soldaduras, revestimientos, elementos de desgate, ingeniería, abastecimiento y pruebas de materiales para el Proyecto Quellaveco.

La calderería, tales como: tolvas, cajones, chutes, canaletas, ductos, campanas, boquillas, flanges, dispositivos de izaje, elementos misceláneos, revestimientos, etc., debe ser suministrada completa, incluyendo todos los accesorios de fijación, soportaría y estructura auxiliar como plataformas, barandas, escaleras, etc., asociadas a elementos de calderería.

El proyecto detalla actividades encargadas al bachiller para coordinar los ensayos; así mismo, elaborar, actualizar y bridar apoyo en gestión como es el Plan de Calidad, plan de puntos de inspección, coordinar las capacitaciones, procedimiento, plan de calibración de equipos, satisfacción del cliente y dossier de calidad. Todo lo acordado es en función a las especificaciones técnicas, lineamientos de calidad y planos contractuales dentro del periodo establecido para la culminación del proyecto.

### *4.1.3 Entregables de las actividades profesionales*

El contratista IMCO desarrolla labores de gestión y control de calidad, para ello se inicia con la implementación del sistema de gestión, que es la base de planificación entregable.

A continuación, se detalla todas las actividades realizadas por el bachiller sobre la realización del proyecto.

***Gestión de calidad.*** Se elaboró y se logró la aprobación de los siguientes documentos, los cuales nos permitieron dar arranque al proyecto con presencia del cliente:

- Plan de calidad.
- Plan de puntos de inspección.
- Procedimientos e instructivos.
- Listado de calibración de instrumentos y equipos de medición.
- Listado de personal calificado.

Se realizó la difusión de los documentos aprobados por el cliente al personal involucrado con el proyecto PLATEWORK QUELLAVECO.

***Control de calidad.*** En cada proceso de fabricación se tuvo los siguientes controles con presencia del cliente:

- Recepción de los materiales con su trazabilidad correspondiente y elaboración de registro.
- Inspección y verificación de control dimensional y soldadura de los equipos.
- Coordinar con empresas externas los ensayos aplicables al proyecto según plan de puntos de inspección.
- Supervisar la realización de los ensayos de las empresas externas.
- Después de realizar el control de calidad de las fabricaciones se elaboró el registro de cada proceso, que fue revisado y firmado por el cliente para dar conformidad del producto inspeccionado.

***Dossier de calidad.*** Después de haber firmado el acta de liberación de los equipos, se tiene que hacer la entrega final con el dossier de calidad y toda la documentación recopilada a lo largo del proyecto.

## 4.2 ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

### *4.2.1 Metodologías*

Las metodologías usadas para el desarrollo de las actividades encomendadas fueron el método descriptivo, comparativo y analítico para la obtener e interpretar los resultados.

Además, para el logro de objetivos es necesario cumplir con las normas y estándares de la empresa. Las técnicas son las siguientes:

- **La revisión:** donde se verifica u observa lo que se hace y lo que indican la especificación técnica.
- **La observación:** mediante el cual se toma especial cuidado a una actividad a fin de determinar si esta es realizada correctamente y cumple con lo mencionado en la ley de reglamento y normas.
- **La coordinación:** es el acuerdo previo entre el contratista y el cliente.
- **La contrastación:** de conformidad con un acuerdo de provisión de contrato escrito (planos, especificaciones técnicas, metrados, etc.), normas y opiniones de especialistas.
- **La verificación:** a través de la veracidad y exactitud de una actividad, aprobadas en base a técnicas y especificaciones.

### *4.2.2 Instrumentos*

Los instrumentos utilizados para la realización del proyecto son:

- Especificaciones técnicas.
- Número de contrato.
- Expediente técnico.
- Planos contractuales.
- Lineamientos de calidad.
- Plan de calidad.
- Procedimiento, planes de puntos de inspección y protocolos.
- Certificados de calibración.
- Certificados de calidad.
- Dossier de calidad.

### *4.2.3 Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades*

El siguiente listado de equipos e instrumentos de medición fueron aprobados por el cliente.

**Tabla 3.** *Listado de equipos e instrumentos de medición*

| | |
|---|---|
| Cinta métrica | Stanley |
| Vernier de indicación analógica | Mitutoyo |
| Galga soldadura | Gal gage co. |
| Luxómetro digital | No indica |
| Medidor de espesores (recubrimiento) | Positector |
| Nivel de mano | Stanley |
| Pinza multimétrica | Flike |
| Termómetro de radiación infrarrojo | Cen-tech |
| Termómetro de líquido en vidrio | Bacharach |
| Termómetro de indicación analógica | Ptc |
| Micrómetro de yunque | Testex |
| Escuadra de tope | Stanley |
| Gonímetro | Mitutoyo |
| Bloques de referencia para pruebas ultrasónicas | Panametrics |

| | |
|---|---|
| Masa | No indica |
| Ultrasonido arreglo de fases | General electric |
| Yugo electromagnético | Parker |
| Medidor de espesores | Panametrics |
| Manómetro de deformación elástica | Nuova fima |

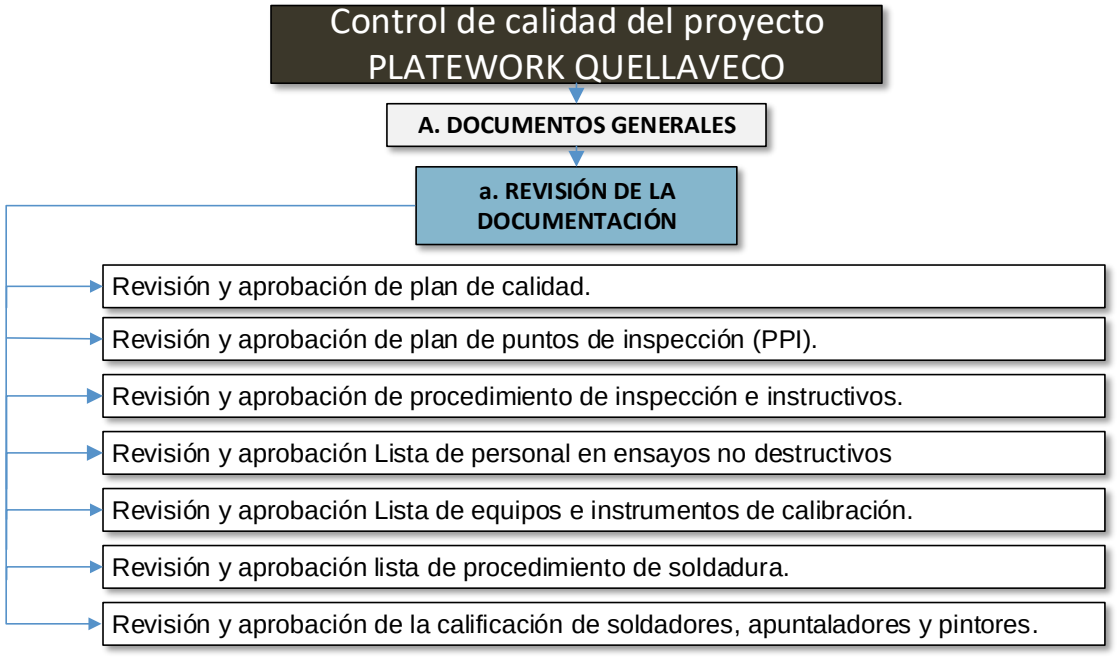
## 4.3 DESARROLLO

### *4.3.1 Documentos generales*

Estos documentos fueron enviados por control documentario Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. para su revisión y aprobación por parte del cliente.

En la figura 14 se detalla los documentos principales.

**Figura 14.** *Revisión de la documentación*




**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.3.1.1 Revisión de la documentación

##### *4.3.1.1.1 Revisión y aprobación del Plan de Calidad*

Los objetivos del presente plan de calidad son alinear los controles e inspecciones acorde a los requerimientos del cliente y a su vez presentar una estructura organizada de las actividades del control de calidad basada en un estándar internacional ISO 9001 versión 2015.

Asimismo, verificar que las fabricaciones realizadas acorde a la orden de compra y especificaciones contractuales del cliente, cumplan con lo requerido en cuanto a: calidad de materiales, dimensionamiento, soldadura, preparación superficial, revestimientos de goma, revestimientos de acero, recubrimiento o algún otro requerimiento implícito en las mismas.

El plan de calidad fue aprobado por el cliente, tal como se muestra en la figura 15.

**Figura 15.** *Plan de calidad*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 2.

##### *4.3.1.1.2 Revisión y aprobación del plan de puntos de inspección*

La figura 16 muestra toda la inspección detallada que se realizará en el proyecto PLATEWORK QUELLAVECO.

**Figura16.** *Plan de puntos de inspección(PPI)*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 3.

#### *4.3.1.1.3 Revisión y aprobación de procedimiento de inspección e instructivos*

Durante el proceso de ejecución del proyecto se aprobaron 30 procedimientos operacionales referentes a los controles de calidad (ver tabla 4), los cuales fueron aprobados por el cliente.

**Tabla 4.** *Procedimiento de inspecciones e instructivos*

| PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN E INSTRUCTIVOS | |
|---|---|
| **1** | Procedimiento de inspección de materiales |
| **2** | Procedimiento de inspección visual de soldadura y control dimensional |
| **3** | Procedimiento de ensayo de dureza |
| **4** | Inspección de revestimientos |
| **5** | Procedimiento de prueba de fugas por líquidos penetrantes |
| **6** | Procedimiento de inspección de soldadura de placas de refuerzo - prueba neumática |
| **7** | Inspección por líquidos penetrantes |
| **8** | Inspección por partículas magnéticas de acuerdo a aws d1.1 -2015 |
| **9** | Procedimiento operativo de inspección por ultrasonido de acuerdo a aws d1.1 |
| **10** | Procedimiento de reparación de soldadura |
| **11** | Procedimiento de recepción y trazabilidad de materiales |
| **12** | Procedimiento de habilitado de materiales |
| **13** | Procedimiento radiográfico de acuerdo a aws d1.1 |
| **14** | Instructivo para torque de pernos |
| **15** | Procedimiento de inspección de preparación superficial y perfil de anclaje |
| **16** | Procedimiento de inspección de aplicación de recubrimiento |
| **17** | Procedimiento de preparación de superficie y aplicación de pintura sistema p2-a (Sherwin Willians) |
| **18** | Procedimiento de preparación de superficie y aplicación de pintura sistema p1-b (Sherwin Willians) |
| **19** | Procedimiento de resanes sistema p2-a (Sherwin Willians) |
| **20** | Procedimiento de resanes sistema p1-b (Sherwin Willians) |
| **21** | Procedimiento preparación de superficie, aplicación de pintura y resanes para Protección de ductos líneas 2610 y 3130 (Sherwin Willians) |
| **22** | Procedimiento de galvanizado en caliente |
| **23** | Procedimiento de reparación en frío a elementos galvanizados en caliente |
| **24** | Procedimiento en revestimiento en caliente con poliuretano |
| **25** | Procedimiento de pintado interior de superficies en contacto con fluidos corrosivos, reactivos o diésel |
| **26** | Procedimiento de pintado interior de superficies expuestas a abrasión media en contacto con fluidos corrosivos, reactivos o Diesel |
| **27** | Procedimiento de prueba de operatividad y sellado de válvulas dardo |
| **28** | Procedimiento de reparación en frío de revestimiento |
| **29** | Procedimiento de revestimiento en caliente en autoclave |
| **30** | Procedimiento para la adhesión en frío de empaquetaduras y sellos de goma |

#### *4.3.1.1.4 Revisión y aprobación Lista de personal en ensayos no destructivos*

El personal que realiza los ensayos no destructivos están capacitados bajo normas internacionales, dichos ensayos serán ejecutados por la empresa MESERQUA S.A.C. previa aprobación por el cliente como se muestra en la tabla 5.

**Tabla 5.** *Procedimiento de inspecciones e instructivos*

| LISTA DE PERSONAL EN ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS | | | | ST-PENDT-MS<br>3/03/2022<br>Revision 00 | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | PLATEWORK QUELLAVECO (Q1CO) | | | **Lista N°:** | 01 DE 1 |
| **Cliente:** | IMCO SERVICIOS S.A.C. / SMI | | | **OTI** | 1900039 |
| **Lugar:** | TALLERES IMCO SERVICIOS S.A.C. | | | **Realizado por:** | E. DIAZ |
| **ITEM** | **Nombres y Apellidos** | **Calificacion NDT** | **Nivel** | **Vigente Hasta:** | **Observaciones** |
| 01 | Juan Diego Arizabal Huamán | ULTRASONIC TESTING | II | 24/11/2019 | NINGUNA |
| 02 | Juan Diego Arizabal Huamán | RASONIC PHASED ARRAY TEST | II | 28/11/2019 | NINGUNA |
| 03 | Juan Alfonso Galindo Arpasi | VISUAL TESTING | II | 22/04/2019 | NINGUNA |
| 04 | Juan Alfonso Galindo Arpasi | PENETRANT TESTING | II | 6/06/2022 | NINGUNA |
| 05 | Edison Ricardo Huanca Trejo | ULTRASONIC TESTING | II | 12/12/2019 | NINGUNA |
| 06 | Edison Ricardo Huanca Trejo | PENETRANT TESTING | II | 28/05/2020 | NINGUNA |
| 07 | Edison Ricardo Huanca Trejo | VISUAL TESTING | II | 25/09/2021 | NINGUNA |
| 08 | Deivis Alfredo Huaraya Coolque | PENETRANT TESTING | II | 27/09/2021 | NINGUNA |
| 09 | Deivis Alfredo Huaraya Coolque | MAGNETIC TESTING | II | 29/09/2021 | NINGUNA |
| 10 | Edwin Teodoro Tapara Huarca | PENETRANT TESTING | II | 27/09/2021 | NINGUNA |
| 11 | Edwin Teodoro Tapara Huarca | MAGNETIC TESTING | II | 29/09/2021 | NINGUNA |
| 12 | Edgar David Diaz Campos | PENETRANT TESTING | II | 27/09/2021 | NINGUNA |
| 13 | Edgar David Diaz Campos | VISUAL TESTING | II | 25/09/2021 | NINGUNA |
| 14 | DarwinE.Ocsa Yucra | RADIOGRAPHIC TESTING | II | 18/08/2020 | NINGUNA |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

#### *4.3.1.1.5 Revisión y aprobación lista de equipos e instrumentos de calibración*

Los equipos e instrumentos de medición son calibrados por la empresa LO JUSTO y utilizados por la supervisión.

Estos equipos también fueron presentados para su revisión y aprobación del cliente como se muestra en la tabla 6.

**Tabla 6.** *Lista de equipos e instrumentos de calibración*

| LISTA DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE MEDICION | | | | LIST-EIM-MSQ<br>Fecha: 29.05.2019<br>Revisión 00 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | PLATEWORK QUELLAVECO (Q1CO) | | | | **Lista N°** | 01 de 01 |
| **Cliente:** | IMCO SERVICIOS S.A.C. / SMI | | | | **OTI / OSI** | 1900039 |
| **Lugar:** | TALLERES IMCO SERVICIOS S.A.C. | | | | **ealizado por:** | E.DIAZ |
| **ITEM** | **Código de Identificación** | **Descripción** | **Marca** | **Codigo del Certificado** | **Fecha de calibración** | **Observaciones** |
| 01 | WN-01.01 | CINTA MÉTRICA | STANLEY | ML-030-2019 | 15/01/2019 | NINGUNA |
| 02 | VE-01.01 | VERNIER DE INDICACIÓN ANALÓGICA | MITUTOYO | ML-031-2019 | 15/01/2019 | NINGUNA |
| 03 | G-01.02 | CALIBRADOR DE SOLDADURA | GAL GAGE CO. | ML-429-2019 | 15/05/2019 | NINGUNA |
| 04 | LD-01.01 | LUXÓMETRO DIGITAL | NO INDICA | EL-063-2019 | 12/02/2019 | NINGUNA |
| 05 | ME-01.01 | MEDIDOR DE ESPESORES (RECUBRIMIENTO) | POSITECTOR | ML-427-2019 | 15/05/2019 | NINGUNA |
| 06 | NB-01.02 | NIVEL DE BURBUJA | STANLEY | ML-334-2019 | 12/04/2019 | NINGUNA |
| 07 | MSQ-12-PA.13 | PINZA MULTIMÉTRICA | FLIKE | EL-018-2019 | 16/01/2019 | NINGUNA |
| 08 | PI-01.01 | TERMÓMETRO DE RADIACIÓN DE INFRARROJ | CEN-TECH | TE-893-2019 | 15/05/2019 | NINGUNA |
| 09 | TS-01.02 | TERMOMETRO DE LIQUIDO EN VIDRIO | BACHARACH | TE-397-2019 | 11/03/2019 | NINGUNA |
| 10 | TE-01.01 | TERMÓMETRO DE INDICACIÓN ANALÓGICA | PTC | TE-892-2019 | 15/05/2019 | NINGUNA |
| 17 | MD-MSQ-06.02 | MICRÓMETRO DE YUNQUE | TESTEX | ML-775-2018 | 30/10/2018 | NINGUNA |
| 13 | MD-MSQ-07.13 | ESCUADRA DE TOPE | STANLEY | ML-592-2018 | 11/09/2018 | NINGUNA |
| 14 | MD-MSQ-05.01 | GONIÓMETRO | MITUTOYO | ML-449-2018 | 17/07/2018 | NINGUNA |
| 16 | 11377212 | ULTRASONIDO DETECTOR DE FALLAS | OLYMPUS-PANAMETRICS | 2018-002 | 17/12/2018 | NINGUNA |
| 12 | NO INDICA | BLOQUES DE REFERENCIA PARA PRUEBAS UL | PANAMETRICS | ML-268-2019 | 20/03/2019 | NINGUNA |
| 11 | LJ-536 | MASA | NO INDICA | IP-018-2019 | 20/02/2019 | NINGUNA |
| 15 | 023RM7 | ULTRASONIDO ARREGLO DE FASES | GENERAL ELECTRIC | 2018-001 | 21/09/2018 | NINGUNA |
| | NO INDICA | YUGO ELECTROMAGNÉTICO | PARKER | EL-125-2019 | 20/03/2019 | NINGUNA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

### *4.3.1.1.6 Revisión y aprobación lista de procedimiento de soldadura*

Los procedimientos de soldadura fueron realizados bajo Norma AWS D1.1 y ASME IX según especificación del cliente.

Estos procedimientos de soldadura fueron revisados y aprobados como se muestra en la tabla 7.

**Tabla 7.** *Lista de procedimientos de soldadura*

| LISTA DE PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA (WPS) | | | | | | | IST-WPS-MSQ<br>25/06/2021<br>Revision 00 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Proyect** | PLATEWORK QUELLAVECO (Q1CO) | | | | | | **Lista N°** | 01 de 01 |
| **Cliente:** | IMCO SERVICIOS S.A.C. / SMI | | | | | | **OTI** | 1900039 |
| **Lugar:** | TALLERES IMCO SERVICIOS S.A.C. | | | | | | **alizado por:** | E. Diaz |
| **ITEM** | **CLIENT DOCUMENT Nª** | **Codigo WPS IMCO** | **Registro de Calificacion del** | **Norma de Calificaci** | **Proceso** | **Tipo de Junta** | **Material de aporte** | **Observaciones** |
| 01 | | IMCO IS-051702- | SQ-013-11 (REV. | ASME IX | FCAW | TT JOINT, LAP JOINT AND T JO | E-71T-1 | - |
| 02 | | IMCO IS-051702- | MSQ-013-11 | ASME IX | FCAW | TT JOINT, LAP JOINT AND T JO | E-71T-1 | - |
| 03 | | IMCO IS-101401- | IMCO-IS-092-09 | ASME IX | FCAW | BUTT JOINT | E-71T-1 | - |
| 04 | | IMCO IS-100701- | SQ-013-14 (REV. | ASME IX | MAW/FCAW | TT JOINT, LAP JOINT AND T JO | E6010, E-71T-1 | - |
| 05 | | IMCO IS-052701- | SQ-013-14 (REV. | ASME IX | MAW/FCAW | TT JOINT, LAP JOINT AND T JO | E6010, E-71T-1 | - |
| 06 | | IMCO IS-101001- | IMCO-19-18 | ASME IX | FCAW | LAP JOINT AND T JOINT | 111T5-K4M-H | - |
| 07 | | IMCO IS-100805- | MSQ-016-12 | ASME IX | MAW/FCAW | TT JOINT, LAP JOINT AND T JO | E6010, E-71T-1 | - |
| 08 | | IMCO IS-123001-1 | - | AWS D1.1 | FCAW | PLUG AND SLOT WELD | E-71T-1 | - |
| 09 | | IMCO IS-120501- | - | AWS D1.1 | FCAW | BUTT JOINT | E-71T-1 | - |
| 10 | | IMCO IS-102401- | - | AWS D1.1 | FCAW | T JOINT , CORNER JOINT | E-71T-1 | - |
| 11 | | IMCO IS-071405- | - | AWS D1.1 | FCAW | BUTT JOINT | E-71T-1 | - |
| 12 | | IMCO IS-071304- | - | AWS D1.1 | FCAW | T JOINT , CORNER JOINT | E-71T-1 | - |
| 13 | | IMCO IS-061007- | - | AWS D1.1 | FCAW | JOINT, T JOINT AND CORNER | E-71T-1 | - |
| 14 | | IMCO IS-061002- | - | AWS D1.1 | FCAW | BUTT JOINT | E-71T-1 | - |
| 15 | | IMCO IS-061001- | - | AWS D1.1 | FCAW | BUTT JOINT | E-71T-1 | - |
| 16 | | IMCO IS-0404-14 | - | AWS D1.1 | FCAW-G | NER JOINT, LAP JOINT AND T J | E-71T-1 | - |
| 17 | | IMCO IS-021701- | - | AWS D1.1 | FCAW-G | NER JOINT, LAP JOINT AND T J | E-71T-1 | - |
| 18 | | IMCO IS-040503- | - | AWS D1.1 | FCAW | JOINT, T JOINT AND CORNER | E-71T-1 | - |
| 19 | | IMCO IS-061032- | - | AWS D1.1 | FCAW | T-Y-K-CONEXIÓN TUBULAR | E-71T-1 | - |
| 20 | | | | | | | | |

### *4.3.1.1.7 Revisión y aprobación de la calificación de soldadores, apuntaladores y pintores*

La calificación de soldadores y apuntaladores de soldadura fueron realizados bajo Norma AWS D1.1 y ASME IX, los pintores fueron evaluados por el proveedor de pintura SHERWIN WILLIANS.

Las calificaciones fueron revisadas y aprobadas como se muestra en la tabla 8 y tabla 9.

**Tabla 8.** *Lista de soldadores calificados*

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03 | W 166 | | ALVAREZ ERAS JOSE ANIBAL | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 04 | W 100 | | AYMA AYMA CARLOS | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 05 | W 100 | | AYMA AYMA CARLOS | ASME IX | ASTM A53 Gr B | ASTM A53 Gr I | 6G | IS-100701-16 | NINGUNA |
| 06 | W 249 | | BENAVENTE PARARI MICHELL | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 07 | W 13 | | CAHUI YLASACA JOSE | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 08 | W 246 | | CALDERON LEON JOSHEP FREDE | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 09 | W 256 | | CASTILLO QUISPE DAVID | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 10 | W 110 | | CCALSINA QUISPE JOSE | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 11 | W 144 | | CCOSCO MANTILLA ALCIDES | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 2G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 12 | W 144 | | CCOSCO MANTILLA ALCIDES | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 13 | W 59 | | CHAVEZ FLORES MARIO | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 14 | W 50 | | CHAVEZ MAMANI ALAN YOEL | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 2G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 15 | W 50 | | CHAVEZ MAMANI ALAN YOEL | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 16 | W 220 | | CHAVEZ MAMANI VICTOR | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 17 | W 278 | | CHOQUE COSI CARLOS | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 18 | W 84 | | CHUCO MOLLO MIGUEL | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| 19 | W 84 | | CHUCO MOLLO MIGUEL | ASME IX | ASTM A 53 | ASTM A 53 | 6G | IS-100701-16 | NINGUNA |
| 20 | W 272 | | CONDORI CAHUA HERBERT | ASME IX | ASTM A 36 | ASTM A 36 | 3G | IS-051702-18 | NINGUNA |
| COMENTARIOS: | | | | | | | | Control de Calidad. | |
| | | | | | | | | | |
| **LISTA DE SOLDADORES CALIFICADOS** | | | | | | | LIST-WEL-MSQ<br>02.03.2019<br>Revision 00 | | |
| **Proyecto:** | PLATEWORK QUELLAVECO (Q1CO) | | | | | | | **Lista N°** | 02 DE 05 |

**Tabla 9.** *Lista de personal en aplicación de pinturas industriales*

| **LISTA DE PERSONAL EN APLICACIÓN DE PINTURAS INDUSTRIALES** | | | ST-PENDT-MS<br>3/03/2022<br>Revision 00 | |
|---|---|---|---|---|
| **Proyecto:** | PLATEWORK QUELLAVECO (Q1CO) | **Lista N°:** | 01 DE 1 | |
| **Cliente:** | IMCO SERVICIOS S.A.C. / SMI | **OTI** | 402005-02 | |
| **Lugar:** | TALLERES IMCO SERVICIOS S.A.C. | **Realizado por:** | E. DIAZ | |

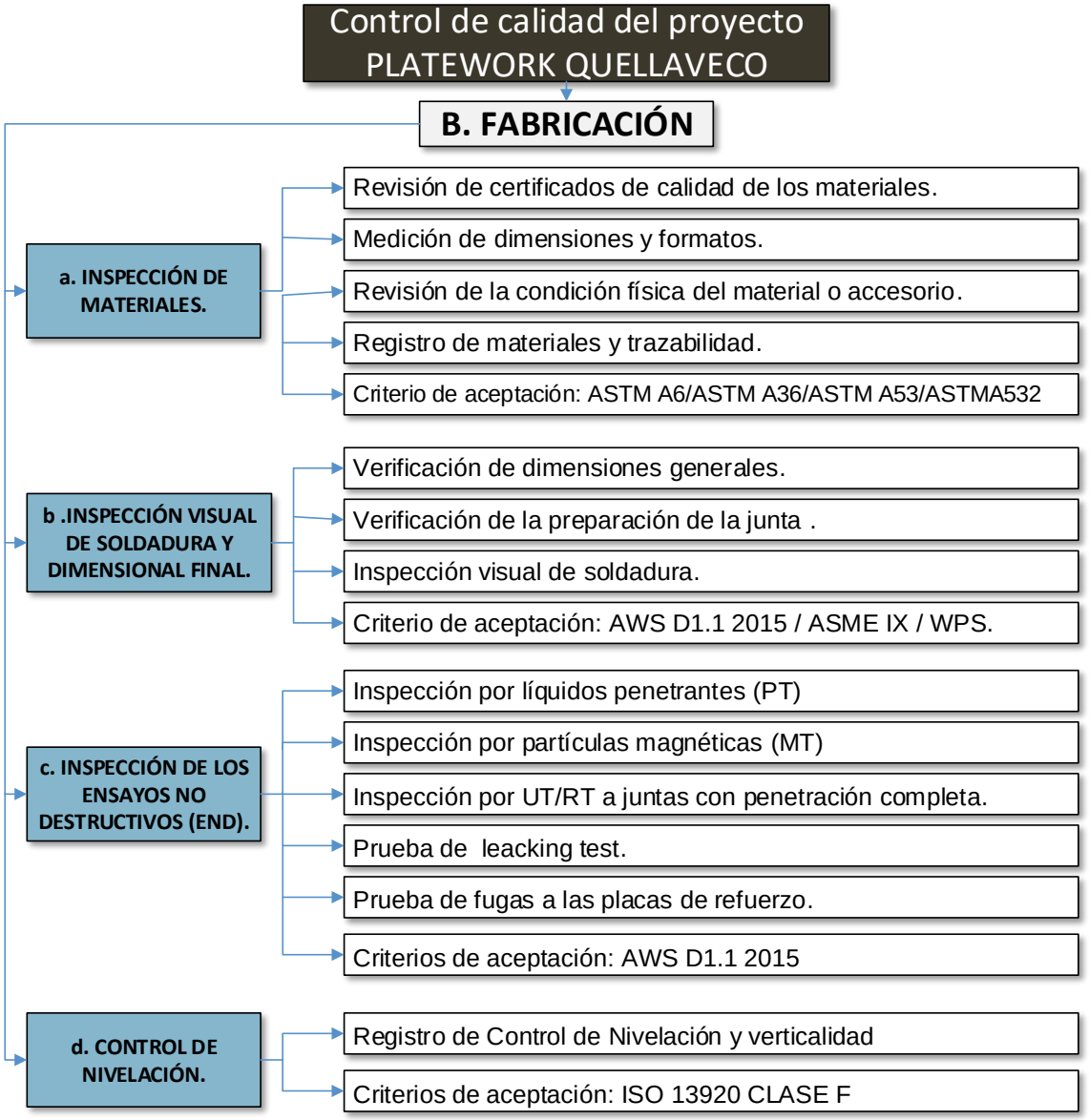
| **ITEM** | **Nombres y Apellidos** | **Calificacion** | **DNI** | **Observaciones** |
|---|---|---|---|---|
| 01 | Bruce Antonio Ticona Pilco | Aplicador de Pinturas Industriales | 41255003 | APROBADO |
| 02 | Cesar Armando Huaman Quiro | Aplicador de Pinturas Industriales | 40617051 | APROBADO |
| 03 | Teofilo Vitaliano Tisnao Mita | Aplicador de Pinturas Industriales | 40963589 | APROBADO |
| 04 | Enrique Ocsa Sanchez | Aplicador de Pinturas Industriales | 80200354 | APROBADO |
| 05 | Elmerson David Vasquez Chota | Aplicador de Pinturas Industriales | 46155879 | APROBADO |
| 06 | Efrain Belizario Luque | Aplicador de Pinturas Industriales | 43116716 | APROBADO |

### *4.3.2 Control de calidad en el proceso de fabricación*

Estos documentos fueron enviados por control documentario IMCO para su revisión y aprobación por parte del cliente.

En la figura 17 se detalla las inspecciones realizadas por el bachiller durante la fabricación de los equipos del proyecto PLATEWORK QUELLAVECO.

**Figura17.** *Control de calidad en proceso de fabricación*




Fuente: **Elaboración propia.**

#### 4.3.2.1 Procedimiento de inspección de materiales

##### *4.3.2.1.1 Solicita la procura de la OTI/OSI*

El supervisor de control de calidad aplica lo establecido en su Plan de puntos de inspección GE-03 y según la secuencia de OTI asignadas.

Solicita al Control Documentario para que gestione la procura de la OTI/OSI asignada, y este se comunica con el área de planeamiento vía correo electrónico para hacer el pedido y envía o entrega la procura respectiva al solicitante.

##### *4.3.2.1.2 Verifica la llegada de materiales en almacenes*

Se realiza la constatación de procuras dos veces por semana, esto quiere decir, verifica "in situ" la llegada de los materiales a los almacenes, recoge el parte de entrada, guía de remisión y orden de compra.

Firma y registra el retiro de la documentación respectiva en el Cuaderno de Cargo del almacén, indicando el código del proveedor.

Solicita al departamento de logística el retiro de los certificados de calidad correspondientes.

Se anota en el formato Registro de Inspección de Materiales FOR-01 el día que recoge la documentación de materiales de la procura y el día de entrega al supervisor asignado.

Nota 01:

Si no se evidencia en su totalidad los materiales de la procura, se comunicará al Supervisor de control de calidad asignado.

#### *4.3.2.1.3 Ejecuta la inspección de materiales*

Cuando se realiza la visita al almacén del cliente, taller o donde se encuentren los materiales de la procura de la OTI.

Se pasa a verificar mediante la orden de compra y guía de remisión las características del material recepcionado, de acuerdo a las especificaciones técnicas. Para el caso de materiales suministrados por el cliente, solo se realizará una verificación si él lo solicita.

Verifica que el certificado de calidad, hoja MSDS, ficha técnica, etc., corresponda al material y que este contenga los requerimientos mínimos para la satisfacción de las especificaciones técnicas o normativas.

Se va anotando todos los hallazgos en el Registro de Inspección de Materiales.

Si la verificación resulta satisfactoria, el Supervisor procede a liberar los materiales; caso contrario, comunica al área de almacén del cliente cuáles están siendo observados para que se tome las medidas pertinentes y emita un reporte indicando los hallazgos en relación con la documentación (certificados de calidad, normas, etc.).

**Figura18.** *Medición de espesores en la recepción de los materiales*

#### *4.3.2.1.4 Resguardo de información*

Almacena los registros y demás evidencias de la inspección de materiales para adjuntarlo en el Dossier de Calidad. Como se muestra en la figura 18 y figura 19.

**Figura19.** *Registro de recepción de materiales*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 4.

**Figura20.** *Certificado de calidad de material*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 5.

#### *4.3.2.1.5 Recepción de material*

El material será recibido por el Área de Almacén de Materiales, quienes se encargarán de verificar que todos los productos hayan llegado con la documentación mínima necesaria (Guía de Remisión, Orden de Compra, Certificado de Materiales); de no contar con alguno de estos documentos, se solicitará al área de Logística la entrega de los mismos, hasta que

se complete dicha información; el material permanecerá en condición de Observado, debiéndose levantar la observación documentaria dentro de las próximas 24 horas.

Cuando se recibe la Guía de Remisión, se verificará que el contenido de las mismas coincida con lo solicitado en la Orden de Compra en cantidad, dimensiones, características, etc., del mismo modo, con los certificados de calidad se deberá exigir al proveedor el marcado de los números de coladas de material suministrado y que contengan los requerimientos necesarios de acuerdo a los estándares y/o especificaciones detallados en la Orden de Compra.

Al momento de la descarga del material se realizará la verificación visual directa asegurándose de que los materiales no presenten corrosión, abolladuras u algún otro defecto visible; además de verificar el espesor del material y dimensiones de largo por ancho con ayuda de un flexómetro o vernier (pie de rey). En caso de que el material no cumpla con las características físicas solicitadas o por alguna otra razón se encuentre dañado, el material será rechazado. Si la aceptación del material entrase en discusión o si es necesario una evaluación exhaustiva, se procederá a comunicar al personal de Control de Calidad para la evaluación de acuerdo a las normativas aplicables y emisión de disposición final.

Posteriormente, se almacenará toda la documentación presentada física y digitalmente, donde una copia será entregada al departamento de Control de Calidad para la emisión de sus reportes de inspección. Así mismo, como control interno y si fuese necesario, se registrará una evidencia fotográfica que será enviada al área de Planeamiento, Logística y Calidad.

#### *4.3.2.1.6 Trazabilidad de material*

Durante la descarga, el material será identificado con marcador metálico por el área de Recepción de Materiales de acuerdo a la tabla 10 siguiendo el siguiente esquema para mantener la trazabilidad durante el proceso constructivo (ver anexo 10).

**Tabla 10.** *Tabla de codificación de la trazabilidad del material*

| ÍTEM | TIPO DE MATERIAL | CODIFICACIÓN |
|---|---|---|
| 1 | Plancha | A-XXX |
| 2 | Viga | B-XXX |
| 3 | Canal | C-XXX |
| 4 | Ángulo | D-XXX |
| 5 | Platina | E-XXX |
| 6 | Tubo cuadrado | F-XXX |
| 7 | Tubo redondo SCH40 | G-XXX |
| 8 | Tubo redondo SCH80 | H-XXX |
| 9 | Barra lisa | I-XXX |

Una vez identificado el material físicamente con el código de Trazabilidad Interno se procederá con el llenado del Kardex donde se relacionará este código de Trazabilidad con la descripción del material, orden de compra, proveedor, centro de costo, número de certificado y número de colada del material. Este Kardex será emitido por el área de Recepción de Materiales hacia todas las áreas.

#### *4.3.2.1.7 Ingreso de material a área de automatización*

Para la entrega de material, el área de Programación CNC emitirá un Vale de Salida de Materiales indicando las especificaciones del material a habilitar (tipo de material, dimensiones, etc.) al área de Recepción de Materiales.

En coordinación con el Supervisor de Automatización CNC se ingresará el material según la programación de corte del día.

Una vez el material se encuentre dentro del área de Automatización, el responsable del corte verificará que este cuente con el código de trazabilidad interno.

Si el ingreso es conforme, se firmará un cargo de entrega de material y, posteriormente, con el Número de Vale de Salida, se ingresará esta información en el Sistema de Almacén descargando el material al centro de costo que corresponda.

**Figura 21.** *Habilitado de Planchas en CNC*

#### *4.3.2.1.8 Ingreso de material a planta*

Para la entrega del material, el área de Producción emitirá un código de reserva para realizar posteriormente la salida de material del Sistema de Almacén. De no contar con el número de reserva, se tomará nota del material que se retirará, teniendo en cuenta el tipo de material, dimensiones, cantidad, documento de identidad de la persona que lo retira, centro de costo y nombre del líder de área.

El solicitante del material verificará que este cuente con el código de trazabilidad interno.

Posteriormente, el supervisor de almacén de materiales hará firmar el documento de salida y le entregará una copia al solicitante para posteriormente realizar la salida en el Sistema de Almacén al centro de costo que corresponda.

Verificará que este cuente con el código de trazabilidad interno, el cual tendrá que ser identificado con marcador metálico en cada uno de los elementos habilitados.

#### *4.3.2.1.9 Codificación de elementos habilitados*

Una vez el material se encuentre dentro del área de Producción/Automatización, el responsable del corte identificará con marcador metálico en cada uno de los elementos habilitados, el código de habilitado y el código de trazabilidad interno, según el código de trazabilidad recibido.

**Figura 22.** *Habilitado de planchas en CNC*

#### *4.3.2.1.10 Verificación del código de trazabilidad*

Durante el proceso de armado se verificará el código de trazabilidad de cada parte del ensamble a fabricar, y será registrada por el Supervisor de Calidad para la elaboración del dossier de calidad como se muestra en la figura 20.

**Figura 23.** *Trazabilidad de material*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 6.

### 4.3.2.2 Inspección visual de soldadura y dimensional final

#### *4.3.2.2.1 Inspección de soldadura*

Ya ensambladas las partes a soldar, se verificará aleatoriamente y solo en caso de ser coordinado por el cliente, las siguientes variables:

Preparación de la junta, se presenta el esquema básico para la inspección de variables en el diseño de juntas.

**Figura 24.** *Preparación de junta del material*

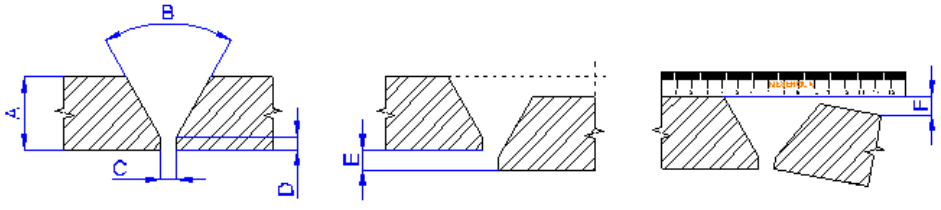



FIG. 1

**Tabla 11.** *Instrumentos de medición en la preparación de la junta*

| Cota | Inspección | Instrumento de medición |
|---|---|---|
| **A** | Espesor de pared | Vernier |
| **B** | Ángulo de Bisel | Galga de soldadura |
| **C** | Abertura de raíz | Regla metálica o Vernier |
| **D** | Tamaño de talón | Regla metálica o Vernier |
| **E** | Desalineamiento interno | Galga (Hi-Lo) |
| **F** | Desalineamiento de la junta | Regla metálica |

#### *4.3.2.2.2 Parámetros para la ejecución de la inspección visual*

La inspección de las juntas soldadas se efectuará teniendo en consideración, el uso de los siguientes documentos, procesos y/o técnicas estándar:

Códigos aplicables y/o especificaciones señaladas en el punto 3 del presente procedimiento.

- Planos de fabricación.
- Especificaciones del procedimiento de soldadura (WPS).
- Calificación del procedimiento de soldadura (PQR), solo si es aplicable.
- Registro de calificación de soldadores (WPQ).

#### *4.3.2.2.3 Inspección visual después del proceso de soldadura*

El porcentaje de inspección visual se realiza acorde al ITP establecido o a las especificaciones del cliente.

Los cordones de soldadura son inspeccionados visualmente siguiendo los planos, códigos o estándares aplicables a cada proyecto en ejecución.

**Figura 25.** *Medición de catetos de soldadura*

#### *4.3.2.2.4 Ejecución del control dimensional*

El control dimensional se realiza después de haber culminado la inspección visual de soldadura.

Para el control dimensional se hace uso de herramientas o instrumentos de medición, los que deberán estar calibrados o verificados internamente.

Las medidas seleccionadas se verifican para asegurarse que las reales concuerden con las teóricas indicadas en los planos de fabricación, o que se encuentren dentro de la tolerancia aceptable establecida por los criterios de las especificaciones, planos, códigos o las normas aplicables al proyecto.

El control que se realiza será registrado como se muestra en la figura y anexado en el dossier de calidad.

**Figura 26.** *Inspección visual de soldadura y dimensional final*

#### 4.3.2.3 Inspección de los ensayos no destructivos (END)

Los ensayos no destructivos son realizados por MESERQUA S.A.C. personal calificado y aprobado por el cliente, estos ensayos son supervisados por IMCO S.A.C., a continuación, en la figura 27 se muestran los registros firmados por el cliente, dando conformidad de que el ensayo no tuvo ninguna observación.

Los porcentajes de los ensayos no destructivos son descritos detalladamente en el plan de puntos de inspección que fue aprobado por el cliente (ver anexo 3).

- **Inspección de prueba de fugas por líquidos penetrantes:** Aplicable a juntas soldadas y material que conforman recipientes, tanques, canaletas, ductos y otras estructuras de similares características que operen a presión atmosférica.

  Algunos ejemplos de este tipo de soldaduras son la junta del casco al fondo, dos lados (casco y fondo) en la esquina del filete de soldadura que deberá ser probada antes de que el segundo lado sea soldado.

  La elevada capilaridad de los líquidos penetrantes le permite introducirse y desplazarse a través de resquicios y orificio de pequeñas dimensiones. Esta característica sumada al alto contraste sobre el revelador permite visualizar y

evidenciar escapes del penetrante para su evaluación (ASTM E432, Standard Guide for Selection of a Leak Testing Method).

**Criterios de aceptación y rechazo:** Ninguna indicación de fuga es admisible en el área examinada, según procedimiento aprobado por el cliente; las imperfecciones serán evaluadas según AWS D1.1 2015, sección 6, capítulo de inspección; según tabla 6.1criterios de aceptación de la inspección visual (ver anexo 23).

**Figura 27.** *Inspección de prueba de fugas*

- **Inspección de prueba de fugas por líquidos penetrantes**: El ensayo por líquidos penetrantes es un método efectivo para la detección de discontinuidades abiertas a la superficie de materiales no porosos, tales como: fisuras, traslapes, uniones en frio (Cold Shuts), laminaciones y porosidades.

  Estos pueden ser fluorescentes o visibles y son aplicados uniformemente sobre la superficie a examinar, de manera tal, que penetre en las posibles discontinuidades abiertas a la superficie. Una vez pasado el tiempo adecuado de penetración, se remueve el exceso en la superficie y se aplica un revelador que cumple las funciones de absorber el líquido penetrante atrapado en las discontinuidades y

actúa como un fondo contrastante para mejorar la visibilidad de las indicaciones resultantes de la a floración del líquido penetrante. Los colorantes en los penetrantes, o son de contraste cromático (visible con Luz blanca) o fluorescente (visible bajo luz ultravioleta).

Finalmente, la superficie es examinada para determinar la presencia o ausencia de discontinuidades.

**Los criterios de aceptación**: según AWS D1.1 2015, sección 6 capítulo de inspección; según tabla 6.1criterios de aceptación de la inspección visual (ver Anexo 23).

**Figura 28.** *Inspección por líquidos penetrantes*

- **Inspección por ultrasonido de acuerdo a AWS D1.1:** Aplica para la evaluación por Ultrasonido en la inspección de soldaduras CJP en el rango de espesor de 5/16” a 8” (8 mm a 200mm) según lo estipulado en el código AWS D1.1.

  No debe ser utilizado como procedimiento de evaluación del metal base. Sin embargo, las discontinuidades (Grietas, desgarre laminar, laminaciones, etc.) en el metal Base adyacente a la soldadura que no sean aceptables bajo las

especificaciones de este código, deberán ser reportadas para su respectiva disposición.

El método de inspección por ultrasonido se basa en la medición de la propagación del sonido en el material a analizar; su funcionamiento se basa en la impedancia acústica, que se manifiesta como el producto de la velocidad máxima del sonido y la densidad del material. Los equipos de ultrasonido que se utilizan actualmente, permiten detectar discontinuidades superficiales, sub-superficiales e internas, dependiendo del tipo de palpador utilizado y de las frecuencias seleccionadas que están dentro de un rango que va desde 0.2 MHz hasta 25 MHz.

**Los criterios de aceptación**: según AWS D1.1 2015, sección 6, capítulo de inspección; según tabla 6.2 y 6.3 (ver anexo 24).

**Figura 29.** *Inspección de soldadura por ultrasonido modo convencional*

- **Inspección por partículas magnéticas:** Es un ensayo no destructivo con la capacidad de detectar discontinuidades superficiales y sub superficiales (ligeramente). Debido a que la magnetización es posible en ciertos metales (ferromagnéticos), es que se puede detectar discontinuidades con la asistencia de polvo de hierro (como medio) en presencia de una atracción magnética.

**Los criterios de aceptación**: según AWS D1.1 2015, sección 6, capítulo de inspección; según tabla 6.1 criterios de aceptación de la inspección visual (ver anexo 23).

**Figura 30.** *Inspección por partículas magnéticas*

- **Inspección de soldadura de placas de refuerzo- Prueba Neumática:** Mientras cada espacio sea sometido a presión, una película de solución jabonosa, aceite de linaza u otro material adecuado para la detección de fugas (ver 4.5) será aplicado a todas las uniones soldadas alrededor de las placas de refuerzo, tanto dentro como fuera de la pieza, equipo o tanque.

  La solución jabonosa deberá ser aplicada con brocha, botella de spray, etc. siendo la capa de solución uniforme, delgada y sin burbujas excesivas que cubren toda la región de la prueba.

  La presencia de un crecimiento continuo de burbujas sobre la superficie del material indica una fuga a través de uno o más orificios pasantes en la zona bajo examinación.

Aplica para descubrir discontinuidades en las uniones soldadas de las placas de refuerzo de aberturas, boquillas, derivaciones y/o entradas de hombre “manholes” de acuerdo a la especificación del cliente.

**Criterios de aceptación y rechazo:** Ninguna fuga detectada es admisible y debe ser reparada.

**Figura 31.** *Inspección de pruebas neumáticas*

#### 4.3.2.4 Control de nivelación

Todo equipo mencionado en el anexo 1, según especificación del cliente, tiene que tener un control de nivelación, el cual se realiza con el nivel óptico y se encuentra con calibración vigente; en el anexo 13 se muestra el registro.

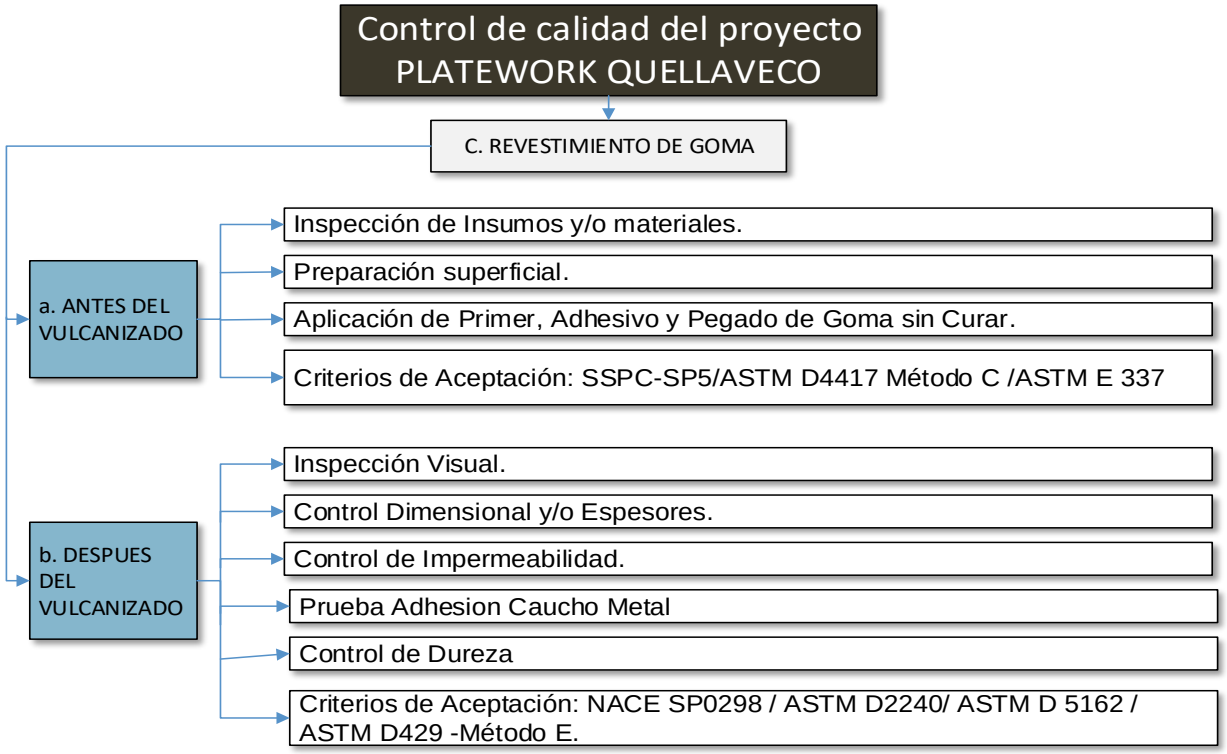
**Figura 32.** *Control de nivelación y verticalidad*

### *4.3.3 Inspección de revestimiento de goma*

El revestimiento de goma será realizado por la empresa TECNOCAUCHO. Este procedimiento aplica a todo el personal que intervenga en el revestimiento en caliente en autoclave y abarca desde las actividades previas, la instalación de la goma, inspecciones realizadas, hasta entrega final al cliente, cumpliendo con las especificaciones técnicas y requerimientos específicos; se van realizando los controles necesarios para detectar posibles defectos que puedan ocasionar problemas durante la puesta en funcionamiento de los equipos revestidos.

En la figura 33 se detalla las inspecciones realizadas por el bachiller durante el revestimiento de goma de los equipos del proyecto PLATEWORK QUELLAVECO.

**Figura 33.** *Revisión de revestimiento de goma*




**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.3.3.1 Antes del vulcanizado

##### *4.3.3.1.1 Pruebas a la goma*

El personal de Calidad toma una muestra de la goma fabricada para el revestimiento en caliente y realiza las pruebas descritas en especificaciones del cliente. Solo después de ser aprobados los ensayos previos a la goma, esta es enviada al Taller.

##### *4.3.3.1.2 Daños a superficie metálica*

Se realiza una inspección visual a toda la superficie a recubrir por parte del personal de Producción y/o Calidad, de tal forma que puedan informarse las reparaciones necesarias antes de comenzar el proceso de arenado.

Una vez efectuadas las reparaciones informadas se procede a dar el paso a la limpieza superficial.

Se efectuará una limpieza final de toda la pieza revestida, retirando residuos de los adhesivos, anticorrosivos, excesos de goma y/o algún material extraño que no sea propia de la estructura.

##### *4.3.3.1.3 Limpieza superficial*

El supervisor y/o asistente de Calidad realizará una inspección de la superficie tratada abrasivamente y se medirá su rugosidad de acuerdo al Instructivo de Medición de Rugosidad. Los resultados de la medición de rugosidad son registrados en el formato de control de calidad asignado.

**Figura 34.** *Revisión de revestimiento de goma*

### 4.3.3.2 Después del vulcanizado

#### *4.3.3.2.1 Inspección del revestimiento*

Ningún trabajo se lleva a cabo si la humedad y la temperatura superficial no están de acuerdo a lo establecido.

En el caso que sea necesario, posterior de la adhesión, se realiza una inspección usando el detector de poros de alto voltaje (chispero) con el objeto de detectar alguna potencial discontinuidad. Cualquier discontinuidad debe ser claramente marcada, reparada y revisada otra vez con el detector de poros. La detección de poros se realiza de acuerdo a la Prueba de Chispa de Revestimiento de Goma (Spark Test).

Una inspección visual se realiza a toda la zona recubierta, para detectar presencia de defectos como empalmes, despegues, perforaciones descubiertas, etc. Los criterios de inspección consideran un número máximo de defectos de 5 en un área de 9 m², de ser el caso; el revestimiento es removido completamente en los sectores comprometidos. Las reparaciones se efectúan de acuerdo a instrucciones propias.

La dureza del revestimiento debe ser medida usando durómetros Shore de escala “A”, de acuerdo al Instructivo de Ensayo de Dureza, los resultados se registrarán en la OTI y/o en el formato de adherencia cuando se estime conveniente. La inspección dimensional del revestimiento debe estar de acuerdo a las instrucciones establecidas en los planos de fabricación.

**Figura 35.** *Revisión de revestimiento de goma*

#### *4.3.3.2.2 Reparación de defectos*

Si se detectan pinchaduras o agujeros antes del vulcanizado, se aplicarán parches no curados que cubran al menos 50 mm fuera de la zona dañada.

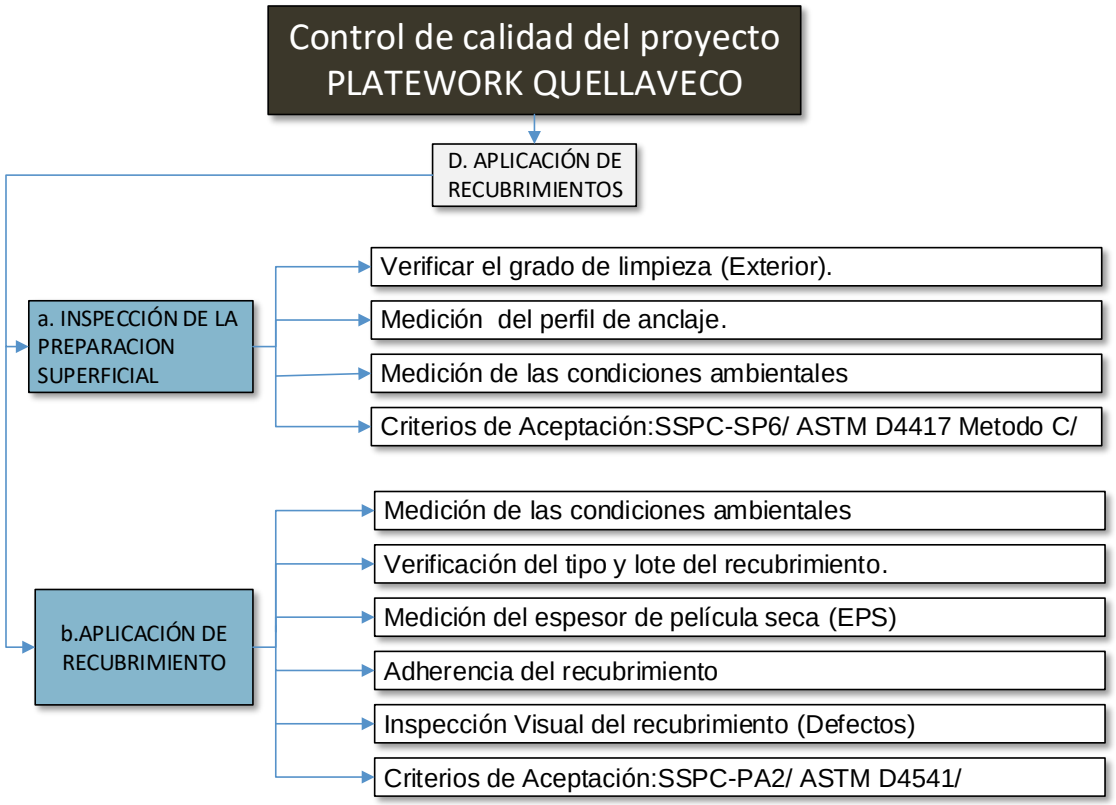
Las reparaciones luego del vulcanizado se realizarán según Procedimiento de Reparación en Frío de Revestimientos, considerando las siguientes aclaraciones:

- Por presencia de vacíos: Se retirará el área completa y se volverá a pegar una plancha de caucho, respetando todo el procedimiento de revestimiento.
- Fuga o área no impermeable: Si al momento de la prueba de spark test la chispa llega al metal, se retirará el caucho del área y se colocará masilla epóxica, para impermeabilizar el área.

### *4.3.4 Inspección de aplicación de recubrimiento*

En la figura 36 se detalla las inspecciones realizadas por el bachiller durante la preparación superficial y determinación de anclaje de los equipos del proyecto PLATEWORK QUELLAVECO.

**Figura 36.** *Revisión de aplicación de recubrimiento*




**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.3.4.1 Inspección de la preparación superficial

- Previo a la limpieza por chorro abrasivo

Superficies de acero nuevo o sin pintar:

Se evalúa la presencia de calamina o incrustaciones de laminación, superficies de acero corroídas, aceites, grasas, sales solubles. El estado superficial del sustrato será determinado según referencia fotográfica SSPC VIS1.

- Condiciones ambientales según ASTM E337. En todo momento, la humedad no debe exceder de 85% y la diferencia entre la temperatura de sustrato y la temperatura de roció sea mayor en 3 °C.
- Todos los resultados y observaciones se registran en el formato Registro de Inspección de preparación superficial y aplicación de recubrimiento.
- Luego de la limpieza por chorro abrasivo se verifica el grado de preparación especificado al 100% de los elementos procesados haciendo uso de los estándares NACE/SSPC. En algunos casos se encuentran variaciones aceptables en la apariencia que no afectan el grado de limpieza.
- En la superficie del sustrato se debe de tener cuidado con algunas discontinuidades, ya que algunos de ellos son inherentes al material o proceso productivo.

Algunos de ellos son: Tipo de sustrato (diferentes aleaciones, durezas diferentes, proceso de fabricación), condición original de la superficie, espesor del sustrato, metal de aporte en la soldadura, marcas de laminado o fabricación, tipo de abrasivo empleado, tratamiento térmico, zonas afectadas por calor.

- El sustrato deberá estar libre de aceite, grasa y polvo en un 100% del área tratada.
- Evaluar el perfil de anclaje con cualquiera de los tres métodos según ASTM D4417:

  Método A. Determinación comparativa con uso del disco comparativo.

Método B. Determinación cuantitativa con el uso de una sonda muy bien afilada en un número amplio de posiciones, para obtener como resultado el promedio.

Método C. Determinación cuantitativa con el uso de cinta replica y micrómetro.

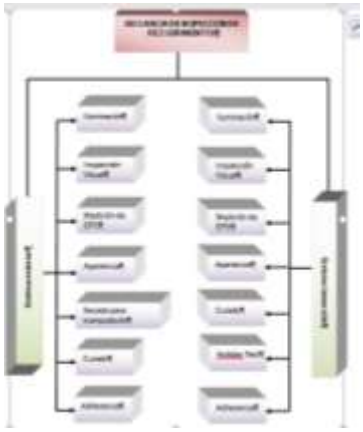
- Se evaluará condiciones ambientales, teniendo en cuenta la exposición al ambiente.

- La inspección deberá contar con una iluminación de 538 Candelas por metro como mínimo. Se comunicará al encargado de producción de las observaciones resultantes de la inspección, para su levantamiento y posterior aplicación de pintura. Los resultados y observaciones se registran en formato Registro de Inspección de preparación superficial y aplicación de recubrimiento. El resguardo de la información almacena los registros y demás evidencias de la inspección de materiales para adjuntarla en el Dossier de Calidad.

#### 4.3.4.2 Procedimiento de inspección de recubrimiento industrial

En el siguiente diagrama se detalla la inspección realizada por el supervisor de calidad

**Figura 37.** *Secuencia de aplicación de recubrimiento*



Nota: La imagen se encuentra en el anexo 14

Después de la inspección se procederá a registrar los datos tomados en campo como se muestra en el anexo 15.

**Figura 38.** *Inspección de preparación superficial y de aplicación de recubrimiento*

El ensayo de adherencia se realizó con el proveedor, en este caso, la empresa Sherwin Williams, quienes mostraron estar satisfechos con el resultado, como se muestra en la figura 39.

**Figura 39.** *Evaluación de adherencia*

### *4.3.5 Acta de liberación final*

Para la liberación total de los equipos mencionados en el anexo 1, el cliente genera una Acta de Liberación, la cual es revisada con el supervisor de calidad para dar conformidad del mismo, como se detalla en la figura 40.

**Figura 40.** *Acta de liberación*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 17.

### *4.3.6 Dossier de Calidad*

Al finalizar el proyecto se recopila toda la documentación del Proyecto, donde se archivan los registros del control de calidad realizado en cada proceso de fabricación. Sus procedimientos, registros de control e inspección están establecido según lo aprobado en los procedimientos de trabajo acompañados del PPI (Planes de Puntos de Inspección) y protocolos firmados por el cliente final. Un elemento de entrada para el armado del Dossier de Calidad es el Índice, que fue implementado en la etapa inicial del proyecto para el control y seguimiento de los protocolos aprobados.

El objeto del Dossier es documentar todo el proceso de fabricación; recopilando todos los documentos que en su momento fueron revisados por el cliente, dando así conformidad de un trabajo con calidad según las especificaciones del cliente (ver figura 41).

**Figura 41.** *Índice del dossier como entrega final*

**PLATEWORK QUELLAVECO - OTI 1900039**

| ÍNDICE GENERAL DEL DOSSIER DE CALIDAD | | | |
|---|---|---|---|
| **ÍTEM** | **SUB- ÍTEM** | **DESCRIPCIÓN** | |
| **1** | PLAN DE CALIDAD | | **TOMO IA** |
| **2** | PLAN DE PUNTOS DE INSPECCIÓN | | |
| **3** | PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN E INSTRUCTIVOS | | |
| | **3.1** | Procedimiento de Inspección De Materiales. | |
| | **3.2** | Procedimiento de inspección visual de soldadura y control dimensional. | |
| | **3.3** | Procedimiento de ensayo de dureza. | |
| | **3.4** | Inspección de revestimientos. | |
| | **3.5** | Procedimiento de prueba de fugas por líquidos penetrantes. | |
| | **3.6** | Procedimiento de inspección de soldadura de placas de refuerzo - prueba neumática. | |
| | **3.7** | Inspección por líquidos penetrantes. | |
| | **3.8** | Inspección por partículas magnéticas de acuerdo a Aws D1.1 -2015. | |
| | **3.9** | Procedimiento operativo de inspección por ultrasonido de acuerdo A Aws D1.1. | |
| | **3.10** | Procedimiento de reparación de soldadura. | |
| | **3.11** | Procedimiento de recepción y trazabilidad de materiales. | |
| | **3.12** | Procedimiento de habilitado de materiales. | |
| | **3.13** | Procedimiento radiográfico de acuerdo a Aws D1.1. | |
| | **3.14** | Instructivo para torque de pernos. | |
| **4** | PROCEDIMIENTOS DE PINTURA | | |
| | **4.1** | Procedimiento de inspección de preparación superficial y perfil de anclaje. | |
| | **4.2** | Procedimiento de inspección de aplicación de recubrimiento. | |
| | **4.3** | Procedimiento de pintado de Plateworks Sistema P2-A (QROMA). | |
| | **4.4** | Procedimiento de pintado de Plateworks Sistema P1-B (QROMA). | |
| | **4.5** | Procedimiento de preparación de superficie y aplicación de pintura Sistema P2-A (Sherwin Willians ). | |
| | **4.6** | Procedimiento de preparación de superficie y aplicación de pintura Sistema P1-B (Sherwin Willians ). | |
| | **4.7** | Procedimiento de resanes Sistema P2-A (Sherwin Willians). | |
| | **4.8** | Procedimiento de resanes Sistema P1-B (Sherwin Willians). | |
| | **4.9** | Procedimiento preparación de superficie, aplicación de pintura y resanes para protección de ductos líneas 2610 y 3130 (Sherwin Willians). | |

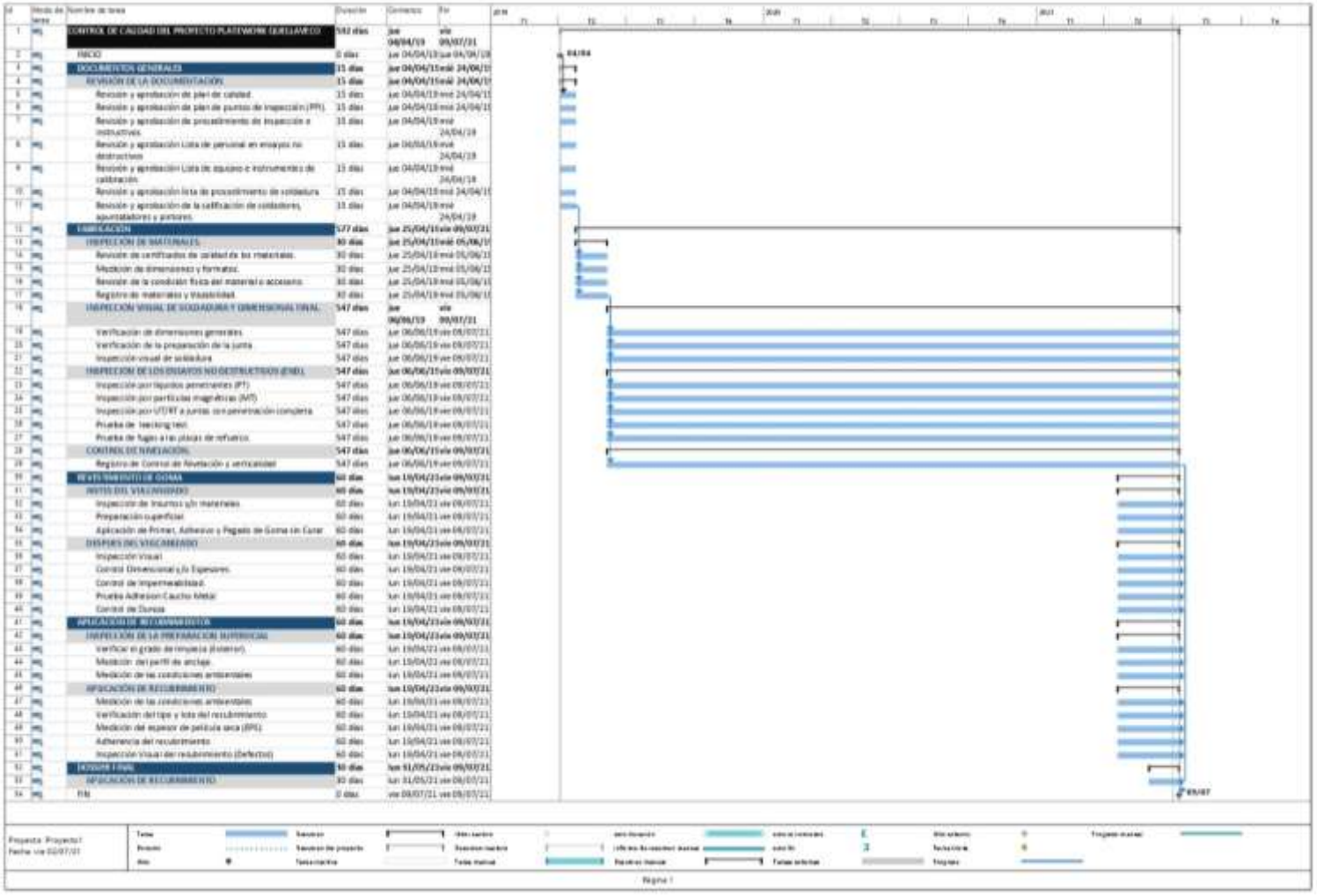
| | | | |
|---|---|---|---|
| | **4.10** | Procedimiento de galvanizado en caliente. | |
| | **4.11** | Procedimiento de reparación en frio a elementos galvanizados en caliente. | |
| | **4.12** | Procedimiento en revestimiento en caliente con poliuretano. | |
| | **4.13** | Procedimiento de pintado interior de superficies en contacto con fluidos corrosivos, reactivos o Diesel. | |
| | **4.14** | Procedimiento de pintado interior de superficies expuestas a abrasión media en contacto con fluidos corrosivos, reactivos o Diesel. | |
| | **4.15** | Procedimiento de prueba de operatividad y Sellado de Válvulas Dardo. | |
| | **4.16** | Procedimiento de reparación en frio de revestimiento. | |
| | **4.17** | Procedimiento de revestimiento en caliente en autoclave. | |
| | **4.18** | Procedimiento para la adhesión en frio de empaquetaduras y sellos de goma. | |
| **5** | LISTA DE PERSONAL EN ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS | | |
| **6** | LISTA DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE CALIBRACIÓN | | **IB** |
| **7** | LISTA DE PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA | | |
| **8** | CALIFICACION DE SOLDADORES Y APUNTALADORES | | |
| | **8.1** | Calificación de soldadores. | **IC** |
| | **8.2** | Calificación de apuntaladores. | |
| | **8.3** | Calificación de aplicadores de pintura industrial. | |
| **9** | RFI | | **ID** |
| **10** | REGISTRO DE INSPECCIÓN DE MATERIALES Y OTROS | | |
| | **10.1** | Registro de materiales. | **IE** |
| | **10.2** | Inhibidor de corrosión. | |
| **11** | EQUIPOS | | |

## 4.4 Ejecución de las actividades profesionales

### *4.4.1 Cronograma de actividades realizadas*

A continuación, en la figura 42 se detalla el cronograma de actividades del proyecto PLATEWORK QUELLAVERCO.

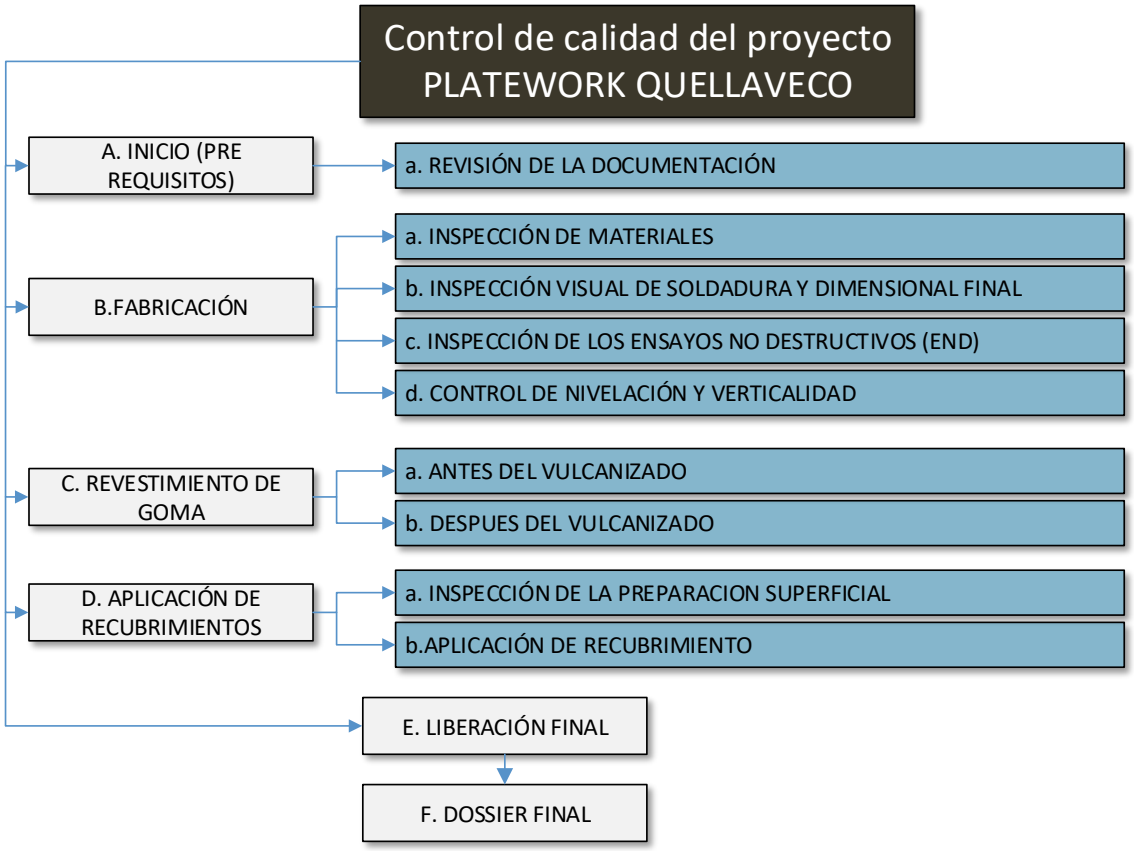
**Figura 42.** *Cronograma de control de calidad del proyecto PLATEWORK QUELLAVECO*



### *4.4.2 Proceso y Secuencia Operativa de las Actividades Profesionales*

A continuación, se detalla las actividades realizadas por el bachiller en el Proyecto PLATEWORK QUELLAVECO.

**Figura 43.** *Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales*




**Fuente:** Elaboración propia.

**Gestión de calidad**

- Preparar y solicitar revisión y aprobación del plan de gestión de la calidad.
- Preparar y solicitar revisión y gestionar la aprobación de los procedimientos e instrucciones de construcción.
- Preparar registros del plan de calibración.

- Publicar la política, objetivos, procedimientos y lineamientos de la calidad.
- Documentar el incumplimiento de algunos procesos mediante una no conformidad.

**Control de calidad**

- Recepción de los materiales con su trazabilidad correspondiente y elaboración de registro.
- Realizar la difusión de los procedimientos aplicables para el proyecto.
- Inspección y verificación de control dimensional y soldadura de los equipos (anexo 1).
- Coordinar con empresas externas los ensayos aplicables al proyecto según plan de puntos de inspección.
- Supervisar la realización de los ensayos de las empresas externas.
- Elaboración de dossier de calidad para su posterior entrega al cliente.

# CAPÍTULO V

# RESULTADOS

## 5.1 RESULTADOS FINALES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

### *5.1.1 Documentos generales*

Las revisiones de los documentos generales fueron enviadas por el cliente en un plazo de 15 días; estos permitieron dar arranque al proyecto PLATEWORK QUELLAVECO.

### *5.1.2 Control de calidad en el proceso de fabricación*

La inspección de los materiales cumplió con la especificación técnica ASTM; los materiales ingresados al proceso de producción fueron contrastados con su certificado de calidad correspondiente y debidamente marcados con el código de trazabilidad interno; lo cual hace que el material en cualquier parte del proceso, sea debidamente identificado por parte del cliente.

El material ya procesado y estando en la etapa de fabricación, se solicita la presencia del cliente para ser inspeccionado de acuerdo a la especificación técnica AWS D1.1 2015 y las tolerancias aplicables para el proyecto; los ensayos no destructivos, el control

dimensional e inspección visual la soldadura fueron aprobados satisfactoriamente por el cliente.

**Figura 44.** *Registro de inspección de prueba de fugas*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 8.

**Figura 45.** *Registro de inspección por líquidos penetrantes*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 9.

**Figura 46.** *Registro de inspección de soldadura por ultrasonido modo convencional*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 10.

**Figura 47.** *Registro de inspección por partículas magnéticas*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 11.

**Figura 48.** *Registro de inspección de pruebas neumáticas*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 12.

### *5.1.3 Inspección del revestimiento de goma*

En esta etapa del proceso la empresa subcontratada TECNOCAUCHO, supervisión IMCO en presencia del cliente fuimos evaluados en dos etapas:

**Antes del vulcanizado.** Los criterios de aceptación por la cual fue evaluada la preparación superficial son: SSPC-SP5 y ASTM D4417 Método C; cumplió satisfactoriamente la rugosidad de la superficie.

**Después del vulcanizado.** En esta segunda etapa los criterios de aceptación utilizados por el cliente fueron NACE SP0298, ASTM 2240, ASTM D5162 Y ASTM D429 Método D; la medición de espesores, prueba de adherencia y control de dureza con valores por encima de la especificación técnica fueron aceptadas por parte del cliente dado como finalizado el proceso de revestimiento de goma satisfactoriamente.

**Figura 49.** *Registro de inspección de ensayos de revestimiento de goma*

### *5.1.4 Inspección de aplicación de recubrimiento*

En esta etapa del proceso, la empresa que nos brinda el asesoramiento es SHERWIN WILLIAMS junto a la supervisión IMCO en presencia del cliente fuimos evaluados en dos etapas:

**Inspección de la preparación superficial.** Los criterios de aceptación por la cual fue evaluada la preparación superficial son: SSPC-SP6 y ASTM D4417 Método C; cumplió satisfactoriamente la rugosidad de la superficie.

**Figura 50.** *Registro de inspección de preparación superficial y de aplicación de recubrimiento*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 15.

**Inspección de la preparación de recubrimiento.** En esta segunda etapa los criterios de aceptación utilizados por el cliente fueron SSPC-PA2, ASTM 4541; la medición de espesores y prueba de adherencia con valores por encima de la especificación técnica fueron aceptadas por parte del cliente dado como finalizado el proceso de aplicación de recubrimiento satisfactoriamente.

**Figura 51.** *Evaluación de adherencia*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 16.

### *5.1.5 Acta de liberación final*

El cliente después de haber realizado la inspección en todos los procesos de fabricación, genera un reporte de liberación final juntamente con el acta de liberación final generada por el área de Planeamiento de Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. y, finalmente, estos documentos son firmados por supervisión IMCO Servicios S.A.C. y el cliente dando lugar a la liberación final.

### *5.1.6 Dossier de Calidad*

Todos los documentos recopilados son archivados en el dossier de calidad y firmados por el cliente, después de haber inspeccionado en campo cada proceso de fabricación.

El dossier de calidad después de haber sido revisado por el cliente, es enviado a obra para su verificación final por el encargado del montaje de las fabricaciones.

Es así como se da como finalizado el proyecto PLATEWORK QUELLAVECO.

## 5.2 LOGROS ALCANZADOS

Aceptación del cliente en los tiempos establecidos para cada una de las actividades.

Los logros alcanzados en los proyectos, fueron:

- Se logró la aprobación de los documentos generales principales ya sean procedimientos e instructivos en un plazo de 15 días antes de empezar el proceso de fabricación y así se evitó retrasos en los mismo; ello ayudó a cumplir con los objetivos planteados en el proyecto.
- Se realizó una óptima recepción de los materiales, almacenándolos de forma correcta evitando daños y observaciones por parte del cliente, logrando que el material que ingrese sea el requerido por el proyecto y evitar así reprocesos por daños al material con el fin de cumplir con las especificaciones técnicas del mismo.
- Se realizó los ensayos por parte de las subcontratistas según especificaciones técnicas requeridas, logrando resultados satisfactorios en presencia del cliente.
- El cliente indicó que, por el cumplimiento de los procesos de acuerdo a lo requerido en las especificaciones técnicas y las exigencias que demandaba el proyecto PLATEWORK QUELLAVECO, tenemos un puntaje aceptable del 90% de beneficio para IMCO Servicios S.A.C., ya que ello, permite a IMCO Servicios S.A.C. a participar para las siguientes licitaciones.

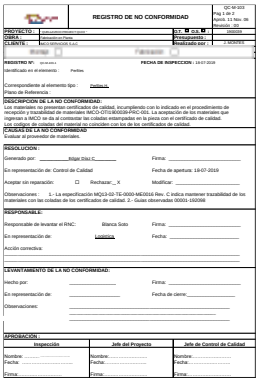
## 5.3 DIFICULTADES ENCONTRADAS

En el proyecto PLATEWORK QUELLAVECO se tuvieron las siguientes no conformidades:

- Los materiales no presentan certificados de calidad, incumpliendo con lo indicado en el procedimiento de recepción y trazabilidad de materiales. La aceptación de los materiales que ingresan a IMCO se da al contrastar las coladas estampadas en la pieza con el certificado de calidad. Los códigos de coladas del material no

coinciden con los certificados de calidad; se realizó la no conformidad evitando que el material ingrese a planta para ser procesado (ver figura 52).

**Figura 52.** *Registro de no conformidad*



REGISTRO DE NO CONFORMIDAD

QC-NF-003
Pag 1 de 2
Aprob. 11 Nov. de
Revisión: 00

PROYECTO :
OBRA :
CLIENTE :
Presupuesto :
Realizado por :

REGISTRO Nº:
FECHA DE INSPECCION : 18-07-2019
Identificado en el elemento:
Correspondiente al elemento tipo :
Plano de Referencia :

DESCRIPCION DE LA NO CONFORMIDAD:
Los materiales no presentan certificados de calidad, incumpliendo con lo indicado en el procedimiento de recepción y trazabilidad de materiales (MCO-OTO-B0039-PAC-00). La aceptación de los materiales que ingresan a RICO se da al comprobar las coladas estampadas en la placa con el certificado de calidad. Las coladas de cada del material no coinciden con los de los certificados de calidad.

CAUSAS DE LA NO CONFORMIDAD
Evaluar al proveedor de materiales.

RESOLUCION :
Generado por: Miljar Díaz C. Firma:
En representación de: Control de Calidad Fecha de apertura: 18-07-2019
Aceptar sin reparación: ☐ Rechazar: X Modificar:
Observaciones : 1.- La especificación MQ13-02-TE-0000-ME0016 Rev. C indica mantener trazabilidad de los materiales con las coladas de los certificados de calidad. 2.- Guías observadas 00001-192098

RESPONSABLE:
Responsable de levantar el RNC: Blanca Soto Firma:
En representación de: Logística Fecha:
Acción correctiva:

LEVANTAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD:
Hecho por: Firma:
En representación de: Fecha de cierre:
Observaciones:

APROBACIÓN :

| Inspección | Jefe del Proyecto | Jefe de Control de Calidad |
|---|---|---|
| Nombre: | Nombre: | Nombre: |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: |
| Firma: | Firma: | Firma: |

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 18.

- Al realizar la inspección de proceso de armado de los cajones distribuidores, los espesores de las bridas de salida hacia el espesador no cumplían con los planos de fabricación ni con las tolerancias de fabricación de las mismas; dada esta no conformidad interna se determinó no realizar el soldeo de las bridas hasta que sea aprobado por el cliente (ver figura 53).

**Figura 53.** *Solicitud de información*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 19.

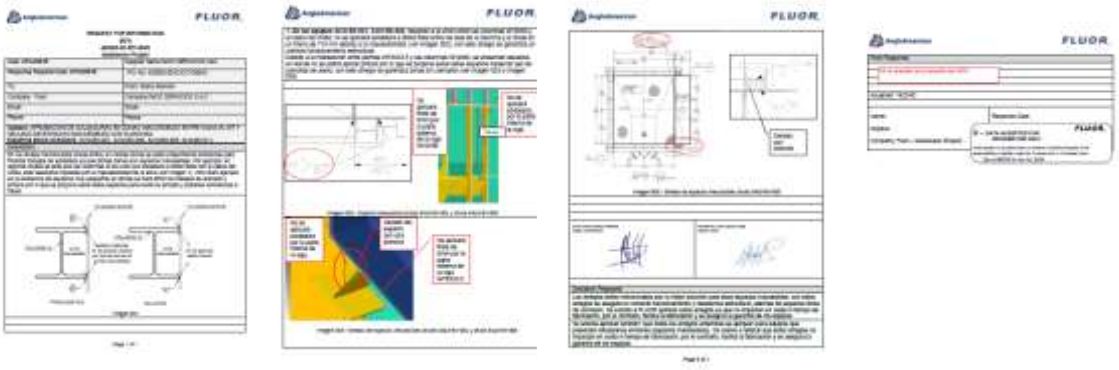
- Al realizar el control dimensional del listado de pernos se encontró pernos de hilo normal, los cuales no cumplen según plano de fabricación aprobado por el cliente; se realizó la no conformidad interna evitando el envío a obra para posteriores rechazos del cliente (ver figura 54).

**Figura 54.** *Solicitud de información*

Nota: La imagen se encuentra en el anexo 20.

- Al realizar el control dimensional y la inspección visual de soldadura se encontró ciertas zonas inaccesibles, las cuales según el plano hacen referencia a que deben ir soldados; se realizó la no conformidad interna evitando que estos cajones distribuidores y de descarga sean enviados a obra sin haber sellado dichas áreas inaccesibles (ver figura 55).

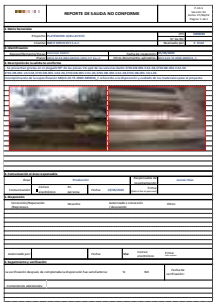
**Figura 55.** Solicitud de información



Nota: La imagen se encuentra en el anexo 21.

- Al realizar el control visual del plegado de las planchas de uno de las válvulas dardo del cajón distribuidor se observa grietas; se realizó la no conformidad interna al no cumplir con la especificación técnica del cliente que hace referencia a la disposición y cuidado del material del proyecto.

**Figura 56.** *Reporte de salida no conforme*



Nota: La imagen se encuentra en el anexo 22.

## 5.4 PLANTEAMIENTO DE MEJORAS

Los materiales utilizados en el proyecto PLATEWORK QUELLAVECO, según especificación del cliente son muy importantes, es por ello que se plantea la siguiente mejora.

Los materiales serán revisados según procura proporcionada por el departamento de Planeamiento en donde se detalla la descripción del material y la orden de compra del mismo, al ingresar a IMCO Servicios S.A.C. los materiales serán revisados y aceptados solo si pueden ser contrastados con los certificados de calidad, los materiales que cumplen con lo contrastado serán codificados con la trazabilidad interna propuesta en el Procedimiento de Recepción y Trazabilidad de Materiales.

### *5.4.1 Metodologías propuestas*

Debido a la importancia de la recepción y trazabilidad de los materiales a usar en el proyecto PLATEWORK QUELLAVECO, se vio la manera de generar un registro de

trazabilidad de material, el cual fue implementado en el transcurso del proyecto como una mejora continua del proceso de fabricación para lograr la satisfacción del cliente.

### *5.4.2 Descripción de la implementación*

Se implementó el registro de trazabilidad de materiales, que esta enlazado al registro de materiales y consta de las siguientes partes:

Datos generales:

- El nombre del cliente.
- Lugar de inspección.
- El nombre del supervisor.

Inspección:

- El elemento o pieza a fabricar según plano de fabricación.
- La descripción del material a utilizar según lista de partes del plano de fabricación.
- El código interno del habilitado de las listas de partes según plano de fabricación.
- El código de trazabilidad interno asignado en la recepción de materiales después de haber contrastado con el certificado de calidad del material.
- Y por último, el ítem que enlaza al registro de materiales, el cual detalla el certificado de calidad del material.

Aprobación:

- Aprobación por parte del supervisor de calidad, líder de planta y, por último, el supervisor por parte del cliente.

En la figura 57 se muestra el formato de registro de calidad que se implementó en el proyecto PLATEWORK QUELLAVECO.

**Figura 57.** *Registro de trazabilidad de materiales*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| IMCO | PROYECTO: | | | |
| | TRAZABILIDAD DE MATERIALES | | | |
| **1. DATOS GENERALES** | | | | |
| **Cliente :** | **SMI** | | **Realizado por:** | **J. MONTES** |
| **Lugar de Inspección :** | **PLANTA IMCO** | | | |
| **2. INSPECCIÓN** | | | | |
| ELEMENTO/PIEZA: | | | | |
| **ITEM** | **DESCRIPCIÓN** | **CODIGO** | **CODIGO DE TRAZABILIDAD** | **REGISTRO DE MATERIAL (ITEM)** |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| **COMENTARIOS:** | | | | |
| **3. APROBACIÓN** | | | | |
| Nombre: | Nombre: | Nombre: | Nombre: | |
| Firma: | Firma: | Firma: | Firma: | |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: | Fecha: | |

## 5.5 ANÁLISIS

- En el proyecto “PLATEWORK QUELLAVECO” se ha cumplido con los altos estándares de calidad, de acuerdo a las especificaciones técnicas como es la ASTM

A6/A36/A53/D429/45541 (American Society for Testing and Materials), AWS D1.1/D1.1M-15 (Structural Welding Code – Steel), SSPC PA2/SSPC5 /SSPC6 (Steel Structures Painting Council), API-650 (American Petroleum Institute).

- Los documentos generales, como: el plan de calidad, plan de puntos de inspección, lista de instrumentos de medición, lista de soldadores, lista de personal capacitado, procedimientos e instructivo fueron aprobados satisfactoriamente para dar el arranque del proyecto.
- Se realizaron ensayos no destructivos en presencia del cliente, tales como: ensayo de líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonido, pruebas de fugas, logrando resultados aceptables y así satisfaces lo requerido por el cliente.
- El aseguramiento del control dimensional y visual de cada equipo fabricado fue de acuerdo al plano y a tolerancias aprobadas por el cliente, los equipos e instrumentos de medición utilizados cuentan con calibración vigente.
- Para los procesos finales de fabricación ya sea revestimiento de goma, preparación superficial y aplicación de recubrimiento los ensayos correspondientes fueron en presencia de las empresas subcontratistas y con el cliente, los resultados fueron aceptables según la especificación técnica.
- Los documentos generales, los ensayos y el aseguramiento de control de calidad de las fabricaciones son archivadas en el dossier de calidad; estos fueron revisados y aprobados por el cliente, es así como se da finalizado el proyecto PLATEWORK QUELLAVECO.

## 5.6 APORTE DEL BACHILLER EN LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN

El bachiller aportó con los siguientes puntos.

- Implementación del Sistema de Gestión de Calidad con el “aseguramiento y control de la calidad del proyecto”, para ello utilizó herramientas de gestión que permite controlar y asegurar los procesos productivos en base al control de calidad para todo el proyecto, con el estándar enfocada en la mejora continua e innovación.
- Realización de procedimientos e instructivos y levantamiento de observaciones que fueron dadas por el cliente para su posterior aprobación y ejecución en la planta IMCO.
- Verificación de los certificados de calidad; logrando así la trazabilidad los materiales; esto fue plasmado en un procedimiento, el cual fue aprobado por el cliente para llevar un mejor control de las fabricaciones.
- La inspección fue antes durante y después de la fabricación, logrando así los reprocesos innecesarios.

La empresa cumplió con el proyecto satisfactoriamente, y el cliente lo confirmó con la encuesta de satisfacción colocando porcentajes altos y aptos que hacen que Ingeniería Mantenimiento Construcción y Servicios S.A.C.-IMCO Servicios S.A.C. siga participando en las licitaciones futuras.

## CONCLUSIONES

- Se realizó el control de calidad de todas las fabricaciones basándose en las especificaciones técnicas del proyecto PLATEWORK QUELLAVECO; logrando así la satisfacción del cliente.
- Durante la ejecución del proyecto se implementó el sistema de gestión basado en la certificación de la ISO 9001:2015, donde se pudo ver resultados satisfactorios. El plan de calidad, el plan de puntos de inspección (PPI), los procedimientos e instructivo para la inspección fueron aprobados por el cliente. Estos documentos fueron importantes para llevar a cabo la fabricación de las estructuras en el proyecto "PLATEWORK QUELLAVECO", pudiendo así cumplir con las normas y estándares internacionales.
- Se intervino y controló la fabricación de las estructuras con presencia del cliente realizando así el control dimensional de los equipos, supervisión de los ensayos no destructivos, control del revestimiento y aplicación de pintura. Como resultado la aprobación del cliente. En cada proceso se hizo cumplir las normas y estándares (AWS, ASTM, ISO, ASME, API, entre otros) aplicables para el proyecto "PLATEWORK QUELLAVECO", evitando así reprocesos y fallas en los equipos. Logrando así la satisfacción del cliente.
- Se registró en protocolos las inspecciones y ensayos realizados en cada uno de los procesos de fabricación según procedimientos e instructivos, estos documentos fueron revisados y firmados por el cliente. Se recopila todos los documentos y estos son anexados en el archivo de calidad (dossier) para su entrega y así poder cerrar el proyecto "PLATEWORK QUELLAVECO".

## RECOMENDACIONES

- Las especificaciones del cliente deben ser cumplidas para así llegar a satisfacer las necesidades del proyecto.
- Se debe tener en cuenta que el plan de puntos de inspección sea planteadas acorde a la especificación técnica del proyecto, para evitar retrasos durante la ejecución del proyecto.
- Los documentos generales primero deben ser aprobado, tales como: plan de punto de inspección, procedimiento e instructivos para empezar la fabricación y evitar no conformidades por parte del cliente.
- Durante el desarrollo del proyecto se debe prever las coordinaciones con las subcontratistas para evitar retrasos en la entrega de los protocolos de inspección y control de los procesos de fabricación de las estructuras, para evitar retrasos en la entrega del proyecto.

**REFERENCIAS**


Cabanillas, M., Cabanillas, M., (20 de junio de 2006). Ingeniería Servicios Mantenimiento y Construcción. S.A.C. Manual de Calidad. https://arequipa.app/imco

ISO 9001 “Sistema de Gestión de la Calidad (23 de septiembre de 2015). http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%2090012015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf

ISO 10005 “Sistema de Gestión de la Calidad –Directrices para los Planes de la Calidad”. https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:10005:ed-3:v1:es

ASTM A6/A36/A53/D429/45541 “American Society for Testing and Materials”. https://www.ahmsa.com/assets/files/manuales/manual-ahmsa/Capitulo_1.pdf

AWS D1.1/D1.1M-15 “Structural Welding Code – Steel”. https://pubs.aws.org/Download_PDFS/D1.1-2015-SPA-PV.pdf

SSPC PA2/SSPC5 /SSPC6 “Steel Structures Painting Council”

API-650 “American Petroleum Institute”

ASME IX “American Society of Mechanical Engineers”.

# ANEXOS

## ANEXO 1

| Nº | Line | Código | Descripción |
|---|---|---|---|
| **1** | 0001 | 2610-BH-002-DU1 | PRIMARY CRUSHER DUST COLLECTOR SYSTEM DUCTWORK |
| **2** | 0002 | 2610-DO-001 | EXCENTRIC MAINTENANCE DOOR |
| **3** | 0003 | 2610-DO-002 | EXCENTRIC MAINTENANCE DOOR |
| **4** | 0004 | 2610-DU-001 | PRIMARY CRUSHER VENTILATION SYSTEM DUCTWORK |
| **5** | 0005 | 2610-HO-001-XM1 | PRIMARY CRUSHER N°1 DUMP POCKET LINERS |
| **6** | 0006 | 2610-HO-002-XM1 | PRIMARY CRUSHER N°1 SURGE POCKET LINERS |
| **7** | 0007 | 2610-HO-011-XM1 | PRIMARY CRUSHER N°2 DUMP POCKET LINERS |
| **8** | 0008 | 2610-HO-012-XM1 | PRIMARY CRUSHER N°2 SURGE POCKET LINERS |
| **9** | 0011 | 2610-XM-008 | PRIMARY CRUSHER SURGE BIN FEED LINERS 1 |
| **10** | 0012 | 2610-XM-009 | PRIMARY CRUSHER N°1 SURGE POCKET DISCHARGE HOPPER |
| **11** | 0014 | 2610-XM-018 | PRIMARY CRUSHER SURGE BIN FEED LINERS 2 |
| **12** | 0015 | 2610-XM-019 | PRIMARY CRUSHER N°2 SURGE POCKET DISCHARGE HOPPER |
| **13** | 0016 | 3130-DU-003 | STOCKPILE RECLAIM TUNNEL VENTILATION SYSTEM DUCTWORK |
| **14** | 0017 | 3140-BH-001-DU1 | STOCKPILE BELT FEEDERS DUST COLLECTOR SYSTEM 1 DUCTWORK |
| **15** | 0018 | 3140-BH-002-DU1 | STOCKPILE BELT FEEDERS DUST COLLECTOR SYSTEM 2 DUCTWORK |
| **16** | 0019 | 3140-CH-029 | SAG MILL 1 FEED BELT CONVEYOR FINE FEEDING CHUTE |
| **17** | 0020 | 3140-CH-030 | SAG MILL 1 FEED BELT CONVEYOR FINE FEEDING CHUTE |
| **18** | 0021 | 3140-CH-031 | SAG MILL 1 FEED BELT CONVEYOR FINE FEEDING CHUTE |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **19** | 0022 | 3140-CH-032 | SAG MILL 1 FEED BELT CONVEYOR FINE FEEDING CHUTE |
| **20** | 0023 | 3140-CH-033 | SAG MILL 2 FEED BELT CONVEYOR FINE FEEDING CHUTE |
| **21** | 0024 | 3140-CH-034 | SAG MILL 2 FEED BELT CONVEYOR FINE FEEDING CHUTE |
| **22** | 0025 | 3140-CH-035 | SAG MILL 2 FEED BELT CONVEYOR FINE FEEDING CHUTE |
| **23** | 0026 | 3140-CH-036 | SAG MILL 2 FEED BELT CONVEYOR FINE FEEDING CHUTE |
| **24** | 0027 | 3140-HO-001 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 1 |
| **25** | 0028 | 3140-HO-001-XM1 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 1 LINERS |
| **26** | 0029 | 3140-HO-002 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 2 |
| **27** | 0030 | 3140-HO-002-XM1 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 2 LINERS |
| **28** | 0031 | 3140-HO-003 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 3 |
| **29** | 0032 | 3140-HO-003-XM1 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 3 LINERS |
| **30** | 0033 | 3140-HO-004 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 4 |
| **31** | 0034 | 3140-HO-004-XM1 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 4 LINERS |
| **32** | 0035 | 3140-HO-005 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 5 |
| **33** | 0036 | 3140-HO-005-XM1 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 5 LINERS |
| **34** | 0037 | 3140-HO-006 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 6 |
| **35** | 0038 | 3140-HO-006-XM1 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 6 LINERS |
| **36** | 0039 | 3140-HO-007 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 7 |
| **37** | 0040 | 3140-HO-007-XM1 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 7 LINERS |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **38** | 0041 | 3140-HO-008 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 8 |
| **39** | 0042 | 3140-HO-008-XM1 | STORAGE HOPPER DISCHARGE TO BELT FEEDER 8 LINERS |
| **40** | 0043 | 3410-BX-001 | SECOND CLEANING FEEDER BOX |
| **41** | 0044 | 3410-BX-005 | MOLYBDENIUM CONCENTRATE FEEDER BOX |
| **42** | 0045 | 3410-BX-006 | FIRST CLEANING FEEDER BOX |
| **43** | 0047 | 3410-BX-010 | THIRD MO CLEANING DISCHARGE BOX |
| **44** | 0048 | 3410-BX-011 | FOURTH MO CLEANING DISCHARGE BOX |
| **45** | 0049 | 3410-BX-012 | CU CLEANING TRANSFER BOX |
| **46** | 0050 | 3410-DB-001 | FIRST CLEANING CELL DISTRIBUTION BOX |
| **47** | 0051 | 3410-DB-002 | SECOND CLEANING CELL DISTRIBUTION BOX |
| **48** | 0052 | 3410-DB-003 | MOLYBDENUM CONCENTRATE DISTRIBUTION BOX |
| **49** | 0055 | 3410-DB-006 | ROUGHER CELLS FEEDER DISTRIBUTION BOX |
| **50** | 0056 | 3710-BX-003 | TAILINGS THICKENERS DISCHARGE BOX |
| **51** | 0057 | 3710-BX-004 | TAILINGS THICKENERS DISCHARGE BOX |
| **52** | 0058 | 3710-BX-005 | TAILINGS TRANSFER BOX |
| **53** | 0059 | 3710-DB-001 | TAILINGS DISTRIBUTION BOX |
| **54** | 0060 | 3710-LN-005 | PLANT TAILINGS LAUDER TO BOX 3710-BX-002 |
| **55** | 0062 | 3720-GA-001 | GATE 1 THICKERNER RECLAIM WATER TANK |
| **56** | 0063 | 3720-GA-002 | GATE 2 THICKERNER RECLAIM WATER TANK |
| **57** | 0064 | 9ES-402005-0001 | PACKING SUPPLIES |
| **58** | 0065 | 9ES-402005-0002 | ENGINEERING, DRAWINGS AND DATA |
| **59** | 0066 | 3140-BH-001-XM13 | STOCKPILE BELT FEEDERS DUST COLLECTOR SYSTEM 1 STACK |
| **60** | 0067 | 3140-BH-002-XM13 | STOCKPILE BELT FEEDERS DUST COLLECTOR SYSTEM 2 STACK |
| **61** | 0068 | 3410-DB-001-VA1 | FIRST CLEANING CELL DISTRIBUTION BOX DART VALVE 1 |
| **62** | 0069 | 3410-DB-001-VA2 | FIRST CLEANING CELL DISTRIBUTION BOX DART VALVE 2 |
| **63** | 0070 | 3410-DB-002-VA1 | SECOND CLEANING CELL DISTRIBUTION BOX DART VALVE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **64** | 0071 | 3410-DB-002-VA2 | SECOND CLEANING CELL DISTRIBUTION BOX DART VALVE 2 |
| **65** | 0072 | 3410-DB-003-VA1 | MOLYBDENIUM CONCENTRATE DISTRIBUTION BOX DART VALVE 1 |
| **66** | 0073 | 3410-DB-003-VA2 | MOLYBDENIUM CONCENTRATE DISTRIBUTION BOX DART VALVE 2 |
| **67** | 0074 | 3410-DB-003-VA3 | MOLYBDENIUM CONCENTRATE DISTRIBUTION BOX DART VALVE 3 |
| **68** | 0075 | 3410-DB-006-VA1 | ROUGHER CELLS FEEDER DISTRIBUTION BOX DART VALVE 1 |
| **69** | 0076 | 3410-DB-006-VA2 | ROUGHER CELLS FEEDER DISTRIBUTION BOX DART VALVE 2 |
| **70** | 0077 | 3410-HO-001 | MOLYBDENIUM FILTER DISCHARGE HOPPER |
| **71** | 0078 | 3410-PU-031-XM1 | SUMP PUMP SUPPORT STRUCTURE |
| **72** | 0079 | 3410-PU-036-XM1 | SUMP PUMP SUPPORT STRUCTURE |
| **73** | 0080 | 3410-XM-002-DU1 | MOLYBDENIUM CONCENTRATE VENTILATION DUCT |
| **74** | 0081 | 3710-DB-001-VA1 | TAILINGS DISTRIBUTION BOX DART VALVE |
| **75** | 0082 | 3710-DB-001-VA2 | TAILINGS DISTRIBUTION BOX DART VALVE |
| **76** | 0083 | 3710-DB-001-VA3 | TAILINGS DISTRIBUTION BOX DART VALVE |
| **77** | 0084 | 3710-DB-001-VA4 | TAILINGS DISTRIBUTION BOX DART VALVE |
| **78** | 0085 | 3710-DB-001-VA5 | TAILINGS DISTRIBUTION BOX DART VALVE |
| **79** | 0086 | 3710-DB-001-VA6 | TAILINGS DISTRIBUTION BOX DART VALVE |
| **80** | 0087 | 3140-PU-001-XM1 | STOCKPILE AREA SUMP PUMP SUPPORT STRUCTURE |
| **81** | 0088 | 3140-XM-038 | PULLEY TRANSPORTER CART |
| **82** | 0089 | 402005-02 | SHEET CALCULATION |
| **83** | 0090 | 2610-BH-002-XM7 | PRIMARY CRUSHER DUST COLLECTOR SYSTEM STACK |
| **84** | 0091 | 3130-DU-005 | STOCKPILE RECLAIM TUNNEL VENTILATON SYSTEM LEVEL 1, LINE 1 DUCTWORK 3 THIRD |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **85** | 0092 | 3130-DU-006 | STOCKPILE RECLAIM TUNNEL VENTILATON SYSTEM LEVEL 1, LINE 2 DUCTWORK 3 THIRD |
| **86** | 0093 | 3130-DU-007 | STOCKPILE RECLAIM TUNNEL VENTILATON SYSTEM LEVEL 2, LINE 1 DUCTWORK 3 THIRD |
| **87** | 0094 | 3130-DU-008 | STOCKPILE RECLAIM TUNNEL VENTILATON SYSTEM LEVEL 2, LINE 2 DUCTWORK 3 THIRD |
| **88** | 0095 | 3720-GA-001-HY1 | GATE 1 THICKENER PROCESS WATER TANK HYDRAULIC UNIT 3 THIRD |
| **89** | 0096 | 3720-GA-002-HY1 | GATE 2 THICKENER PROCESS WATER TANK HYDRAULIC UNIT 3 THIRD |
| **90** | 0097 | 3130-XM-001 | STOCKPILE RECLAIM TUNNEL VENTILATION SYSTEM LEVEL 1 LOUVER 1 |
| **91** | 0098 | 3130-XM-002 | STOCKPILE RECLAIM TUNNEL VENTILATION SYSTEM LEVEL 1 LOUVER 2 |
| **92** | 0099 | 3130-XM-003 | STOCKPILE RECLAIM TUNNEL VENTILATION SYSTEM LEVEL 2 LOUVER 1 |
| **93** | 0100 | 3130-XM-004 | STOCKPILE RECLAIM TUNNEL VENTILATION SYSTEM LEVEL 2 LOUVER 2 |
| **94** | 0101 | 3210-AY-305-XM1 | ROUGHER FEEDING ANALYZER DISCHARGE TRANSITION |

**ANEXO 2**



# PLAN DE CALIDAD

"Q1CO QUELLAVECO PROJECT"

## Cliente: SMI

FLUOR.

D – DATA ACCEPTED FOR INFORMATION ONLY

Authorization to proceed does not relieve Contractor/Supplier of its responsibility or liability under the Contract and or Purchase Order.

*By SOLO COMO REFERENCIA at Apr 18, 2019*

| Realizado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|---|---|---|
| Supervisor - Control de Calidad | ING. CIP MARCO ANTONIO URBANO CHOCOS Registro 188707 - MECÁNICO | ING. CIP MARCO ANTONIO URBANO CHOCOS Registro 188707 - MECÁNICO |
| Nombre: Edgar Díaz C. | Nombre: | Nombre: |
| Cargo: Supervisor de Control de Calidad | Cargo: Supervisor Ingeniería | Cargo: Supervisor Ingeniería |
| Fecha: 19-03-2019 | Fecha: 26/03/19 | Fecha: 26/03/19 |

*Este documento es propiedad de MESERQUA S.A.C., no debe ser reproducido o copiado en parte o en su totalidad por personas ajenas a la empresa ni empleados sin previo permiso.*

**ANEXO 3**

| | PLAN DE PUNTOS DE INSPECCIÓN QUELLAVECO<br>AREAS 2600/3100/3700/3400 | P-10-3<br>Fecha: 05/11/2018<br>Versión: 02<br>Página 1 de 4 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| PROYECTO: | PLATEWORK QUELLAVECO | ORDEN DE COMPRA: | OTI-1900039 |
| DESCRIPCIÓN DE TRABAJO: | FABRICACION EN PLANTA | REALIZADO POR: | EDGAR DIAZ |
| CLIENTE: | IMCO SERVICIOS SAC / SMI FLUOR | FECHA: | 09-03-2019 |

| Nº | INSPECCIÓN | DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD | DOCUMENTO DE REFERENCIA / PROCEDIMIENTO | CRITERIO DE ACEPTACIÓN | DESCRIPCIÓN DE REGISTRO | FRECUENCIA | RESPONSABILIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | MESERQUA / IMCO | CLIENTE | TERCERO |
| 1.INICIO (PRE-REQUISITOS) | | | | | | | | | |
| 1.1 | REVISION DE LA DOCUMENTACION | Revisión y aprobación de procedimientos de END. | • Procedimientos aplicables de END. | •AWS D1.1/D1.1 M:2015 | ——— | I, T | E | V | |
| | | Revisión y aprobación de procedimientos de soldadura (WPS). | • WPQ aplicables al proyecto. | •AWS D1.1/D1.1 M:2015 | ——— | I, T | E | V,H | |
| | | Revisión de calificación de soldadores. | • WPS aplicables. | •AWS D1.1/D1.1 M:2015 | ——— | I, T | E | V | |
| | | Revisión de procedimientos de pintura. | • Procedimiento de aplicación de pintura de terceros. | •Normas aplicables. | ——— | I, T | E | V,H | |
| | | Revisión del Procedimiento de inspección de la preparación superficial. | • Procedimiento de inspección de la preparación superficial. | •Normas aplicables. | ——— | I, T | E | V,H | |
| | | Revisión del procedimiento de inspección de recubrimientos. | • Procedimiento de inspección de recubrimientos (PC-04). | •Normas aplicables. | ——— | I, T | E | V,H | |
| 2.FABRICACION | | | | | | | | | |
| 2.1 | INSPECCION DE MATERIALES | Revisión de certificados de calidad de los materiales. | • Procedimiento de inspección de materiales (PC-01). | •Certificado de calidad / Hoja técnica | PC-01-1 | I,D, A | E,R | A | |
| | | Medición de dimensiones y formatos. | • Procedimiento de inspección de materiales (PC-01). | •ASTM A6 / A6M •ASTM A36 /A36M •ASTM A53/ A53M | PC-01-1 | I,T | E,R | A | |
| | | Revisión de la condición física del material o accesorio | • Procedimiento de inspección de materiales (PC-01). | •ASTM A6 / A6M •ASTM A36 /A36M •ASTM A53/ A53M •,AWWA C 207 Clase B. | PC-01-1 | D,A | E,R | A | |
| 2.2 | INSPECCION DE SOLDADURA | Procedimientos de Soldadura (WPS) | AWS D1.1 2015 • WPS-IMCO-IS-010414 • WPS-IMCO-IS-031002-12 • WPS-IMCO-IS-031001-12 • WPS-IMCO-IS-120501-17 • WPS-IMCO-IS-051037-16 • WPS-IMCO-IS-102401-17 • WPS-IMCO-IS-032701-17 • WPS-IMCO-IS-102601-18 | WPS | ——— | I,D | E,R | E, R | |

| LEYENDA | | APROBACIÓN |
|---|---|---|
| E: Ejecución (se emite documentación en base a la cual se realiza los controles o inspecciones) | FRECUENCIA | |
| V: Verificación (Punto en el cual se debe formalizar la revisión de documentación, registros de inspección y control de calidad.) | I: Inicio del proceso. | |
| W: Presenciar (La presencia del cliente debe ser notificado dentro del periodo acordado, su inasistencia no retrasará la inspección). | D: Durante el proceso. | |
| R: Registro (Indica el punto de inspección donde se genera registro con los resultados de la inspección). | F: Final del proceso. | Ing. CIP. Weninger Zegarra Peñaloza Registro Nº 133994 |
| A: Aceptación (Forma escrita de validar los controles, inspecciones y registros generados). | T: Total (100% de elementos). | |
| H: Punto de espera (Acuerdo al detenimiento de los trabajos hasta que culmine una actividad específica) | A: Aleatorio (Inicio aleatorio a un % definido) | |

| N° | INSPECCIÓN | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | DOCUMENTO DE REFERENCIA / PROCEDIMIENTO | CRITERIO DE ACEPTACIÓN | DESCRIPCIÓN DE REGISTRO | FRECUENCIA | RESPONSABILIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | MESERQUA / IMCO | CLIENTE | TERCERO |
| | | Prueba de holiday | • MQ13-02-TE-0003-ME0016 | ASTM D 5162.<br>•Procedimientos del fabricante de la goma. | Registros del proveedor de la goma. | F,A | E,R | | |
| | | Inspección visual al revestimiento | • MQ13-02-TE-0003-ME0016.<br>• Procedimientos del fabricante de la goma. | •Procedimientos del fabricante de la goma.<br>•MQ13-02-TE-0030-ME0016. | Registros del proveedor de la goma. | F | E,R | | |
| | | Prueba de adherencia (En probetas) | • MQ13-02-TE-0030-ME0016. | • ASTM D429 (25 lb) | Registros del proveedor de la goma. | F,A | E,R | | |
| 3. APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS | | | | | | | | | |
| 3.1 | PREPARACION SUPERFICIAL | Verificar el grado de limpieza (Exterior). | • MQ11-02-TE-0000-GA0001.<br>• Procedimientos del proveedor. | • SSPC-SP6 | PC-03-1 | D,A | E,R | W | |
| | | Medición del perfil de anclaje. | • MQ11-02-TE-0000-GA0001.<br>• ASTM D4417 Método C.<br>• ASTM D4417 Método A. | •Procedimiento de aplicación del recubrimiento. | PC-03-1 | F,A | E,R | | E,R |
| | | Medición de las condiciones ambientales | • MQ11-02-TE-0000-GA0001. | •Procedimiento de aplicación del recubrimiento. | PC-03-1 | I,A | E,R | | |
| 3.2 | APLICACIÓN DEL RECUBRIMIENTO | Medición de condiciones ambientales. | • MQ11-02-TE-0000-GAE001. | •Procedimiento de aplicación del recubrimiento. (Proveedor del recubrimiento). | PC-03-1 | A,F | E,R | W | |
| | | Verificación del tipo y lote del recubrimiento | • Certificados de calidad. | •Comprobación in situ. | PC-03-1 | D,A | E,R | A | |
| | | Medición del espesor de película seca (DFS) | • Procedimiento de aplicación del recubrimiento (Proveedor del recubrimiento). | • SSPC-PA2 | PC-03-1 | A,F | E,R | W | |
| | | Adherencia del recubrimiento | • MQ11-02-TE-0000-GA0001. | • ASTM D4541 Tipo 3. | Informe del proveedor del recubrimiento. | A,F | E,R | | E,R |
| | | Inspección Visual del recubrimiento (Defectos) | • MQ11-02-TE-0000-GA0001.<br>• Procedimiento de aplicación del recubrimiento (Proveedor del recubrimiento). | •Procedimiento de aplicación del recubrimiento.<br>•MQ11-02-TE-0000-GA0001PC-03<br>•Procedimiento de inspección de recubrimientos (PC-04) | PC-03-1 | F,T | E,R | W | |
| | | Áreas sin pintar. | MQ11-02-TE-0000-GA0001 | MQ11-02-TE-0000-SS0001. | ——— | I | E,V | | |

**LEYENDA**

E: Ejecución (se emite documentación en base a la cual se realizan los controles e inspecciones).
V: Verificación (Punto en el cual se debe formalizar la revisión de documentación, registros de inspección y control de calidad).
W: Presenciar (La presencia del cliente debe ser notificada dentro del periodo acordado, su inexistencia no retrasará la inspección).
R: Registro (Indica el punto de inspección donde se genera registros con los resultados de la inspección).
A: Aceptación (Firma escrita de validar los controles, inspecciones y registros generados).
H: Punto de espera (Alcanzado el determinado de los trabajos hasta que culmine una actividad específica).

| FRECUENCIA |
|---|
| I: Inicio del proceso. |
| D: Durante el proceso. |
| F: Final del proceso. |
| T: Total (100% de elementos). |
| A: Aleatorio (Insp. aleatoria a un % definido). |

**APROBACIÓN**

MESERQUA S.A.C.
Ing. CIP. Weinger Zegarra Peñaloza
Registro N° 133154
Líder de Gestión y Aseguramiento de la Calidad

| Nº | INSPECCIÓN | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | DOCUMENTO DE REFERENCIA / PROCEDIMIENTO | CRITERIO DE ACEPTACIÓN | DESCRIPCIÓN DE REGISTRO | FRECUENCIA | RESPONSABILIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | MESERQUA / IMCO | CLIENTE | TERCERO |
| | | Verificación de la preparación de junta, alineamiento, abertura de raíz. | • Según WPS aplicables al proyecto | •AWS D1.1/D1.1 M:2015 | PC-02-1 | D,A | FR | W,V,A | |
| | | Inspección Visual de Soldadura:<br>• Uniones de penetración completa (100%).<br>• Uniones de Penetración parcial (50%).<br>• Uniones a filete (25%). | • Procedimiento de inspección visual de soldadura y control dimensional final.<br>• AWS D1.1 Edición 2015. | •AWS D1.1 2015 Tabla 6.1 | PC-02-1 | D,A | E,R | W,A | |
| 2.3 | INSPECCION POR LIQUIDOS PENETRANTES | Inspección por líquidos penetrantes al 25%. | • Procedimiento de inspección visual por líquidos penetrantes PLP-01 | AWS D1.1 2015 Tabla 6.1 | PLP-01-1 | A,D | E,R | | |
| 2.4 | INSPECCION POR PARTICULAS MAGNETICAS | Inspección por partículas magnéticas al 20% en uniones a filete. | • Procedimiento de inspección por Partículas magnéticas (PMT-01).<br>• MQ13-02-TE-0000-ME0016. | AWS D1.1 2015 Tabla 6.1 | PMT-01-1 | A, F | E,R | | |
| 2.5 | INSPECCION POR ULTRASONIDO | Inspección por UT al 100% de las juntas con penetración completa. | • Procedimiento de inspección por ultrasonido (PUT-01).<br>• MQ13-02-TE-0000-ME0016. | AWS D1.1 2015 Tabla 6.2 y Tabla 6.3 según aplique | PUT-01-1 | F | E,R | | |
| 2.6 | PRUEBA HIDROSTATICA DE ESTANQUEIDAD | Prueba de estanqueidad y/o leaching test. | • Procedimiento de prueba hidrostática.<br>• MQ13-02-TE-0000-ME0016. | ——— | ——— | F | E,R | | |
| 2.7 | INSPECCION DIMENSIONAL | Verificación de geometría y partes. | • Planos Aprobados. | Planos Aprobados | ——— | D, A | E | A | |
| | | Verificación de dimensiones generales (Largo, tolerancias dimensionales, alto ancho, etc.). | • MQ13-02-TE-0000-ME0016<br>• PC-02. | Planos Aprobados MQ13-02-TE-0000-ME0016 | PC-02-1 | D,F,T | E, R | A | |
| 2.8 | INSPECCCION DE REVESTIMIENTOS DE GOMA NATURAL | Verificación del grado de limpieza de la preparación de superficie. | • MQ13-02-TE-0000-ME0016. | •SSPC-SP5. | Registros del proveedor de la goma. | D,F | E,R | | |
| | | Inspección de los espesores del revestimiento. | • MQ13-02-TE-0000-ME0016. | •Procedimientos del fabricante de la goma.<br>•Espesores aprobados en planos. | Registros del proveedor de la goma | D,F,A | E,R | | |
| | | Inspección de la dureza del revestimiento. | • MQ13-02-TE-0000-ME0016. | •Procedimientos del fabricante de la goma.<br>•ASTM D 2240 (55-60 Shore Tipo A) | Registros del proveedor de la goma | D,F | E,R | | |

| LEYENDA | | APROBACIÓN |
|---|---|---|
| E: Ejecución (se emite documentación en base a la cual se realizan los controles o inspecciones) | FRECUENCIA | |
| V: Verificación (Punto en el cual se debe formalizar la revisión de: documentación, registros de inspección y control de calidad.) | I: Inicio del proceso. | |
| W: Presencia (La presencia del cliente debe ser notificada dentro del período acordado, su inasistencia no retrasará la inspección) | D: Durante el proceso. | |
| R: Registro (Indica el punto de inspección donde se genera registros con los resultados de la inspección). | T: Final del proceso. | Ing. CIP. Wenger Zegarra Peñaloza |
| A: Aceptación (Forma escrita de validar los controles, inspecciones y registros generados) | T: Total (100% de elementos). | Registro N° 133354 |
| H: Punto de espera (Asociado al detenimiento de los trabajos hasta que cumpla una actividad específica) | A: Aleatorio (Insp. aleatoria o en % definido). | Líder de Gestión y Aseguramiento de la Calidad |

# PLAN DE PUNTOS DE INSPECCIÓN QUELLAVECO AREAS 2600/3100/3700/3400

Fecha: 05/11/2018
Versión: 02


| Nº | INSPECCIÓN | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD | DOCUMENTO DE REFERENCIA / PROCEDIMIENTO | CRITERIO DE ACEPTACIÓN | DESCRIPCIÓN DE REGISTRO | FRECUENCIA | RESPONSABILIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | MESERQUA / IMCO | CLIENTE | TERCERO |
| **4. LIBERACION FINAL Y EMBALAJE** | | | | | | | | | |
| 4.1 | CARAS DE BRIDA | Inspección de la condición física de las caras de bridas (cortes, desgarres, etc.). | •MQ13-02-TE-0000-ME3015. | •Normas aplicables. | ——— | F,T | E | W,A | |
| 4.2 | MARCADO/ETIQUETADO | Verificación de codificación y trazabilidad. | •Especificaciones del cliente. | •Especificaciones del cliente. | ——— | F,T | E,H | W,A | |
| 4.3 | PERNERIA/OTROS | Inspección de la condición física y cantidades. | •Especificaciones del cliente. | •Especificaciones del cliente. | ——— | F,T | E,H | W,A | |
| 4.4 | ELEMENTOS SUELTOS | Verificación de cantidades y condición física. | •Especificaciones del cliente. | •Especificaciones del cliente. | ——— | F,T | E,H | W,A | |
| 4.5 | PLACA DE IDENTIFICACION | Verificación de la ubicación y tipo de material para la placa. | •Especificaciones del cliente. | •Especificaciones del cliente. | ——— | F,T | E,H | W,A | |
| **5. DOSSIER FINAL** | | | | | | | | | |
| 5.1 | RECOPILACIÓN DE TODOS LOS DOCUMENTOS | Verificación y entrega de la documentación asociada al archivo (dossier) de calidad. | •Dossier de calidad | •Especificaciones contractuales | ——— | F, T | E | V,A | |
| **6. NOTAS** | | | | | | | | | |

6.1 Inspección del revestimiento de goma aplica a los siguientes equipos tolva 210-XM—03, chutes 3140-CH03@36, canaletas de relaves, cajones de alimentación 3410-BX-001/005/006, cajones colectores de alimentación 3410-BX-010@012, cajones distribuidores 3410-BX-001/002/003/006

6.2 Inspección de pruebas de estanqueidad aplica a cajones y canaletas para manejos de líquidos.

| LEYENDA | FRECUENCIA |
|---|---|
| E: Ejecución (se emite documentación en base a la cual se realiza los controles o inspecciones). | I: Inicio del proceso. |
| V: Verificación (Punto en el cual se debe formalizar la revisión de documentación, registros de inspección y control de calidad.). | D: Durante el proceso. |
| W: Presenciar (La presencia del cliente debe ser notificada dentro del periodo acordado, su inasistencia no retrasará la inspección). | F: Final del proceso. |
| R: Registro (Indica el punto de inspección donde se genera registros con los resultados de la inspección). | T: Total (100% de elementos). |
| A: Aceptación (Forma escrita de validar los controles, inspecciones y registros generados). | A: Aleatorio (Insp. aleatoria a un % definido). |
| H: **Punto de espera** (Asociado al deteniemiento de los trabajos hasta que culmine una actividad específica). | |

APROBACIÓN

Ing. CIP. Weninger Zegarra Peñaloza
Registro Nº 133354
Líder de Gestión y Aseguramiento de la Calidad

**ANEXO 4**

MESERQUA S.A.C.

## REGISTRO DE INSPECCION DE MATERIALES

PC-01-1
Versión: 02
Fecha: 02/11/2018
Página: 1 de 1

### 1. DATOS GENERALES

Proyecto: PLATEWORK QUELLAVECO (Q1CO)
Cliente: IMCO SERVICIOS S.A.C./SMI
Lugar de inspección: PLANTA IMCO SERVICIOS
Registro N°:
Orden de compra: 1900039
Realizado por: E. DIAZ

### 2. INSPECCIÓN

| Item | Fecha de inspección | Descripción | Cantidad | Proveedor | N° Certificado de calidad | N° de colada (Lote) | Aceptado SI | Aceptado NO | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | 16/07/2019 | PLANCHA 9.0x2400x12000mm | 1 | COMA S.A. | D070015082019B056137 | 201905040261 | OK | | A-051-001 |
| 20 | 18/07/2019 | VIGA W8x15x12.192m | 3 | TUBISA S.A.C. | QSR132703408 | 17109648 | OK | | B-556-001 @ 003 |
| 21 | 18/07/2019 | VIGA W8x31x12.192m | 8 | TUBISA S.A.C. | 41578830A | 2708853503 | OK | | B-561-001 @ 006 |
| 22 | 23/07/2019 | VIGA W10x60x12.192m | 13 | COMA S.A. | 3388442/20 | 2708180204 | OK | | B-579-001 @ 013 |
| 23 | 23/07/2019 | PLANCHA 8.0x2400x12000mm | 3 | COMA S.A. | D070015082019B102718 | 181086367A | OK | | A-050-001 @ 003 |
| 24 | 23/07/2019 | PLANCHA 19.0x1500x6000mm | 1 | COMA S.A. | GC101803060126 | 2920201223 | OK | | A-026-001 |
| 25 | 22/07/2019 | PLANCHA 16.0x2400x12000mm | 1 | COMA S.A. | D070015082019B056114 | 1936078 | OK | | A-053-001 |
| 26 | 20/07/2019 | BARRA REDONDO LISO 5/8"x6m | 1 | ACEROS AREQUIPA | E-0FE02-0127882-5171052793 | 329908 | OK | | M-007-001 |
| 27 | 20/07/2019 | PLATINA 3"x3/8"x6m | 6 | ACEROS AREQUIPA | E-0FE02-0127880-5171052791 | 320404 | OK | | L-024-001 @ 006 |
| 28 | 20/07/2019 | ANGULO 4"x4"x1/4"x6m | 1 | ACEROS AREQUIPA | E-0FE02-0127880-5171052791 | 329021 | OK | | K-028-001 |
| 29 | 24/07/2019 | PLANCHA 6.0x2400x12000mm | 4 | COMA S.A. | D070015082019B056112 | 201904060251 | OK | | A-049-001 @004 |
| 30 | 24/07/2019 | PLANCHA 9.0x2400x12000mm | 3 | COMA S.A. | D070015082019B056137 | 201905040261 | OK | | A-051-002 @004 |
| 31 | 22/07/2019 | PLANCHA 8.0x2400x12000mm | 1 | COMA S.A. | D070015082016B102716 | 181083660A | OK | | A-050-000 |
| 32 | 22/07/2019 | PLANCHA 22.0x2400x12000mm | 1 | COMA S.A. | YE1300076 | ZE1503 | OK | | A-012-001 |
| 33 | 22/07/2019 | PLANCHA 9.0x2400x12000mm | 10 | COMA S.A. | 000-4608E18 | 28101616 | OK | | A-051-005 @ 014 |
| 34 | 26/07/2019 | TUBO STD 16"x 6m | 2 | TUBISA S.A.C. | T2018063503 | 670249 | OK | | G-020-001 @ 002 |
| 35 | 26/07/2019 | ANGULO 5"x5"x1/2"x6m | 39 | COMA S.A. | 6CR158 | 18100495 | OK | | K-035-001 @ 039 |
| 36 | 27/07/2019 | PLANCHA 9.0x2400x12000mm | 4 | COMA S.A. | 000-4606E18 | 28101610 | OK | | A-051-015 @ 018 |

**Comentarios:**
PAGINAS 2 DE4

### 3. APROBACIÓN

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nombre: | Nombre: | Nombre: | Nombre: |
| Firma: MESERQUA S.A.C. Supervisor - Control de Calidad *Edgar Diaz Campos* | Firma: IMCO *Leonel Diaz Obando* LIDER DE PRODUCCION | Firma: Intertek ☑ Reviewed ☐ Witnessed Initial: WZ Date: 27/10/19 PE.060 | Firma: |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: | Fecha: |

**ANEXO 5**

24

# 中普(邯郸)钢铁有限公司产品质量证明书

## ZHONGPU (HANDAN) IRON AND STEEL CO., LTD CERTIFICATE OF PRODUCT QUALITY

收货单位: 北京昇阳国际检测管理股份有限公司
PURCHASER:
产品名称: 热轧合金钢板
PRODUCT: PRIME HOT ROLLED ALLOY STEEL PLATE
交货状态: 热轧
DELIVERY CONDITION: AR

车 号: LCH1250
VEHICLE NO:
合同编号: RJ004EPP190111
CONTRACT NO:
证明书编号: GC1019030060134
CERTIFICATE NO:

| 炉号 HEAT NO. | 批号 BATCH NO. | 牌号 GRADE | 规格 SIZE (mm) | 张数 PIECE NO. | 重量 QTY (t) | 化学成分 CHEMICAL COMPOSITION (%) | | | | | | | 机械性能 MECHANICAL PROPERTIES | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 碳 C | 硅 Si | 锰 Mn | 磷 P | 硫 S | 铝 Al | 钛 Ti | 屈服强度 Y.S. ReL | 抗拉强度 T.S. Rm | 伸长率 A | 冲击试验 IMPACT TEST | | | | 冷弯 BEND TEST |
| | | | | | | | | | | | | | MPa | | % | ℃ | J (V) | | | 180° |
| 2920201223 | 19E10040 | ASTMA36-T1 | 19*3000*12000 | 2 | 10.738 | 0.13 | 0.20 | 0.93 | 0.021 | 0.014 | 0.030 | 0.056 | 391 | 509 | 22.4 | 20 | 71 | 91 | 59 | OK |
| 2920201543 | 19E12762 | ASTMA36-T1 | 32*2400*12000 | 1 | 7.235 | 0.11 | 0.23 | 0.95 | 0.016 | 0.007 | 0.026 | 0.064 | 374 | 472 | 25.9 | 20 | 132 | 162 | 170 | OK |
| 2920201224 | 19E10035 | ASTMA36-T1 | 50*2400*12000 | 3 | 33.912 | 0.12 | 0.23 | 0.87 | 0.014 | 0.010 | 0.026 | 0.062 | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 1910201262 | 19E09792 | ASTMA36-T1 | 16*2400*12000 | 8 | 28.936 | 0.11 | 0.24 | 0.46 | 0.021 | 0.013 | 0.023 | 0.063 | 388 | 443 | 26.9 | 20 | 197 | 167 | 194 | OK |
| 1910201262 | 19E09791 | ASTMA36-T1 | 16*2400*12000 | 8 | 28.936 | 0.11 | 0.24 | 0.46 | 0.021 | 0.013 | 0.023 | 0.063 | 382 | 443 | 26.3 | 20 | 200 | 206 | 187 | OK |
| 1940201968-1 | 19E13184 | ASTMA36-T1 | 38*2400*12000 | 1 | 8.991 | 0.09 | 0.31 | 1.13 | 0.020 | 0.008 | 0.022 | 0.063 | 411 | 500 | 23.2 | 20 | 142 | 159 | 159 | OK |
| 1910201263 | 19E09790 | ASTMA36-T1 | 16*2400*12000 | 2 | 7.234 | 0.10 | 0.23 | 0.45 | 0.021 | 0.011 | 0.027 | 0.072 | 411 | 496 | 22.6 | 20 | 204 | 193 | 208 | OK |

理论重量(t): 125.562 实际重量(t): 总张数: 25 张

说明REMARKS:
1. 本产品质量证明书无产品质量专用章无效。
THE CERTIFICATE OF PRODUCT QUALITY IS INVALID WITHOUT QUALITY STAMP.
2. 如发现质量问题请与我公司联系。
PLEASE CONTACT US IF ANY QUALITY PROBLEM OCCURRED

执行标准: ASTM A36

电话: (0310) 5178978、5178999、5178962
TEL:
地址: 中国.河北.武安.和品镇
ADDRESS: YANG YI TOWN, WU AN CITY, HEBEI PROVINCE, CHINA 056300

COMERCIAL DEL ACERO S.A. CERTIFICADOS DE CALIDAD

Intertek Reviewed ☐ Witnessed Initial: ME Date: 22/08/19 PE-0008

开证日期: 2019-03-06
ISSUE DATE.
开 证 员: 申利丛
WRITER:

PO Number: 402005_02

**ANEXO 6**

PO Number: 402005_02

| | PROYECTO: | |
|---|---|---|
| | TRAZABILIDAD DE MATERIALES | |

1. DATOS GENERALES

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cliente : | IMCO SERVICIOS S.A.C. / SMI | Realizado por: | E.DIAZ |
| Lugar de Inspección : | PLANTA IMCO | | |

2. INSPECCIÓN

| ELEMENTO/PIEZA: | 3710-BX-004A |
|---|---|

| ITEM | DESCRIPCIÓN | CODIGO | CODIGO DE TRAZABILIDAD | REGISTRO DE MATERIAL (ITEM) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ANGULO 6X6X3/8" | BX004-an1 | K-038-0080 033 | 185 |
| 2 | ANGULO 6X6X3/8" | BX004-an2 | K-039-0080 033 | 185 |
| 3 | ANGULO 4X4X3/8" | BX004-an12 | K-029-0280 032 | 91 |
| 4 | ANGULO 4X4X3/8" | BX004-an13 | K-029-0280 032 | 91 |
| 5 | ANGULO 4X4X3/8" | BX004-an14 | K-029-0280 032 | 91 |
| 6 | ANGULO 4X4X3/8" | BX004-an15 | K-029-0280 032 | 91 |
| 7 | BRIDA Ø12" | BX004-bd1 | - | 859 |
| 8 | BRIDA CIEGA SLIP ON FF Ø12" | BX004-bd2 | - | 859 |
| 9 | CANAL C 6X11.5" | BX004-c4 | C-017-029@044 | 108 |
| 10 | CANAL C 6X11.5" | BX004-c5 | C-017-029@044 | 108 |
| 11 | CANAL C 6X11.5" | BX004-c6 | C-017-029@044 | 108 |
| 12 | CANAL C 6X11.5" | BX004-c8 | C-017-029@044 | 108 |
| 13 | PLANCHA DE 9 MM | BX004-p2 | A-051-104 | 295 |
| 14 | PLANCHA DE 9 MM | BX004-p3 | A-051-104 | 295 |
| 15 | PLANCHA DE 9 MM | BX004-p4 | A-051-100 | 292 |
| 16 | PLANCHA DE 9 MM | BX004-p9 | A-051-100 | 292 |
| 17 | PLANCHA DE 9 MM | BX004-p10 | A-051-104 | 295 |
| 18 | PLANCHA DE 9 MM | BX004-p11 | A-051-101/104 | 296/295 |
| 19 | PLANCHA DE 9 MM | BX004-p12 | A-051-101/102 | 296/293 |
| 20 | PLANCHA DE 9 MM | BX004-p13 | A-051-101/102 | 296/293 |
| 21 | PLANCHA DE 9 MM | BX004-p17 | A-051-103/104 | 294/295 |
| 22 | PLANCHA DE 9 MM | BX004-p22 | A-051-100/102/104 | 292/293/295 |
| 23 | PLANCHA DE 19 MM | BX004-p26 | A-054-003 | 39 |
| 24 | PLANCHA DE 32 MM | BX004-p27 | A-013-007 | 102 |
| 25 | PLANCHA DE 12 MM | BX004-p30 | A-024-009 | 816 |
| 26 | PLANCHA DE 12 MM | BX004-p32 | A-024-009 | 816 |
| 27 | PLANCHA DE 16 MM | BX004-p33 | A-053-005 | 159 |
| 28 | PLANCHA DE 16 MM | BX004-p34 | A-053-004 | 159 |
| 29 | PLANCHA DE 6 MM | BX004-p36 | A-049-012 | 743 |
| 30 | PLANCHA DE 9 MM | BX004-p38 | A-051-103 | 294 |
| 31 | PLANCHA DE 9 MM | BX004-p42 | A-051-102 | 293 |
| 32 | PLANCHA DE 16 MM | BX004-p44 | A-053-004 | 159 |
| 33 | PERNO B | BX004-pr-1 | - | - |
| 34 | TUBO Ø12" SCH 40 | BX004-tb1 | B-018-019 | 142 |
| 35 | TUERCA GOLILLA | BX004-tc1 | - | - |
| 36 | WT 7X17 | BX004-wt1 | B-617-010@016 | 296 |
| 37 | WT 7X17 | BX004-wt2 | B-617-010@016 | 296 |
| 38 | WT 7X17 | BX004-wt6 | B-617-010@016 | 296 |
| 39 | WT 7X17 | BX004-wt7 | B-617-010@016 | 296 |
| 40 | WT 7X17 | BX004-wt10 | B-617-010@016 | 296 |

COMENTARIOS:

3. APROBACIÓN

| Nombre: | Nombre: | Nombre: | Nombre: |
|---|---|---|---|
| Firma: | Firma: | Firma: | Firma: |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: | Fecha: |

Leonel Diaz Obando
LIDER DE PRODUCCION

Intertek
☑ Reviewed
☐ Witnessed
Initial: W12
Date: 30/11/20
PE-0007

PO Number: 402005_02

| | PROYECTO: | |
|---|---|---|
| MESEQUA | TRAZABILIDAD DE MATERIALES | IMCO |

| 1. DATOS GENERALES | | | |
|---|---|---|---|
| Cliente : | IMCO SERVICIOS S.A.C. / SMI | Realizado por: | E.DIAZ |
| Lugar de Inspección : | PLANTA IMCO | | |

2. INSPECCIÓN

| ELEMENTO/PIEZA: | 3710-BX-004A |
|---|---|

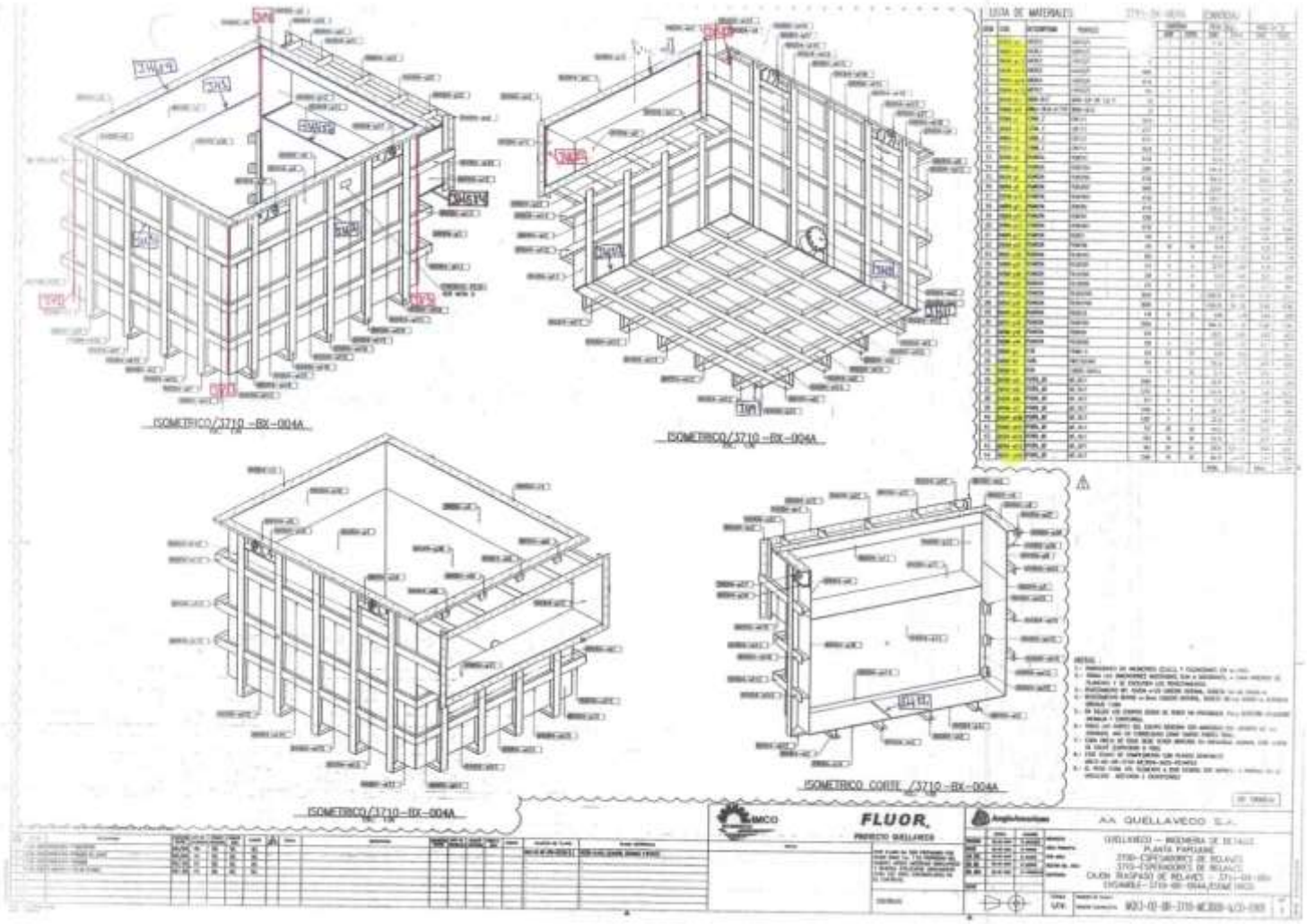
| ITEM | DESCRIPCIÓN | CODIGO | CODIGO DE TRAZABILIDAD | REGISTRO DE MATERIAL (ITEM) |
|---|---|---|---|---|
| 41 | WT 7X17 | BX004-wt12 | B - 517 - 010 @ 016 | 296 |
| 42 | WT 7X17 | BX004-wt13 | B - 517 - 010 @ 016 | 296 |
| 43 | WT 7X17 | BX004-wt15 | B - 517 - 010 @ 016 | 296 |
| 44 | WT 7X17 | BX004-wt18 | B - 517 - 010 @ 016 | 296 |

COMENTARIOS:

3. APROBACIÓN

| Nombre: | Nombre: | Nombre: | Nombre: |
|---|---|---|---|
| Firma: | Firma: Leonel Diaz Obando | Firma: | Firma: |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: | Fecha: |

intertek
☑ Reviewed
☐ Witnessed
Initials: WZ
Date: 30/7/20
PE-0007


ISOMETRICO/3710-BX-004A
ISOMETRICO/3710-BX-004A
ISOMETRICO/3710-BX-004A
ISOMETRICO CORTE /3710-BX-004A
FLUOR
PROYECTO QUELLAVECO
AA QUELLAVECO S.A.

## ANEXO 7

**REGISTRO DE INSPECCION VISUAL DE SOLDADURA Y DIMENSIONAL FINAL**

| | |
|---|---|
| PC-IO-1 | |
| Versión | 03 |
| Fecha | 31/08/2019 |
| Página | 1 de 1 |

**1. DATOS GENERALES**

| | |
|---|---|
| Proyecto | PLATEWORK QUELLAVECO (Q1CO) |
| Cliente | IMCO SERVICIOS S.A.C. / SMI |
| Lugar de Inspección | TALLERES DE IMCO SERVICIOS S.A.C. |
| Fecha de Inspección | 07/10/2020 |

| | |
|---|---|
| Registro N° | |
| Orden de Compra | 402005-02 |
| Plano de Referencia | [illegible] |
| Realizado por | E. DIAZ |

**2. ESPECIFICACIONES**

| Elemento / Pieza | 3710-BX-004 | Tipo de Material | ASTM A36 | Procedimiento | PC-02 | Estandar de Referencia | AWS D1.1 2015 | Criterio de Aceptación | PLANO APROBADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**3. INSPECCION VISUAL Y CONTROL DE DEFECTOS DE SOLDADURA**

| N° | Identificación: Elemento | Junta Soldada | Fecha | Tipo de Junta | Codigo Soldador/ Operador | WPS | Defectos | Acciones | Resultado | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3710-BX-004A | JH1 | 06/08/20 | TO | W 120 | IS-101401-15 | - | - | OK | - |
| | | JH2 | 06/08/20 | TO | W 111 | IS-101401-15 | - | - | OK | - |
| | | JH3 | 04/08/20 | TO | W 120 | IS-101401-15 | - | - | OK | - |
| | | JH4 | 22/09/20 | E | W 120 | IS-051702-18 | - | - | OK | 2 JUNTAS |
| | | JH5 | 18/09/20 | E | W 120 | IS-051702-18 | - | - | OK | 4 JUNTAS |
| | | JH6 | 02/10/20 | T | W 120 | IS-051702-18 | - | - | OK | 4 JUNTAS |
| | | JH7 | 07/10/20 | E | W 120 | IS-051702-18 | - | - | OK | 2 JUNTAS |
| | | JH8 | 20/09/20 | E | W 120 | IS-051702-18 | CO | ESMERILADO | OK | - |
| | | JH9 | 18/09/20 | E | W 120 | IS-051702-18 | - | - | OK | - |
| | | JH10 | 20/09/20 | E | W 120 | IS-051702-18 | - | - | OK | - |
| | | JH11 | 17/09/20 | E | W 120 | IS-051702-18 | - | - | OK | - |
| | | JV1 | 17/09/20 | E | W 120 | IS-051702-18 | - | - | OK | - |
| | | JV2 | 17/09/20 | E | W 120 | IS-051702-18 | - | - | OK | - |
| | | JV3 | 17/09/20 | E | W 120 | IS-051702-18 | CO | ESMERILADO | OK | - |
| | | JV4 | 17/09/20 | E | W 120 | IS-051702-18 | - | - | OK | - |
| | | JV5 | 09/10/20 | E | W 111 | IS-051702-18 | - | - | OK | 2 JUNTAS |
| | | JV6 | 03/10/20 | E | W 111 | IS-051702-18 | - | - | OK | 2 JUNTAS |
| | | J1 | 07/10/20 | TO | W 111 | IS-101401-15 | - | - | OK | 4 JUNTAS |
| | | J2 | 07/10/20 | T | W 111 | IS-051702-18 | - | - | OK | 4 JUNTAS |
| | | J3 | 07/10/20 | T | W 111 | IS-051702-18 | CO | ESMERILADO | OK | 4 JUNTAS |

**4. LEYENDA**

| DEFECTOS DE SOLDADURA | | | |
|---|---|---|---|
| Fisura | F | Concavidad | C |
| Fisura Transversal | FT | Falta de fusión | FF |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| Porosidad Aislada | P | [illegible] | [illegible] |
| Porosidad Agrupada | PA | Otros | |

| TIPOS DE JUNTA | | | |
|---|---|---|---|
| TOPE | TO | ESQUINA | EO |
| [illegible] | E | TRASLAPE | TR |
| EN "T" | T | | |

| RESULTADO | |
|---|---|
| ACEPTADO | OK |
| RECHAZADO | X |

**5. CONTROL DIMENSIONAL**

| N° | Codigo/Elemento | Medidas | A | B | C | D | E | F | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3710-BX-004A | Nominal | 4220 | 1499 | 3401 | 500 | 800 | 1300 | OK |
| | | Diferencia | +3 | -1 | -2 | 0 | 0 | +1 | |
| | Codigo/Elemento | Medidas | G | H | I | J | K | L | Resultado |
| | | Nominal | 1869 | 1000 | 800 | 2000 | 3698 | 5115 | OK |
| | | Diferencia | -3 | 0 | 0 | = | +3 | +1 | |

| N° | Codigo/Elemento | Medidas | M | - | - | - | - | - | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nominal | 942 | - | - | - | - | - | OK |
| | | Diferencia | 0 | - | - | - | - | - | |
| | Codigo/Elemento | Medidas | | | | | | | Resultado |
| | | Nominal | | | | | | | |
| | | Diferencia | | | | | | | |

Observaciones: Página 1-2

**6. APROBACION**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nombre: MESERQUIA | Nombre: IMCO | Nombre: | Nombre: |
| Firma: Supervisor - Control de Calidad | Firma: Leonel Díaz Obando | Firma: | Firma: |
| Fecha: Edwin Díaz Campos | Fecha: | Fecha: | Fecha: |

Intertek
☑ Reviewed
☐ Witnessed
Initial: WZ
Date: 23/10/20
PE-0007

PO Number: 402005_02

| MESERQUA | REGISTRO DE INSPECCION VISUAL DE SOLDADURA Y DIMENSIONAL FINAL | PC-02-1 |
|---|---|---|

## 1. DATOS GENERALES

| | | | |
|---|---|---|---|
| Proyecto: | PLATEWORK QUELLAVECO (GICO) | Registro N°: | |
| Cliente: | IMCO SERVICIOS S.A.C. / SMI | Orden de Compra: | 402009-02 |
| Lugar de Inspección: | TALLERES DE IMCO SERVICIOS S.A.C. | Plano de Referencia: | [illegible] |
| Fecha de Inspección: | 07/10/20 | Realizado por: | F. DIAZ |

## 2. ESPECIFICACIONES

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Elemento / Pieza: | 3710-BX-004 | Tipo de Material: | ASTM A36 | Procedimiento: | PC-02 | Estandar de Referencia: | AWS D1.1 2015 | Criterio de Aceptación: | PLANO APROBADO |

## 3. INSPECCION VISUAL Y CONTROL DE DEFECTOS DE SOLDADURA

| N° | Identificación: Elemento | Junta Soldada | Fecha | Tipo de Junta | Codigo Soldador/ Operador | WPS | Defectos | Acciones | Resultado | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3710-RX-004A | J4 | 07/10/20 | E | W120 | IS-051702-18 | - | - | OK | 4 JUNTAS |
| | | J5 | 07/10/20 | T | W120 | IS-051702-18 | CO | REPARADO | OK | 4 JUNTAS |
| | | J6 | 07/10/20 | T | W120 | IS-051702-18 | CO | REPARADO | OK | 4 JUNTAS |
| | | J7 | 07/10/20 | TR | W120 | IS-051702-18 | - | - | OK | 4 JUNTAS |
| | | J8 | 07/10/20 | T | W120 | IS-051702-18 | - | - | OK | 4 JUNTAS |
| | | J9 | 07/10/20 | TR | W120 | IS-051702-18 | - | - | OK | 4 JUNTAS |
| | | J10 | 07/10/20 | T | W111 | IS-051702-18 | - | - | OK | 4 JUNTAS |
| | | J11 | 07/10/20 | T | W111 | IS-051702-18 | - | - | OK | 8 JUNTAS |
| | | J12 | 07/10/20 | T | W111 | IS-051702-18 | - | - | OK | 8 JUNTAS |
| | | J13 | 07/10/20 | TO | W111 | IS-101401-15 | - | - | OK | 4 JUNTAS |
| | | J14 | 07/10/20 | TO | W111 | IS-101401-15 | - | - | OK | 4 JUNTAS |
| | | J15 | 07/10/20 | T | W111 | IS-051702-18 | - | - | OK | 39 JUNTAS |
| | | J16 | 07/10/20 | T | W111 | IS-051702-18 | - | - | OK | 10 JUNTAS |
| | | J17 | 07/10/20 | TR | W111 | IS-051702-18 | - | - | OK | 8 JUNTAS |
| | | J18 | 07/10/20 | TR | W111 | IS-051702-18 | - | - | OK | 2 JUNTAS |
| | | N1 | 17/09/20 | TR | W111 | IS-051702-18 | - | - | OK | |
| | | JH12 | 01/08/20 | TO | W120 | IS-101401-15 | - | - | OK | |

## 4. LEYENDA

| DEFECTOS DE SOLDADURA | | | |
|---|---|---|---|
| Fisura | F | Concavidad | C |
| Fisura Transversal | FT | Falta de fusión | FF |
| Exceso de penetración | EP | [illegible] | [illegible] |
| Socavación excesiva | SE | Garganta deficiente | GD |
| Sobreespesor en refuerzo | SR | Salpicadura | SO |
| Porosidad Aislada | P | Golpe de Arco | GA |
| Porosidad Agrupada | PA | Otros | |

| TIPOS DE JUNTA | | | |
|---|---|---|---|
| TOPE | TO | [illegible] | [illegible] |
| ESQUINA | E | TRASLAPE | TR |
| EN "T" | T | | |

| RESULTADO | |
|---|---|
| ACEPTADO | OK |
| RECHAZADO | X |

## 5. CONTROL DIMENSIONAL

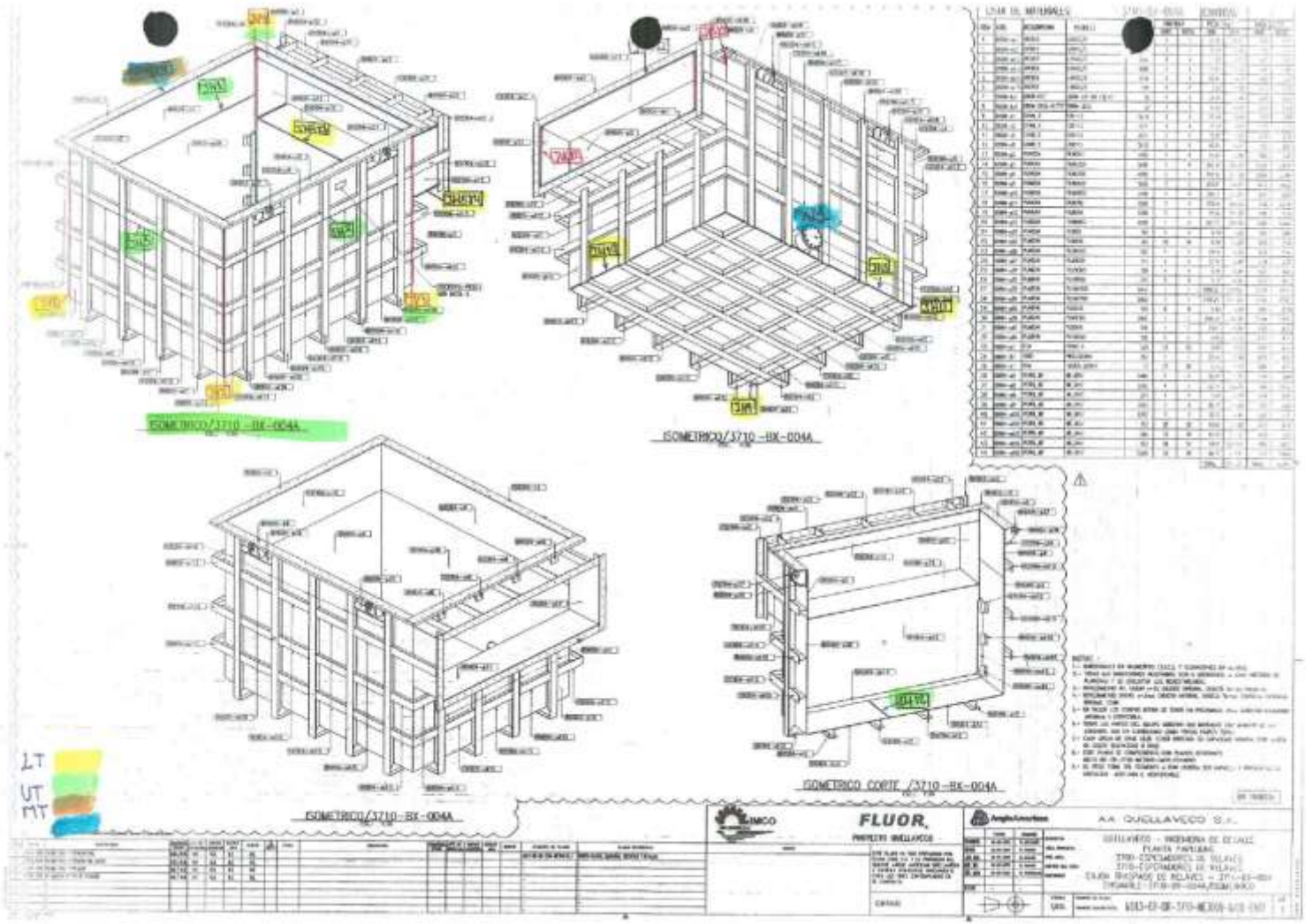
| N° | Codigo/Elemento | Medidas | | | | | | Resultado | N° | Codigo/Elemento | Medidas | | | | | | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nominal | | | | | | | | | Nominal | | | | | | |
| | | Diferencia | | | | | | | | | Diferencia | | | | | | |
| | Codigo Elemento | Medidas | | | | | | Resultado | | Codigo/Elemento | Medidas | | | | | | Resultado |
| | | Nominal | | | | | | | | | Nominal | | | | | | |
| | | Diferencia | | | | | | | | | Diferencia | | | | | | |

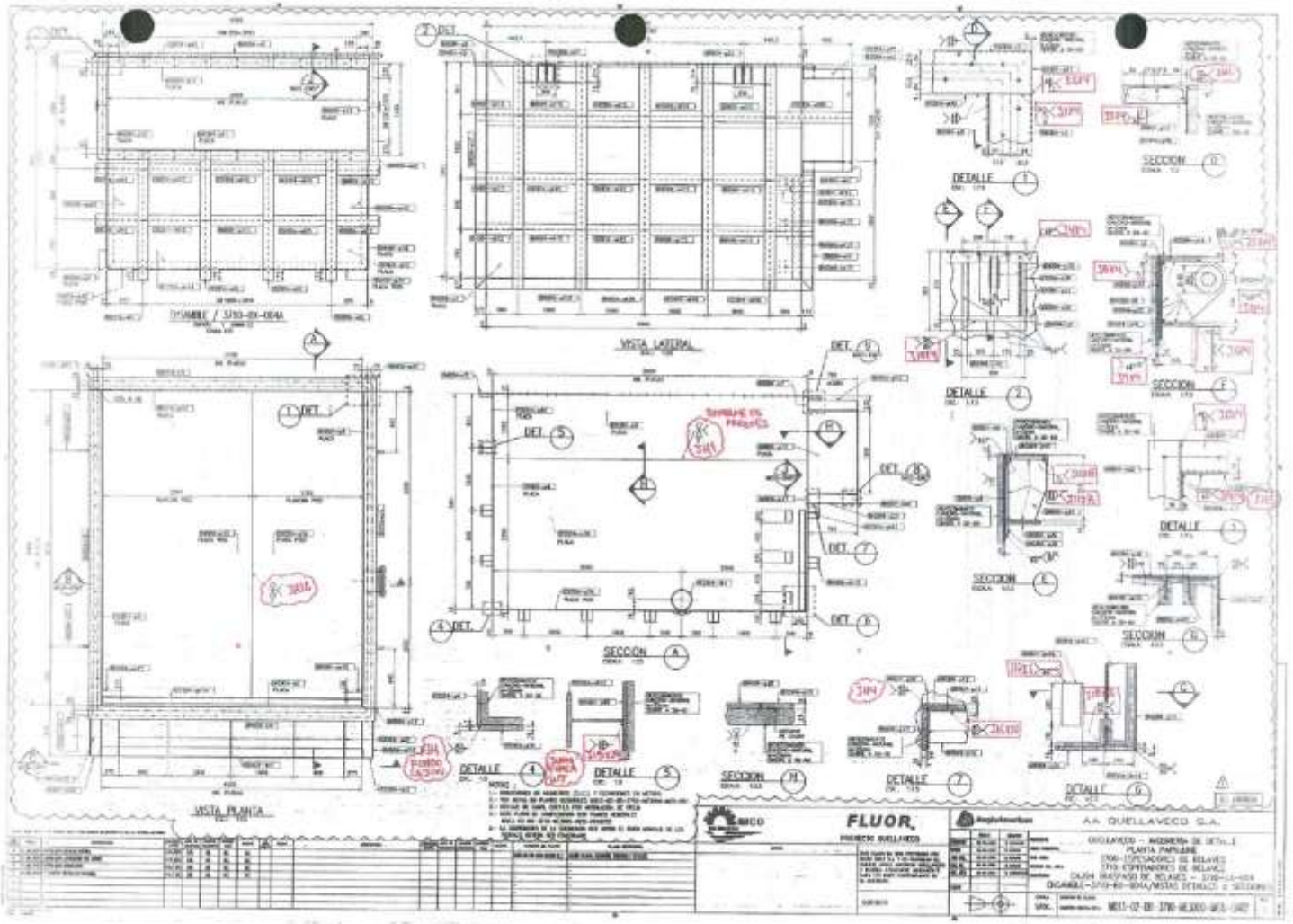
Observaciones: Página 2-2

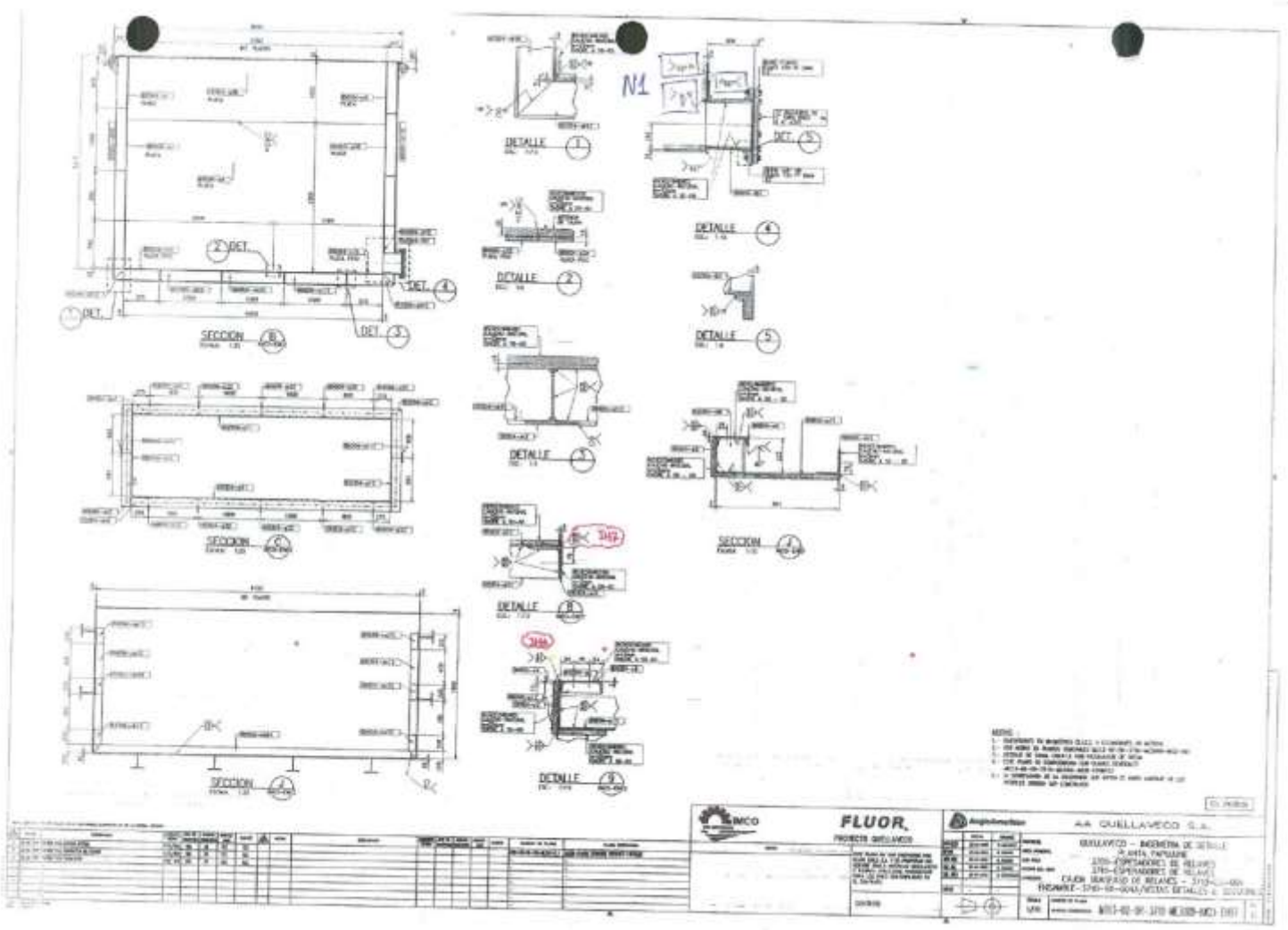
## 6. APROBACION

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nombre: MESERQUA S.A.C. Firma: Supervisor [illegible] Fecha: | Nombre: IMCO Firma: [illegible] Leonel Díaz Obando Fecha: | Nombre: Firma: Fecha: | Nombre: Firma: Fecha: |

intertek
☑ Reviewed
☐ Witnessed
Initial: WZ
Date: 23/10/20
PE-0067


ISOMETRICO/3710-BX-004A
ISOMETRICO/3710-BX-004A
ISOMETRICO/3710-BX-004A
ISOMETRICO CORTE /3710-BX-004A
LT
UT
MT
FLUOR


VISTA LATERAL
VISTA PLANTA
DETALLE
SECCION
FLUOR
AA QUELLAVECO S.A.


N1
DETALLE 1
DETALLE 2
DETALLE 3
DETALLE 4
DETALLE 5
DETALLE 8
DETALLE 9
SECCION B
SECCION C
SECCION J
SECCION J
DET.
FLUOR
PROYECTO QUELLAVECO
AA QUELLAVECO S.A.

**ANEXO 8**

PO Number: 402005_02

| | REGISTRO DE INSPECCIÓN PARA PRUEBAS DE FUGA | PH-05-1<br>Versión: 03<br>Fecha: 14/08/2019<br>Página: 1 de 1 |
|---|---|---|

**1. Datos Generales**

ID Interno: LT-20-T039-071701

| | | | |
|---|---|---|---|
| Proyecto: | PLATEWORD QUELLAVECO (Q1CO) | Registro N°: (*Llenado por supervisor) | * |
| Cliente: | IMCO SERVICIOS S.A.C. / SM | Orden de Compra: | 402005-02 |
| Lugar de Inspección: | TALLER IMCO SERVICIOS S.A.C | Plano de Referencia: | [illegible] |
| Fecha de Inspección: | 17/07/2020 | Realizado por: | E.TAPARA |

**2. Especificaciones**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de Prueba o Ensayo | Neumática | □ | Hidrostática | □ | Vacío | □ | Otro: LEAK TEST |
| Tipo de Elemento | Tanque | □ | Tubería | □ | Sistema | □ | Otro: CAJON / 37103-BX-004A |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Código Elemento/Pieza: | 37103-BX-004A | Zona de Inspección: | CORDONES DE SOLDADURA |
| Tipo de Material: | ASTM A36 | Procedimiento: | PA-08 |
| Fluido o medio de Prueba: | KIT DE LIQUIDOS PENETRANTES VISIBLE TIPO II | Estándar de Referencia: | SEGÚN ESPECIFICACIÓN DEL CLIENTE |

**3. Condiciones de Prueba**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Presión de Diseño: | — psi | Temperatura de Prueba: | 22 °C | Inspección Visual: | OK |
| Presión de Prueba: | — psi | Tiempo mínimo de Prueba: | 60 MIN. | Otras: | — |
| Presión de Vacío o negativa: | — mmHG | Intensidad de Iluminación | 1076 Lx | — | — |

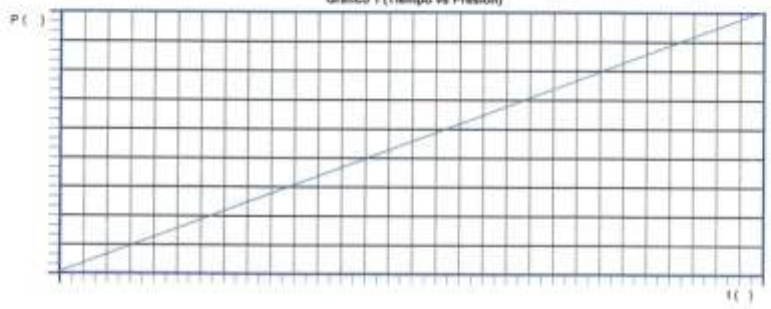
**4. Instrumentos de Medición**

| Equipos | Código | Marca | Rango | N° Certificado de Calibración | Fecha de Calibración | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Manómetro # 1 | — | — | — | — | — | — |
| Manómetro # 2 | — | — | — | — | — | — |
| Manómetro # 3 | — | — | — | — | — | — |
| Vacuómetro | — | — | — | — | — | — |
| Termómetro | — | — | — | — | — | — |

**5. Ejecución de la Prueba**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hora de Inicio de Prueba: | am 01:55 pm | Hora de fin de Prueba | am 03:15 pm | Duracion: | 75min |
| Tiempo inicial (presión constante) ($T_o$) : | — | | Presión inicial ($P_o$) : | | — |
| Tiempo Final (presión constante) ($T_f$) : | — | | Presión Final ($P_f$) : | | — |

Gráfico 1 (Tiempo vs Presión)




**6. Resultados**

| | | |
|---|---|---|
| Presencia de Fugas: | SI □ NO ■ | Observaciones:<br>Se realizo la inspección mediante leak test (PT) a las juntas de soldadura JNT_JV2_JV3_JV4_JH11<br>no encontrando una indicación relevante, segun welding map proporcionado. |

**7. Comentarios**

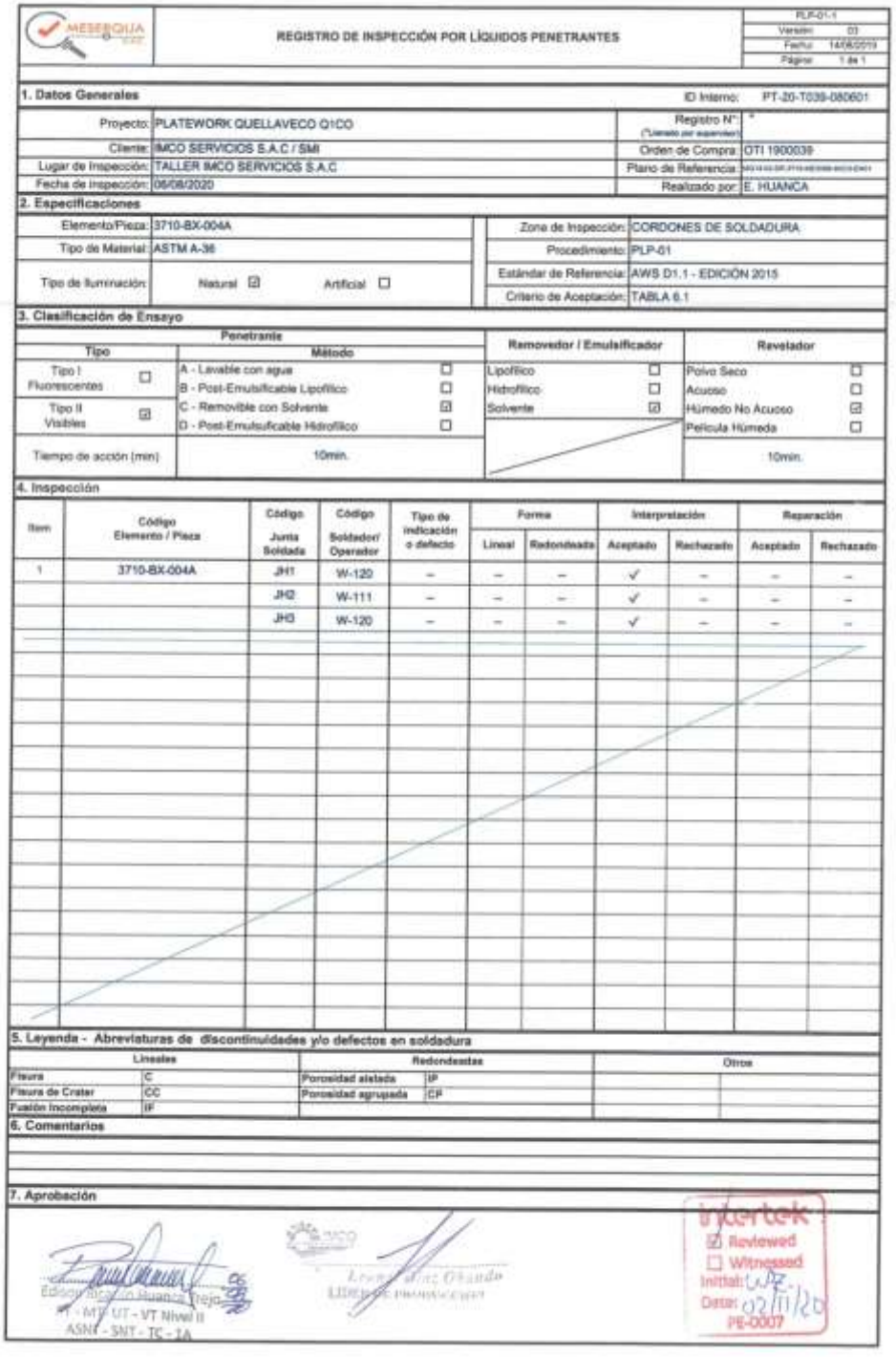
**8. Aprobación**

Edwin Teodoro Tapara Ruarca
PT - MT - Nivel II
ASNT - SNT - TC - 1A
17-07-2020

IMCO
Levon Diaz Obando
GERENTE DE PRODUCCION

Intertek
Reviewed
Witnessed
Initial:
Date:
PE-0007

**ANEXO 9**



MESEQUIA

REGISTRO DE INSPECCIÓN POR LÍQUIDOS PENETRANTES

RLP-01-1 | Versión: 03 | Fecha: 14/08/2019 | Página: 1 de 1

**1. Datos Generales** — ID Interno: PT-20-T039-080601

| | | | |
|---|---|---|---|
| Proyecto: | PLATEWORK QUELLAVECO Q1CO | Registro N°: (*Llenado por supervisor) | * |
| Cliente: | IMCO SERVICIOS S.A.C / SMI | Orden de Compra: | OTI 1900039 |
| Lugar de Inspección: | TALLER IMCO SERVICIOS S.A.C | Plano de Referencia: | [illegible] |
| Fecha de Inspección: | 06/08/2020 | Realizado por: | E. HUANCA |

**2. Especificaciones**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Elemento/Pieza: | 3710-BX-004A | Zona de Inspección: | CORDONES DE SOLDADURA |
| Tipo de Material: | ASTM A-36 | Procedimiento: | PLP-01 |
| Tipo de Iluminación: | Natural ☑ Artificial ☐ | Estándar de Referencia: | AWS D1.1 - EDICIÓN 2015 |
| | | Criterio de Aceptación: | TABLA 6.1 |

**3. Clasificación de Ensayo**

| Penetrante: Tipo | Penetrante: Método | | Removedor / Emulsificador | | Revelador | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo I Fluorescentes ☐ | A - Lavable con agua | ☐ | Lipofílico | ☐ | Polvo Seco | ☐ |
| | B - Post-Emulsificable Lipofílico | ☐ | Hidrofílico | ☐ | Acuoso | ☐ |
| Tipo II Visibles ☑ | C - Removible con Solvente | ☑ | Solvente | ☑ | Húmedo No Acuoso | ☑ |
| | D - Post-Emulsificable Hidrofílico | ☐ | | | Película Húmeda | ☐ |
| Tiempo de acción (min) | 10min. | | | | 10min. | |

**4. Inspección**

| Ítem | Código Elemento / Pieza | Código Junta Soldada | Código Soldador/ Operador | Tipo de indicación o defecto | Forma: Lineal | Forma: Redondeada | Interpretación: Aceptado | Interpretación: Rechazado | Reparación: Aceptado | Reparación: Rechazado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3710-BX-004A | JH1 | W-120 | – | – | – | ✓ | – | – | – |
| | | JH2 | W-111 | – | – | – | ✓ | – | – | – |
| | | JH3 | W-120 | – | – | – | ✓ | – | – | – |

**5. Leyenda - Abreviaturas de discontinuidades y/o defectos en soldadura**

| Lineales | | Redondeadas | | Otros | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fisura | C | Porosidad aislada | IP | | |
| Fisura de Cráter | CC | Porosidad agrupada | CP | | |
| Fusión Incompleta | IF | | | | |

**6. Comentarios**

**7. Aprobación**

Edgar Ricardo Huanca Trejo
N - MT - UT - VT Nivel II
ASNT - SNT - TC - 1A

Intertek
☑ Reviewed
☐ Witnessed
Initial: LAPZ
Date: 07/11/20
PE-0007

**ANEXO 10**

PO Number: 402005_02

| MESEBQUA | REGISTRO DE INSPECCIÓN DE SOLDADURA POR ULTRASONIDO MODO CONVENCIONAL | PUT-01-1<br>Versión: 03<br>Fecha: 14/08/2019<br>Página: 1 de 1 |
|---|---|---|

**1. Datos Generales** — ID Interno:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Proyecto: | PLATE WORK QUELLAVECO G1CO | Registro N°: (*Llenado por supervisor) | |
| Cliente: | IMCO SERVICIOS S.A.C./ SMI FLUOR | Orden de Compra: | 402005-02 |
| Lugar de Inspección: | TALER IMCO SERVICIOS S.A.C. | Plano de referencia: | |
| Fecha de Inspección: | 7/08/2020 | Realizado por: | E. Chinchalhuanca |

**2. Especificaciones**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Elemento/Pieza: | 3710-BX-004A | Procedimiento: | PUT-01 |
| Material: | ACERO ASTM A36 | Estándar de referencia: | AWS D1.1 2015 |

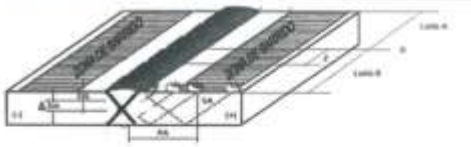
**3. Condiciones de Prueba**

EQUIPO Y ACCESORIOS

| Descripción | Marca | Modelo | Frecuencia (MHz) | Número de serie |
|---|---|---|---|---|
| Detector de Fallas | OLIMPUS | EPOCH 650 | 0.1-20 | 201033002 |
| Transductor detector de Fallas | PANAMETRICS | V540 | 2.25-5 | 323359 |
| Zapata (Angulo°) | PANAMETRICS | ABWM-5T-70° | | |
| Bloque de Calibración | ASTM E164 IIW Type Calibration Block-IN 1018 Steel. Serie N° 4993 Panametrics N°TB7541-1 | | | |

INFORMACIÓN GENERAL

| | | |
|---|---|---|
| Tipo de ranura: | X | |
| Ganancia (dB): | 60.7 | |
| Espesor: | Lado A: 9 | Lado B: 9 |
| Acoplante: | GEL | |
| SD (mm): | 80 | |
| Superficie de inspección: | OK | |
| Registro fotográfico: | SI ☐ | NO ☑ |



**4. Inspección**

| Item | Número de junta | Prof. Rel. "DA" (mm.) | Tipo de indicación | Longitud de indicación (mm) | Superficie de inspección | Dist. Angular "SA" (mm) | Ubicación de las indicaciones: Dist. "Z" (mm.) | Ubicación de las indicaciones: Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | JH1 | - | - | - | - | - | - | OK |
| 2 | JH2 | - | - | - | - | - | - | OK |
| 3 | JH3 | - | - | - | - | - | - | OK |

Comentarios:

**5. Aprobación**

Edy Carlos Chinchalhuanca M
VT - PT - UT - NIVEL II
ASNT - SNT - TC - 1A
07-08-20

IMCO
Miguel Diaz Obando
JEFE DE FABRICACION

intertek
☑ Reviewed
☐ Witnessed
Initial: WE
Date: 07/08/20
PE-0007

## ANEXO 11

PO Number: 402005_02

| MESERQUIA | REGISTRO DE INSPECCIÓN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS | PMT-01-1 |
|---|---|---|
| | | Versión: 03 |
| | | Fecha: 14/08/2019 |
| | | Página: 1 de 1 |

**1. Datos Generales** — ID Interno: MT-20-T039-100202

| | | | |
|---|---|---|---|
| Proyecto: | PLATEWORK QUELLAVECO (Q1CO) | Registro N°: (*Llenado por supervisor) | * |
| Cliente: | IMCO SERVICIOS S.A.C. / SMI | Orden de compra: | 402005-02 |
| Lugar de inspección: | TALLERES IMCO SERVICIOS S.A.C. | Plano de referencia: | [illegible] |
| Fecha de inspección: | 02/10/2020 | Realizado por: | E. TAPARA |

**2. Especificaciones**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Elemento: | 3710-BX-004 | Zona de inspección: | CORDON DE SOLDADURA |
| Tipo de material: | ASTM A38 | Procedimiento: | PMT-01-1 |
| Tipo de iluminación: | Natural ☑ Artificial ☐ | Estándar de referencia: | AWS D1.1 - EDICION 2015 |
| | | Criterio de aceptación: | TABLA 6.1 - AWS D1.1 / EDICION 2015 |

**3. Condiciones de prueba**

| Equipo | | Tipo de partículas magnéticas | | Corriente de magnetización | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Marca: | PARKER | Secas visibles | ☑ | DC | ☐ | Residual | ☐ |
| Modelo: | RESEARCH | Secas fluorescentes | ☐ | AC | ☑ | Yoke | ☐ |
| N° de serie: | 27323 | Húmedas visibles | ☐ | HWDC | ☐ | Cable WRAP | ☐ |
| | | Húmedas fluorescentes | ☐ | FWAC | ☐ | Otro | ☐ |

Dirección de campo magnético: Radial ☐ Longitudinal ☐

| Calibración: | Código de bloque: | LJ - 539 | Masa del bloque: | 10 LB | Poder de Magnetización: | INDIRECTA |
|---|---|---|---|---|---|---|

**4. Inspección**

| Ítem | Código de elemento / pieza | Código Junta soldada | Defectos | Interpretación | | Reparación | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Aceptado | Rechazado | Aceptado | Rechazado |
| 01 | 3710-BX-004A | JHEsil | - | ✓ | - | - | - |

COMENTARIOS:

**5. Aprobación**

Edwin Teodoro Tapara Huarca
PT - MT - Nivel II
ASNT - SNT - TC - 1A
02 - 10 - 2020

IMCO

Leonel Díaz Obando
LIDER DE PRODUCCION

intertek
☑ Reviewed
☐ Witnessed
Initial: WPZ
Date: 21/12/20
PE-0007

**ANEXO 12**

| MESERQUA | REGISTRO DE INSPECCIÓN PARA PRUEBAS DE FUGA | PN-01-1 |
|---|---|---|
| | | Versión: 03 |
| | | Fecha: 14/06/2019 |
| | | Página: 1 de 1 |

**1. Datos Generales** ID Interno: LN-20-T039-091701

| | | | |
|---|---|---|---|
| Proyecto: | PLATEWORK QUELLAVECO (Q1CO) | Registro N°: (*) (*Llenado por supervisor) | * |
| Cliente: | IMCO SERVICIOS S.A.C / SMI | Orden de Compra: | 4520306-32 |
| Lugar de Inspección: | TALLER IMCO SERVICIOS S.A.C. | Plano de Referencia: | [illegible] |
| Fecha de Inspección: | 17/09/2020 | Realizado por: | E TAPARA |

**2. Especificaciones**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tipo de Prueba o Ensayo | Neumática ■ | Hidrostática □ | Vacío □ | Otra: |
| Tipo de Elemento | Tanque □ | Tubería □ | Sistema □ | Otro: [illegible] |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Código Elemento/Pieza: | 3715-BX-004A | Zona de Inspección: | CORDONES DE SOLDADURA |
| Tipo de Material: | ASTM A36 | Procedimiento: | PN-07 |
| Fluido o medio de Prueba: | AIRE | Estandar de Referencia: | SEGÚN ESPECIFICACIÓN DEL CLIENTE |

**3. Condiciones de Prueba**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Presión de Diseño: | — psi | Temperatura de Prueba: | 19 °C | Inspección Visual: | OK |
| Presión de Prueba: | 15 psi | Tiempo mínimo de Prueba: | — | Otras: | — |
| Presión de Vacío o negativa: | — inHG | Intensidad de Iluminación: | MAYOR A 1000 Lx | — | — |

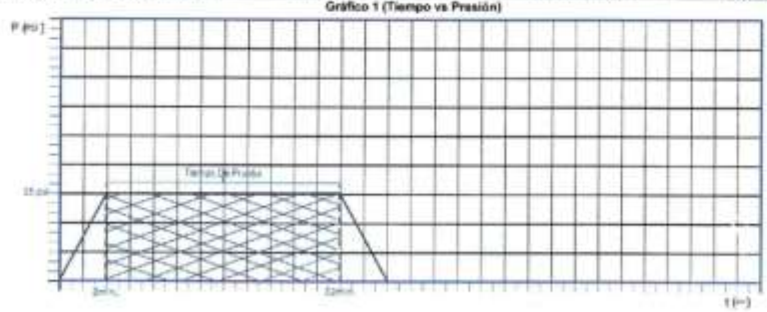
**4. Instrumentos de Medición**

| Equipos | Código | Marca | Rango | N° Certificado de Calibración | Fecha de Calibración | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Manómetro # 1 | MA-01-08 | NUOVAFIMA | 0-30 PSI | MA-766-2020 | 25/08/2021 | NINGUNO |
| Manómetro # 2 | — | — | — | — | — | — |
| Manómetro # 3 | — | — | — | — | — | — |
| Vacuómetro | — | — | — | — | — | — |
| Termómetro | — | — | — | — | — | — |

**5. Ejecución de la Prueba**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hora de Inicio de Prueba: | am 01:30 pm | Hora de fin de Prueba: | am 01:40 pm | Duración: | 10min. |
| Tiempo inicial (presión constante) ($T_o$): | 2min. | Presión inicial ($P_o$): | 0psi | | |
| Tiempo Final (presión constante) ($T_f$): | 10min. | Presión Final ($P_f$): | 15psi | | |

**Gráfico 1 (Tiempo vs Presión)**




**6. Resultados**

| | | |
|---|---|---|
| Presencia de Fugas | SI □ NO ■ | Observaciones: Se hizo la inspección mediante prueba neumatica a cordon de soldadura en placa de refuerzo NT no se encontro ninguna indicación. |

**7. Comentarios**

**8. Aprobación**

Edwin Teodoro Tapara Huanca
PT - MT - Nivel II
ASNT - SNT - TC - 1A
17 - 09 - 2020

IMCO

Leonel Diaz Ohando
LIDER DE PRODUCCIÓN

Initials: WRG
Date: 28/09/20

## ANEXO 13

PO Number: 402005_02

| | | | |
|---|---|---|---|
| MESEQUA | REGISTRO DE CONTROL DE NIVELACIÓN Y VERTICALIDAD | PE-02-2 | |
| | | Versión: | 0 |
| | | Fecha: | 27/03/2018 |
| | | Página: | 1 de 1 |

**1. Datos Generales**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Proyecto: | PLATEWORK QUELLAVECO (Q1CO) | Registro N°: | |
| Cliente: | IMCO SERVICIOS S.A.C. / SMI | Orden de Compra: | 402005-02 |
| Lugar de trabajo: | TALLERES DE IMCO SERVICIOS S.A.C. | Plano de Referencia: | [illegible] |
| Fecha de ejecución: | 7/10/2020 | Realizado por: | E. DIAZ |

**2. Especificaciones**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Estructura / Pieza | 3710-BX-004 | | |
| Estándar de referencia | ISO 13920 | Criterio de aceptación | ISO 13920 Clase F / Especificacion del Cliente |

**3. Equipo(s) y/o instrumento(s) de verificación**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo(s): | 1.- NIVEL AUTOMATICO | 3.- - | Marca(s): | 1.- TOPCON | 3.- - |
| | 2.- - | 4.- - | | 2.- - | 4.- - |
| Modelo(s): | 1.- AT-B4A | 3.- - | Fecha(s) de calibración: | 1.- 22/07/2020 | 3.- - |
| | 2.- - | 4.- - | | 2.- - | 4.- - |

**4. Controles**

**4.1. NIVELACIÓN**

BM: -

| Ítem / Elemento | Puntos | Elevaciones Nominal | Elevaciones Real | Desviación | Resultado | Ítem / Elemento | Puntos | Elevaciones Nominal | Elevaciones Real | Desviación | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PREENSAMBLE | $P_1$ | 4835 | 4837 | 2 | OK | | $P_{12}$ | | | | |
| 3710-BX-004 | $P_2$ | 4835 | 4835 | 0 | OK | | $P_{13}$ | | | | |
| | $P_3$ | 4835 | 4835 | 0 | OK | | $P_{14}$ | | | | |
| | $P_4$ | 4835 | 4835 | 0 | OK | | $P_{15}$ | | | | |
| | $P_5$ | 2555 | 2555 | 0 | OK | | $P_{16}$ | | | | |
| | $P_6$ | 2555 | 2556 | 1 | OK | | $P_{17}$ | | | | |
| | $P_7$ | 2555 | 2555 | 0 | OK | | $P_{18}$ | | | | |
| | $P_8$ | 2555 | 2555 | 0 | OK | | $P_{19}$ | | | | |
| | $P_9$ | | | | | | $P_{20}$ | | | | |
| | $P_{10}$ | | | | | | $P_{21}$ | | | | |
| | $P_{11}$ | | | | | | $P_{22}$ | | | | |

**4.2. VERTICALIDAD**

| Ítem / Elemento | Ejes | Distancias $D_1$ | Distancias $D_2$ | Desviación | Resultado | Ítem / Elemento | Ejes | Distancias $D_1$ | Distancias $D_2$ | Desviación | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

**5. Ejecución**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nombre de Operario del Equipo: | MANUEL LEYVA | Fecha: 7-Oct | Firma: |

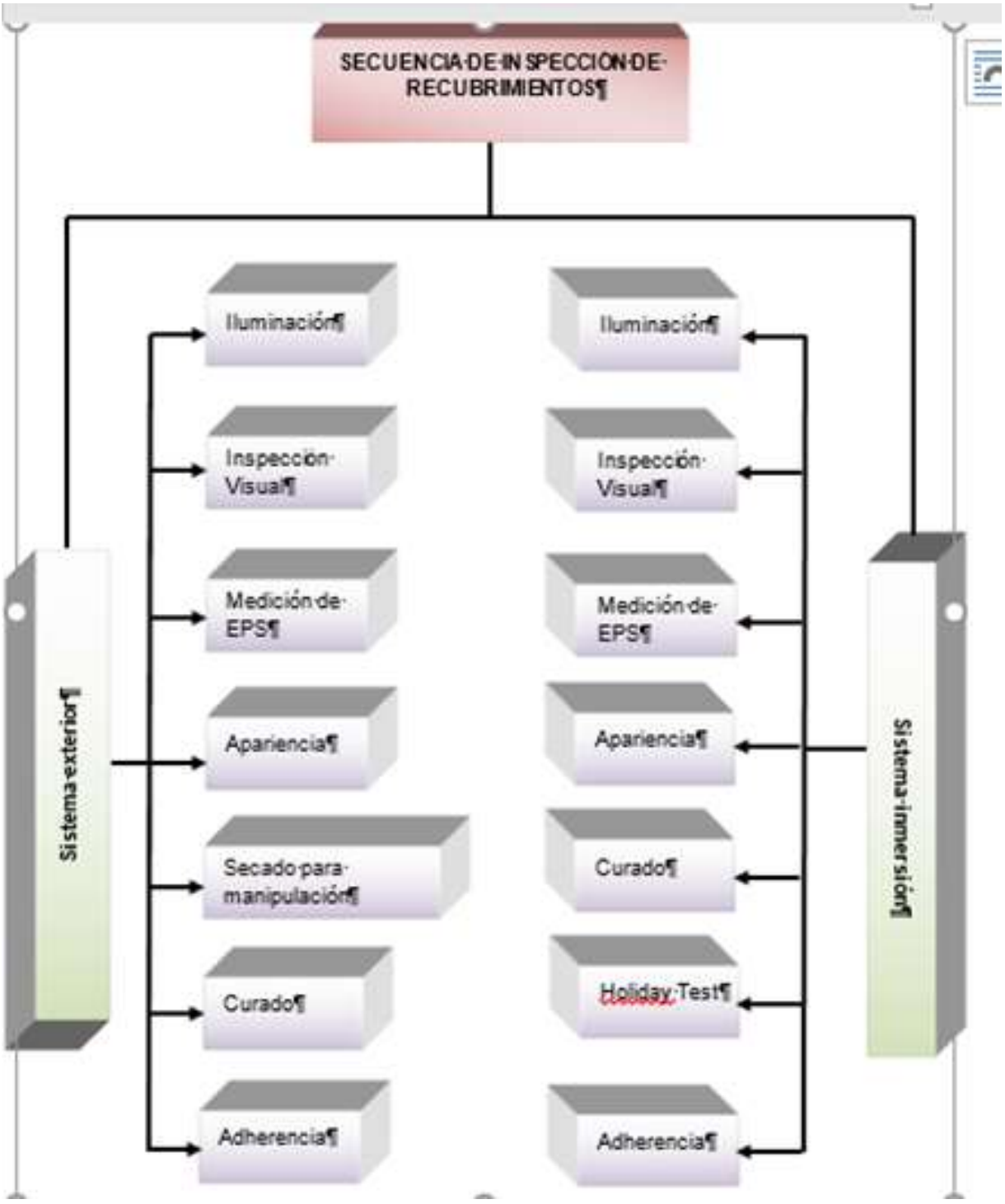
**6. Comentarios**

**7. Aprobación**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nombre: | Nombre: | Nombre: | Nombre: |
| MESEQUA S.A.C. | IMCO | Firma: | Firma: |
| Supervisor - Control de Calidad | Leonel Díaz Obando<br>LÍDER DE PRODUCCIÓN | | |
| Fecha: Edgar Díaz Campos | Fecha: | Fecha: | Fecha: |

intertek
☒ Reviewed
☐ Witnessed
Initial: WZ
Date: 30/12/20
PE-0007

**ANEXO 14**


SECUENCIA DE INSPECCIÓN DE RECUBRIMIENTOS
Sistema exterior
Iluminación
Inspección Visual
Medición de EPS
Apariencia
Secado para manipulación
Curado
Adherencia
Sistema inmersión
Iluminación
Inspección Visual
Medición de EPS
Apariencia
Curado
Holiday Test
Adherencia

## ANEXO 15

| | | |
|---|---|---|
| MESERQUIA | **REGISTRO DE INSPECCION DE PREPARACION SUPERFICIAL Y DE APLICACION DE RECUBRIMIENTOS** | PC-03-1<br>Versión: 03<br>Fecha: 21/08/2019<br>Página: 1 de 1 |

**1. Datos Generales**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Proyecto: | PLATEWORK QUELLAVECO (Q1CO) | Registro N°: | |
| Cliente: | IMCO SERVICIOS S.A.C / S.M.I | Orden de Compra: | OTI1900039 / PO#402005_02 |
| Lugar de inspección: | TALLER IMCO SERVICIOS S.A.C | Plano de Referencia: | |
| Fecha de inspección de preparacion superficial: | 18/12/2020 — Fecha de inspección de aplicación de recubrimiento: 18/12/2020 | Realizado por: | E. Diaz |

**2. Especificaciones**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de elemento: | Plancha ☐ Perfil ☐ Laydown ☐ Tubo ☐ Otro ■ | Tipo de sustrato: | Acero ASTM A36 | Estandar de referencia: | SSPC |
| | | Procedimiento: | PC-03 / PC-04 | Criterios de aceptación: | SP6 / PA2 |

**3. Condiciones de inspección**

| | | |
|---|---|---|
| Tipo de abrasivo: | Granalla ■ Arena ☐ | Mezcla: G 50 / S 230 |
| Condiciones ambientales: | Prep. Superficial | Aplic. Recubrimiento |
| % Humedad: | - | 62.9 |
| Temperatura bulbo seco (°c): | - | 21 |
| T° de sustrato: | - | 20 |
| T° Punto de rocío: | - | 13.7 |

Especificación de Sistema de recubrimientos

| Capa | Producto | EPS (mils) Espesor | Min | Max | Lote de producto: Resina | Catalizador | Diluyente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Macropoxy 851 | 8.0 | 6.4 | 12.0 | 45661 | TG2579AD1 | - |
| 2 | Sumatane HS Ral 8013 | 2.0 | 1.6 | 3.0 | - | - | - |
| 3 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Espesor total | 10.0 | 8.0 | 15.0 | | | |

**4. Instrumentos de medición**

| | | |
|---|---|---|
| Para perfil de anclaje | Equipo: | Micrometro de Yunque |
| | Código: | MI-01.02 |
| | Fecha calibración: | 30/12/2019 |
| Para EPS | Equipo: | Medidor de Espesores |
| | Código: | ME-01.01 |
| | Fecha calibración: | 21/05/2020 |

Observaciones:

**5. Inspección**

| N° | Código / Descripción del elemento | Prep. superficial: Defectos | Acciones | Resultado | Capa | Spot 1 | Spot 2 | Spot 3 | Spot 4 | Spot 5 | Promedio | Defectos | Acciones | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3710-BX-04A | - | - | OK | 1 | 8.9 | 9.5 | 10.5 | 10.2 | 9.7 | | - | - | OK |
| 2 | | | | | | 10.2 | 9.8 | 10.7 | 11.0 | 9.5 | | DE | Reparado | OK |
| 3 | | | | | | 10.1 | 11.2 | 9.7 | 10.1 | 9.9 | | - | - | OK |
| 4 | | | | | | 10.2 | 9.8 | 11.1 | 10.3 | 9.5 | 10.1 | - | - | OK |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | |

(Inspección de aplicación de recubrimiento — Espesor de película seca (mils))

Determinación de perfil de anclaje

Método: Metodo C

Perfil de anclaje: 2.9 Mils

Leyenda

Defectos preparación superficial:
EL: Escama de laminación — DM: Daños de material base
SO: Sombras de óxido — RC: Restos de calamina
OS: Óxido superficial — FC: Filos cortantes
OA: Óxido adherido

Defectos aplicación de recubrimientos:
AG: Agrietamiento — PH: Pin Hole
DC: Decoloración — AR: Arrugamiento
PN: Piel de naranja — CS: Contaminación superficial
DE: Descolgamiento — PU: Pulverizado
CR: Cráteres — DI: Discontinuidad de película
OP: Ojos de pez — TI: Tizado

Acciones:
RM: Reparación mecánica
RP: Repintado

Resultados:
OK: Aceptado
RE: Rechazado

Otros: EPS: Espesor de película seca

**6. Observaciones**

Descolgamientos puntuales fueron reparados con brocha.

**7. Aprobación**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nombre: | Nombre: | Nombre: | Nombre: |
| Firma: Supervisor ... Calidad / Edgar Díaz Campos | Firma: Leonel Díaz Obando / LIDER DE PRODUCCION | Firma: | Firma: |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: | Fecha: |

Intertek ☑ Reviewed ☐ Witnessed Initial: WZ Date: 1/21/21 PE-0007

PO Number: 402005_02

# REGISTRO DE INSPECCION DE PREPARACION SUPERFICIAL Y DE APLICACION DE RECUBRIMIENTOS

MESEROLIA

| | |
|---|---|
| PC-03-1 | |
| Versión | 03 |
| Fecha | 31/08/2019 |
| Página | 1 de 1 |

## 1. Datos Generales

| | | | |
|---|---|---|---|
| Proyecto: | PLATEWORK QUELLAVECO (Q1CD) | Registro N°: | |
| Cliente: | IMCO SERVICIOS S.A.C / S.M.I | Orden de Compra: | OTI1900039 / PO#402005_02 |
| Lugar de inspección: | TALLER IMCO SERVICIOS S.A.C | Plano de Referencia: | |
| Fecha de inspección de preparacion superficial: | 18/12/2020 | Fecha de inspección de aplicación de recubrimiento: 17/12/2020 | Realizado por: E. Diaz |

## 2. Especificaciones

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de elemento: | Plancha: ☐ Perfil: ☐ | Tipo de sustrato: | Acero ASTM A36 | Estandar de referencia: | SSPC |
| | Laydown: ☐ Tubo: ☐ Otro: ☐ | Procedimiento: | PC-03 / PC-04 | Criterios de aceptación: | SP6 / PA2 |

## 3. Condiciones de inspección

| | | |
|---|---|---|
| Tipo de abrasivo: | Granalla ☒ Arena ☐ | |
| | Mezcla: G 80 / S 230 | |
| Condiciones ambientales: | Prep. Superficial | Aplic. Recubrimiento |
| % Humedad: | - | 58.3 |
| Temperatura bulbo seco (°c): | - | 20 |
| T° de sustrato: | - | 22 |
| T° Punto de rocío: | - | 10.8 |

Especificación de Sistema de recubrimientos

| Capa | Producto | EPS (mils) Espesor | Min | Max | Lote de producto Resina | Catalizador | Diluyente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Macropoxy 851 | 8.0 | 6.4 | 12.0 | 45661 | TG2579AO1 | |
| 2 | Sumatane HS Ral 6013 | 2.0 | 1.6 | 3.0 | 6337 | EK1340AA1 | |
| 3 | - | - | - | - | - | - | - |
| | Espesor total | 10.0 | 8.0 | 15.0 | | | |

## 4. Instrumentos de medición

| | | |
|---|---|---|
| Para perfil de anclaje | Equipo: | Micrometro de Yunque |
| | Codigo: | MI-01.02 |
| | Fecha calibración: | 30/12/2019 |
| Para EPS | Equipo: | Medidor de Espesores |
| | Codigo: | ME-01.01 |
| | Fecha calibración: | 21/05/2020 |

Observaciones:

## 5. Inspección

| N° | Código / Descripción del elemento | Inspección de preparacion superficial: Defectos | Acciones | Resultado | Inspección de aplicación de recubrimiento: Capa | Espesor de película seca (mils): Spot 1 | Spot 2 | Spot 3 | Spot 4 | Spot 5 | Promedio | Defectos | Acciones | Resultado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3710-BX-04A | - | - | OK | 2 | 13.2 | 10.8 | 11.5 | 12.6 | 13.4 | | - | - | OK |
| 2 | | - | - | OK | | 11.2 | 12.5 | 13.5 | 13.0 | 13.8 | | - | - | OK |
| 3 | | | | | | 9.8 | 8.7 | 12.2 | 13.5 | 13.0 | | - | - | OK |
| 4 | | | | | | 12.8 | 13.5 | 12.7 | 14.3 | 13.7 | 12.5 | - | - | OK |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | |

**Determinación de perfil de anclaje**

Método: Metodo C

Perfil de anclaje: 2.9 Mils

*Espacio para cinta testigo*
*(Solo si aplica)*

**Leyenda**

Defectos preparación superficial:

EL: Escama de laminación — DM: Daños de material base
SO: Sombras de óxido — RC: Restos de [illegible]
OS: Óxido superficial — FC: Filos cortantes
OA: Óxido adherido

Defectos aplicación de recubrimientos:

AG: Agrietamiento — PH: Pin Hole
DC: Decoloración — AR: Arrugamiento
PN: Piel de naranja — CS: Contaminación superficial
DS: Desconchamiento — PU: Pulverizado
CR: Cráteres — DI: Discontinuidad de película
DP: Ojos de pez — TI: Tizado

Acciones: RM: Reparación mecánica; RP: Repintado
Resultados: OK: Aceptado; RE: Rechazado
Otros: EPS: Espesor de película seca

## 6. Observaciones

## 7. Aprobación

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nombre: | Nombre: | Nombre: | Nombre: |
| Firma: [signature] Supervisor - Control de Calidad, Wilmar Díaz Guzman | Firma: [signature] Leonel Díaz Obando, LIDER DE PRODUCCION | Firma: | Firma: |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: | Fecha: |

intertek ☑ Reviewed ☐ Witnessed Initial: WZ Date: 11/21/21 PS-0007

PO Number: 402005_02

**ANEXO 16**

PO Number: 402005_02

SHERWIN-WILLIAMS.
Protective & Marine Coatings

## EVALUACION DE LA ADHERENCIA

| | | | |
|---|---|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO QUELLAVECO PLATEWORK | | |
| PROPIETARIO | MINERA QUELLAVECO | | |
| CONTRATISTA | IMCO SERVICIOS SAC | | |
| ING. ASISTENCIA TÉCNICA SW | JUAN MAMANI M. | | |
| FECHA | 22-dic-20 | N° | 057-20 |

### I. SISTEMA DE PINTURA EVALUADO: P2A

Tipo de superficie: Acero [X] Concreto [ ] Acero Galvanizado [ ]

Grado Limpieza SSPC: SP1 [ ] SP2 [ ] SP3 [ ] SP6 [X] SP10 [ ] SP5 [ ]

| | PRODUCTO | EPS (mils) | Color | Codigo |
|---|---|---|---|---|
| Sustrato | ACERO | | | A |
| 1ra Capa | MACROPOXY 851 | 8 | GRIS ACERO | B |
| 2da Capa | SUMATANE HS | 2 | | C |
| | | | Pegamento | Y |

### II. EQUIPOS Y RESULTADOS

NORMA APLICADA: ASTM D4541 Standard Test Method for Pull-Off strength of coatings sing portable adhesion testers TIPO: V

EQUIPO USADO: POSITEST AUTOMATIC ADHESIÓN TESTER MARCA: DEFELSKO MODELO: POSITEST AT-A

RESULTADOS:

| Nro de Dolly y Ubicación | Presión (Psi) | Espesor (mils) | Adhesión % de fallas | Cohesión % de fallas | Pegamento % de fallas | Ubicación de Fallas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DOLLY N°1 3710-BX004 A | 1143 | 13.5 | | 5 | | B |
| | | | | | 95 | Y |
| DOLLY N°2 3710-BX 004 A | 1277 | 12.7 | | 5 | | B |
| | | | | | 95 | Y |
| DOLLY N°3 3710-BX 004 A | 1140 | 7.8 | | | | |
| | | | | | 100 | Y |
| PRESIÓN PROMEDIO | 1186.7 | | | | | |

Pegamento tipo epóxico

*Los dollys se troncionaron despues de 24 horas aprox. de haberlos pegado.

Condiciones Ambientales

Humedad = 45% T. rocio = 8 °C

T. Sup. = 28 °C

### III. CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que la protección al sustrato de acero al carbono dado por el sistema de recubrimientos está asegurado. Esto se demuestra gracias a la gran adherencia que existe entre el sistema de recubrimientos con el sustrato, las mismas que en promedio están por encima de los 1020 Psi; superando el valor mínimo solicitado.
2. Las pruebas de adherencia se realizarón sobre estructura en capa base en tres (3) puntos aleatorios seleccionados por el cliente, se detalla codigo de estructura que representa lote de estructuras: 3710-BX 004A
3. El valor de adherencia promedio del sistema de recubrimiento evaluado expresados en términos de presión fue de 1186.7 psi.

### IV. RECOMENDACIONES

1. Resanar los puntos en donde se realizó la prueba de adherencia.

Juan Raúl Mamani M.
Ing. De Asistencia Técnica
SHERWIN WILLIAMS PERU

intertek
Reviewed
Witnessed
Initial: WZ
Date: 11/01/21
PE-0007

MESEPGUA

Supervisor - Control de Calidad

Contratista

Formato DATSWP Rev. 15 marzo 2014 - AP

PO Number: 402005_02

SHERWIN-WILLIAMS.
Protective & Marine Coatings

V. REGISTRO FOTOGRAFICO

DOLLY N° 1

DOLLY N° 2

DOLLY N° 3

EVALUACION DE ADHERENCIA SEGUN NORMA ASTM D 4541

Juan Raúl Mamani M.
Ing. De Asistencia Técnica
SHERWIN WILLIAMS PERÚ

intertek
☑ Reviewed
☐ Witnessed
Initial:
Date: 11/01/21
PE-0007

Supervisor - Control de Calidad
Edgar Díaz Campos
Control de Calidad
Contratista

**ANEXO 17**

AngloAmerican

SQS RELEASE REPORT

FILE No.: Q1CO-100761
Report No: RR-014

| | |
|---|---|
| TO/LOC.: GEORGES VON SENNITZKY | P.O. NO.: 402005-02 / Q1CO100553 |
| FROM: Weninger Zegarra<br>SQS Inspector INTERTEK | ISSUED TO: IMCO S.A.C |
| DATE: January 04th, 2021 | SUPPLIER: IMCO S.A.C |
| cc: Mei-Lin Kong | LOCATION: Via de evitamiento Km 3, Cerro Colorado, Arequipa - Perú |

| ITEM LINE | Description | Release Qty. | Qty. to complete | Remarks TAG NUMBER |
|---|---|---|---|---|
| 0057 | Tailings thickeners discharge box | 01 EA | GLB | - 3710-BX-004 |

PRIMARY DOCUMENTS UTILIZED FOR RELEASE (drawings, documents, revision, and review code):

**Reference commercial documents:**
- PO Q1CO - 402005-02/Q1CO100553 and Bill of Material.

**Reference Technical Documents**
- QUALITY AND CERTIFICATION REQUIREMENTS. Rev 0.
- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA FABRICACIÓN DE CALDERERIAY ELEMENTOS DE DESGASTE. Rev. 0
- PAINT TECHNICAL SPECIFICATIONS, MQ11-02-TE-0000-GA0001_R/rev 1

**Manufacturing Drawings:**
- MQ13-02-DR-3710-ME3009-IMCO-F01

**Attached documentation:**
- IMCO, acta de liberación final IMCO-ACT-LIB-1900039-022

ORDER STATUS AND FINAL CONDITION

| | |
|---|---|
| X | NO NCR's OUTSTANDING ON ITEMS/EQUIPMENT RELEASED |
| | CONDITIONAL RELEASE, WORK TO BE COMPLETED BY SUPPLIER PRIOR TO SHIPMENT. REFER TO NON-CONFORMANCE PUNCH LIST ATTACHMENT |
| | CONDITIONAL RELEASE, WORK TO BE COMPLETED AT SITE. REFER TO NON-CONFORMANCE PUNCH LIST ATTACHMENT |
| X | ORDER PARTIALLY COMPLETE. OTHER REPORTS TO FOLLOW. |
| | ORDER COMPLETE. FILE CLOSED. |

THIS RELEASE INDICATES THAT THE ITEMS/ EQUIPMENT HAVE BEEN SURVEYED TO THE DEGREE OUTLINED IN THE SURVEILLANCE PLAN, (QUALITY AND CERTIFICATION REQUIREMENTS (Q&CR) FORM(S)), AND ASSIGNMENT INSTRUCTIONS. THE RELEASE ISSUANCE DOES NOT IMPLY THAT 100% SURVEILLANCE WAS PERFORMED OR THAT THE EQUIPMENT/MATERIAL WAS ACCEPTED ON THAT ASSUMPTION.

CONDITIONAL RELEASE COMMENTS:

Copyright © 2015, Fluor Corporation. All Rights Reserved.

Supplier Quality Surveillance

AngloAmerican

smi

## SQS RELEASE REPORT

FILE No.: Q1CO-100761
Report No: RR-014

PHOTOGRAPHIC REPORT

Copyright © 2015, Fluor Corporation. All Rights Reserved.

Supplier Quality Surveillance

## ANEXO 18

| | REGISTRO DE NO CONFORMIDAD | QC-M-103<br>Pag 1 de 2<br>Aprob. 11 Nov. 06<br>Revisión : 00 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO :** | " QUELLAVECO PROJECT Q1CO " | **O.T. ☐ O.S. ☐ :** | 1900039 |
| **OBRA :** | Fabricación en Planta | **Presupuesto :** | |
| **CLIENTE :** | IMCO SERVICIOS S.A.C | **Realizado por :** | J. MONTES |

**REGISTRO Nº:** QC-M-103-1 **FECHA DE INSPECCION :** 18-07-2019

Identificado en el elemento : Perfiles

Correspondiente al elemento tipo : Perfiles H.

Plano de Referencia :

**DESCRIPCION DE LA NO CONFORMIDAD:**

Los materiales no presentan certificados de calidad, incumpliendo con lo indicado en el procedimiento de recepción y trazabilidad de materiales IMCO-OTI1900039-PRC-001. La aceptación de los materiales que ingresan a IMCO se da al contrastar las coladas estampadas en la pieza con el certificado de calidad.
Los codigos de coladas del material no coinciden con los de los certificados de calidad.

**CAUSAS DE LA NO CONFORMIDAD**

Evaluar al proveedor de materiales.

**RESOLUCION :**

Generado por: Edgar Díaz C Firma: _____

En representación de: Control de Calidad Fecha de apertura: 18-07-2019

Aceptar sin reparación: ☐ Rechazar: X Modificar: _____

Observaciones : 1.- La especificación MQ13-02-TE-0000-ME0016 Rev. C indica mantener trazabilidad de los materiales con las coladas de los certificados de calidad. 2.- Guias observadas 00001-192098

**RESPONSABLE:**

Responsable de levantar el RNC: Blanca Soto Firma: _____

En representación de: Logistica Fecha: _____

Acción correctiva:

_____
_____

**LEVANTAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD:**

Hecho por: _____ Firma: _____

En representación de: _____ Fecha de cierre:_____

Observaciones: _____
_____
_____

**APROBACIÓN :**

| Inspección | Jefe del Proyecto | Jefe de Control de Calidad |
|---|---|---|
| Nombre: …… ……<br>Fecha: ……..<br><br>Firma:…… | Nombre:……<br>Fecha:……..<br><br>Firma:…… | Nombre:……<br>Fecha:……..<br><br>Firma:…… |

**ANEXO 19**

AngloAmerican FLUOR

**REQUEST FOR INFORMATION**
**(RFI)**
**402005-02-RFI-104**
**Quellaveco Project**

| | |
|---|---|
| Date: **19/05/20** | Supplier Name IMCO SERVICIOS SAC |
| Response Required Date: **19/05/2020** | PO No: 402005-02/Q1CO100553 |
| To: | From: Marco Mamani |
| Company: Fluor | Company: IMCO SERVICIOS S.A.C |
| Email: | Email: |
| Phone: | Phone: |
| Subject: **REDUCCION ESPESOR DE BRIDA DE Ø84" STEEL RING CLASS D, DE 73mm a 71.5mm CAJON 3710-DB-001** | |

Description:

1.- En el cajón 3710-DB-001; en la zona de las bridas de salida hacia el espesador (ver imagen 1), La brida Ø84" Steel Ring CLASS D, según AWWA el espesor es de 73mm, se solicita que este espesor sea de 71.5mm por temas de construcción, para poder llegar a una planitud y rectitud correcta en el proceso de maquinado de las mismas. El ducto no estará sometido a presión, el cambio de espesor no es significativo. este punto ya fue planteando en el LOG técnico 402005_02_Q1CO100553_Platework_2, en el punto 1.418.

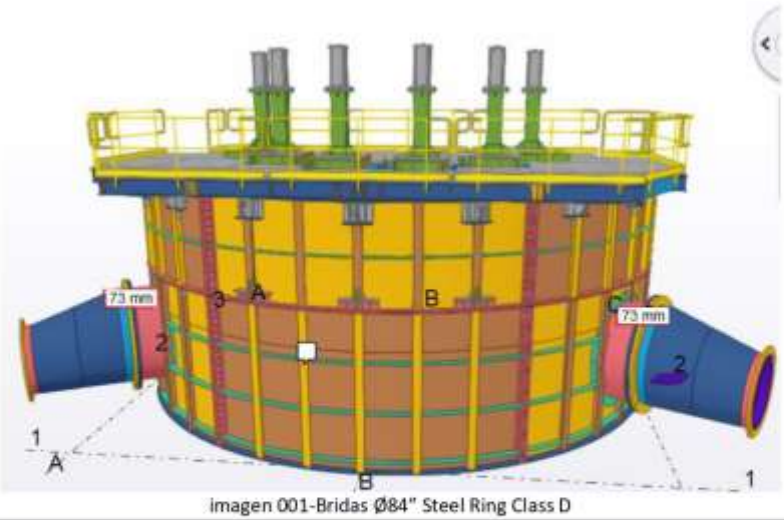



imagen 001-Bridas Ø84" Steel Ring Class D

Page 1 of 2

AngloAmerican FLUOR.

| | |
|---|---|
| SOLICITANTE: WILSON CUETO<br>CARGO: SUPERVISOR | APROBADO: MARCO MAMANI<br>CARGO: LÍDER |

| Deviation Proposed: |
|---|
| 1.- Se solicita a FLUOR aprobar el cambio de espesor de la brida Ø84" Steel ring clase D, de 73mm a 71.5mm ya que con esta reducción de espesor se asegura una planitud y rectitud correcta en el proceso de maquinado, este cambio no tendrá impacto en costo o tiempo de fabricación. |
| Fluor Response: |
| Se acepta cambio conversado tambien en reunion de coordinación. |
| Accepted: YES/NO |

| | |
|---|---|
| Name: Felix Carrasco Espinoza<br>Position:<br>Company: Fluor – Quellaveco Proyect | Response Date: 04 JUN 2020<br>Signature: |

**ANEXO 20**

AngloAmerican FLUOR.

**REQUEST FOR INFORMATION**
**(RFI)**
**402005-02-RFI-180**
**Quellaveco Project**

| | |
|---|---|
| Date: **13/05/2021** | Supplier Name IMCO SERVICIOS SAC |
| Response Required Date: **14/05/2021** | PO No: 402005-02/Q1CO100553 |
| To: Manuel Silva / Fredy Paredes | From: Wilson Cueto |
| Company: FLUOR | Company: IMCO SERVICIOS S.A.C |
| Email: | Email: wcueto@imcoperu.com |
| Phone: | Phone: |
| Subject: **SE SOLICITA APROBACIÓN PARA CAMBIO DE PERNOS DE HILO CORRIDO A PERNOS NORMALES SEGÚN NORMA POR STOCK Y DISPONIBILIDAD INMEDIATA – SE GARANTIZA CORRECT FUNCIONALIDAD** | |
| Description: | |

**1.- PERNOS EQUIPO 3410-DB-006.-**

Respecto al equipo 3410-DB-006, se solicita aprobación para realizar cambio de pernos de hilo corrido a pernos normales según norma ASTM A-325. Todos los pernos se han corroborado, se garantiza correcta funcionalidad. En la siguiente tabla s eindican los pernos a cambiar.

**LISTA DE PERNOS 3410-DB-006**

| ITEM | DESCRIPCION | CODIGO | CANTIDAD UNIT. | CANTIDAD TOTAL. | PESO(Kg) UNIT. | PESO(Kg) TOTAL. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PERNO HEX. Ø3/4"X2 1/4" ASTM A325 ~~(HILO CORRIDO)~~ +01 TUERCA UNC A194 2H +01 ARANDELA PLANA F436 SE CAMBIA A PERNO NORMAL, NO ES NECESARIO HILO CORRIDO | 086-B1 | 4 | 5 | 0.32 | 1.60 |
| 2 | PERNO HEX. Ø3/4"X2" ASTM A325 (HILO CORRIDO) +01 TUERCA UNC A194 2H +01 ARANDELA PLANA F436 (ESCALERA) | 086-B2 | 2 | 3 | 0.27 | 0.81 |
| 3 | PERNO HEX. Ø5/8"X2 1/2" ASTM A325 (HILO CORRIDO) +01 TUERCA UNC A194 2H +01 ARANDELA PLANA F436 (TAPA) | 086-B3 | 4 | 5 | 0.23 | 1.15 |
| 4 | PERNO HEX. Ø5/8"X2 1/4" ASTM A325 ~~(HILO CORRIDO)~~ +01 TUERCA UNC A194 2H +01 ARANDELA PLANA F436 SE CAMBIA A PERNO NORMAL, NO ES NECESARIO HILO CORRIDO | 086-B4 | 52 | 55 | 0.22 | 12.01 |
| 5 | PERNO HEX. Ø5/8"X2" ASTM A325 ~~(HILO CORRIDO)~~ +01 TUERCA UNC A194 2H +01 ARANDELA PLANA F436 SE CAMBIA A PERNO NORMAL, NO ES NECESARIO HILO CORRIDO | 086-B5 | 92 | 100 | 0.18 | 18.00 |
| 6 | PERNO AVELLANADO CAB. PLANA A325-GR5 Ø5/8"X2 3/4" +01 TUERCA UNC A194 +01 ARANDELA PLANA F436 (DRIDA DARDO) | 086-B6 | 12 | 13 | 0.05 | 0.63 |
| 7 | PERNO HEX. Ø1/4"X1"UNC INOX-304 (HILO CORRIDO) | 086-B7 | 4 | 5 | 0.01 | 0.05 |
| | | | | TOTAL | 185 | 34.25 |

*SE HA CONSIDERADO UN 5% ADICIONAL PARA EL SUMINISTRO DE PERNERIA

Page 1 of 4

| |
|---|
| FLUOR Response: |
| Se aprueba el cambio propuesto. Se entiende que IMCO ha verificado la longitud de agarre de las uniones empernadas y que los pernos propuestos podrán ajustarse sin inconvenientes.<br>Esta aprobación no implica cambios en costo ni en plazo de entrega de los TAG's mencionados. |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| Accepted: YES/NO |

| | |
|---|---|
| Name: Manuel Silva | Response Date: 14 / 05 / 2021 |
| Position: Mechanical Lead | Signature: sil93635 Digitally signed by sil93635 Date: 2021.05.14 09:48:22 -04'00' |
| Company: Fluor – Quellaveco Proyect | |

**ANEXO 21**

AngloAmerican FLUOR

**REQUEST FOR INFORMATION**
**(RFI)**
**402005-02-RFI-0069**
**Quellaveco Project**

| | |
|---|---|
| Date: **27/12/2019** | Supplier Name IMCO SERVICIOS SAC |
| Response Required Date: **27/12/2019** | PO No: 402005-02/Q1CO100553 |
| To: | From: Marco Mamani |
| Company: Fluor | Company:IMCO SERVICIOS S.A.C |
| Email: | Email: |
| Phone: | Phone: |

**Subject:** APROBACIÓN DE SOLDADURAS EN ZONAS INACCESIBLES ENTRE VIGAS W, WT Y SELLADO DE ESPACIOS INACCESIBLES CON PLANCHAS.
**EQUIPOS INVOLUCRADOS:** 3410-BX-001, 3410-BX-006, 3410-BX-005, 3410-BX-011.

Description:

En los chutes mencionados líneas arriba, en ciertas zonas se están presentando problemas para finalizar trabajos de soldadura ya que dichas zonas son espacios inaccesibles. Por ejemplo; en algunos chutes se pide que las columnas W se unan por soldadura a doble filete con el casco del chute, esto resultaría imposible por la inaccesibilidad de la zona (ver imagen 1). Otro claro ejemplo es la existencia de espacios muy pequeños en donde se hará difícil los trabajos de arenado y pintura por lo que se propone sellar estos espacios para evitar su pintado y posibles corrosiones a futuro.

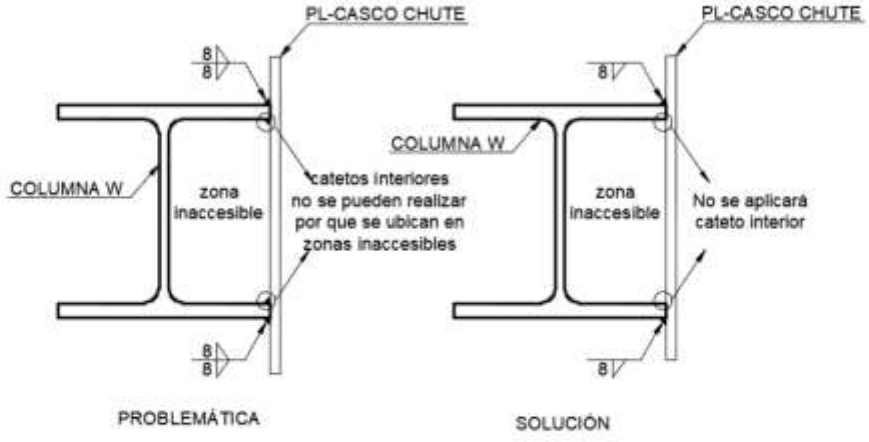



imagen 001

Page 1 of 1

**1.-En los equipos 3410-BX-001, 3410-BX-006**, respecto a la unión entre las columnas W10X60 y el casco del chute; no se aplicará soldadura a doble filete entre las alas de la columna y el chute en un tramo de 715 mm debido a la inaccesibilidad. (ver imagen 002), con este arreglo se garantiza un correcto funcionamiento estructural.
Debido a la intersección entre perfiles WT8X33.5 y las columnas W10x60, se presentan espacios en donde no se podrá aplicar pintura por lo que se propone sellar estos espacios haciendo uso de planchas de acero, con este arreglo se garantiza zonas sin corrosión.(ver imagen 003 e imagen 004)

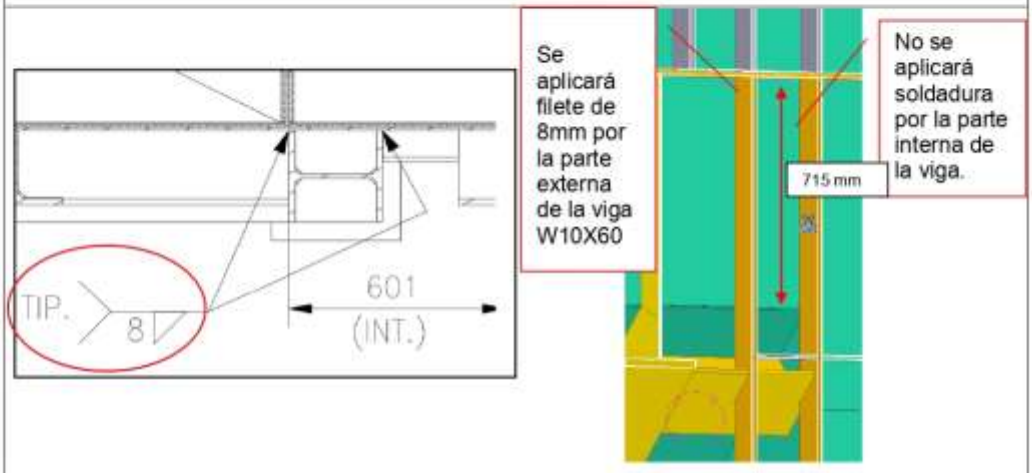



imagen 002.- Espacio inaccesible chutes 3410-BX-001 y chute 3410-BX-006

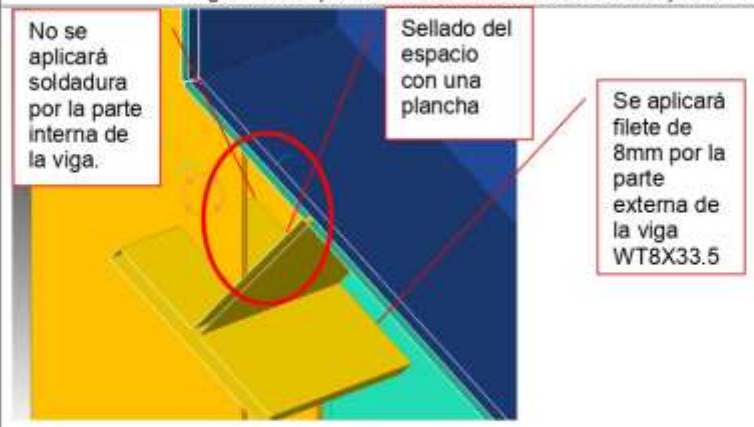



Imagen 003.- Sellado de espacios inaccesibles chutes 3410-BX-001 y chute 3410-BX-006

En la imagen 004 también se puede apreciar que debido a la existencia de zonas inaccesibles; las vigas WT de tales zonas solo se soldarán con filete de 6mm por su lado accesible mientras que del lado inaccesible del perfil no se aplicará soldadura. Debido a la robustez de los chutes, se puede asegurar y garantizar que este arreglo no afectará la funcionalidad ni resistencia estructural de los chutes.

**2.-En los equipos 3410-BX-005 y 3410-BX-011**, respecto a la unión entre las columnas W8X31 y el casco del chute; no se aplicará soldadura a doble filete entre las alas de la columna y el chute en un tramo de 197 a 370 mm debido a la inaccesibilidad (ver imagen 005 e imagen 007), con este arreglo se garantiza un correcto funcionamiento estructural.
Este mismo espacio entre las columnas W8x31 y el casco del chute hace imposible la labor de arenado y pintado por lo que este espacio se sellará haciendo uso de planchas y soldadura (ver imagen 006 e imagen 008), con este arreglo se garantiza espacios sin corrosión.

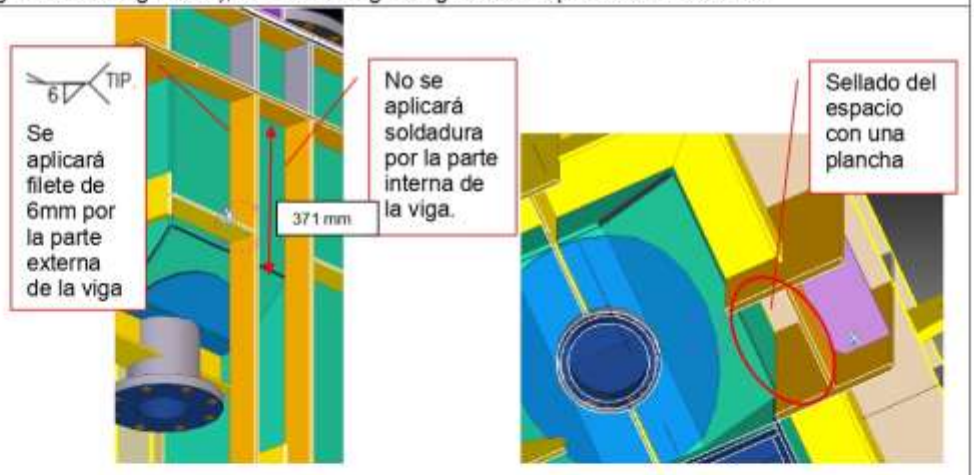



imagen 005.- espacio inaccesible chute 3410-BX-005

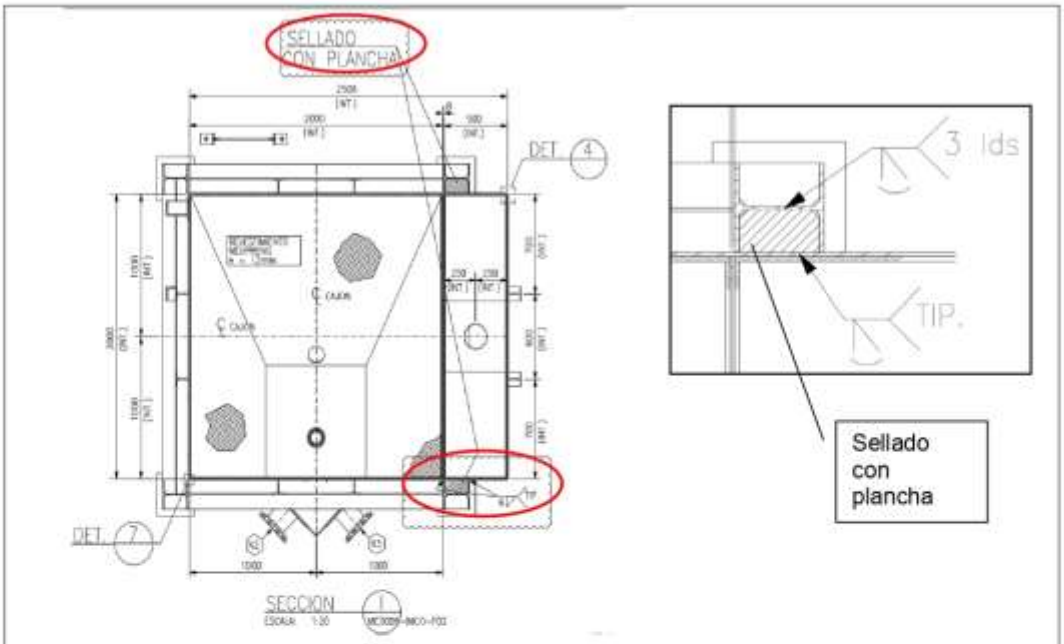



Imagen 008.- Sellado de espacios inaccesibles chute 3410-BX-005

| | |
|---|---|
| SOLICITANTE: MARCO MAMANI<br>CARGO: SUPERVISOR | APROBADO: JUAN CARLOS URIBE<br>CARGO: LÍDER |

| Deviation Proposed: |
|---|
| Los arreglos antes mencionados son la mejor solución para esos espacios inaccesibles, con estos arreglos se asegura un correcto funcionamiento y resistencia estructural, además de espacios libres de corrosión. Se solicita a FLUOR aprobar estos arreglos ya que no impactan en costo ni tiempo de fabricación, por el contrario, facilita la fabricación y se asegura la garantía de los equipos. |
| Se solicita aprobar también; que todos los arreglos anteriores se apliquen para equipos que presenten situaciones similares (espacios inaccesibles). Se vuelve a reiterar que estos arreglos no impactan en costo ni tiempo de fabricación, por el contrario, facilita la fabricación y se asegura la garantía de los equipos. |

| Fluor Response: |
| --- |
| OK se aceptan las propuesta de IMCO |
| Accepted: YES/NO |

| Name: | Response Date: |
| --- | --- |
| Position: | |
| Company: Fluor – Quellaveco Proyect | |

FLUOR

**D – DATA ACCEPTED FOR INFORMATION ONLY**

Authorization to proceed does not relieve Contractor/Supplier of its responsibility or liability under the Contract and or Purchase Order.

*By cor69705 at Jan 14, 2020*

# ANEXO 22

| | REPORTE DE SALIDA NO CONFORME | | P-10-5<br>Versión: 01<br>Fecha: 27/06/19<br>Página: 1 de 1 |
|---|---|---|---|

**1. Datos Generales**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Proyecto: | PLATEWORK QUELLAVECO | OTI: | 1900039 |
| | | N° de NC: | |
| Cliente: | IMCO SERVICIOS S.A.C | Realizado por: | E. DIAZ |

**2. Identificación**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Equipo/Elemento/Pieza: | VALVULAS DARDO | Fecha de inspección: | 25/06/2020 |
| Plano: | MQ13-02-DR-0000-ME1001-IMCO-F17 Rev. 0. | Otros documentos aplicables: | MQ13-02-TE-0000-ME0016_C |

**3. Descripción de la salida no conforme**

- Se presentan grietas en el plegado 90° de las piezas VA-pp2 de las valvulas dardo 3710-DB-001-VA1-04,3710-DB-001-VA2-04 3710-DB-001-VA3-04,3710-DB-001-VA4-04,3710-DB-001-VA1-04,3710-DB-001-VA1-04,3710-DB-001-VA1-04,3710-DB-001-VA1-04.

Incumplimiento de la especificación MQ13-02-TE-0000-ME0016_C referente a la disposición y cuidado de los materiales para el proyecto.

**4. Comunicación al área responsable**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Área: | Producción | | | Responsable de levantamiento: | Leonel Díaz |
| Comunicación: | ■ Correo electrónico | En persona | Fecha: 25/06/2020 | Firma: (Sólo si fue en persona) | |

**5. Dispocisión**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Corrección/Reparación /Reproceso | Desecho | Autorizado x concesión / desviación | Otros: |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Autorizado por: | | Fecha: | **Vía:** | Correo electrónico | Firma: Sólo si aplica |

**6. Seguimiento y verificación**

| | | | |
|---|---|---|---|
| La verificación después de completada la dispocisión fue satisfactoria: | SI | NO | Fecha de verificación: |

*Comentarios adicionales:*

**ANEXO 23**

**Tabla 6.1**
**Criterios de aceptación de la inspección visual (véase 6.9)**

| Categorías de discontinuidad y criterios de inspección | Conexiones no tubulares cargadas estáticamente | Conexiones no tubulares cargadas cíclicamente |
|---|---|---|
| **(1) Prohibición de grietas**<br>No se deberá aceptar grieta alguna, independientemente del tamaño o la ubicación. | X | X |
| **(2) Fusión del metal de soldadura/metal base**<br>Deberá existir fusión completa entre las capas adyacentes del metal de soldadura y entre el metal de soldadura y el metal base. | X | X |
| **(3) Sección transversal del cráter**<br>Se deberán llenar todos los cráteres para proporcionar el tamaño de la soldadura especificado, excepto en los extremos de soldaduras en filete intermitente fuera de su longitud efectiva. | X | X |
| **(4) Perfiles de soldadura**<br>Los perfiles de soldadura deberán cumplir con 5.23. | X | X |
| **(5) Tiempo de inspección**<br>La inspección visual de las soldaduras en todos los aceros puede comenzar inmediatamente después de que se hayan enfriado las soldaduras finalizadas a temperatura ambiente. Los criterios de aceptación para aceros ASTM A514, A517, y A709 Grado HPS 100W [HPS 690W] deberán estar basados en inspecciones visuales realizadas en un lapso no menor a 48 horas después de la finalización de la soldadura. | X | X |
| **(6) Soldaduras de tamaño inferior al nominal**<br>El tamaño de una soldadura en filete en cualquier soldadura continua puede ser inferior al tamaño nominal especificado (L) sin corrección por las siguientes cantidades (U):<br>L, tamaño nominal especificado de la soldadura, pulg. [mm] — U, disminución admisible de L, pulg. [mm]<br>≤ 3/16 [5] — < 1/16 [2]<br>1/4 [6] — ≤ 3/32 [2,5]<br>≥ 5/16 [8] — ≤ 1/8 [3]<br>En todos los casos, la parte de la soldadura con tamaño inferior al nominal no deberá exceder del 10% de la longitud de la soldadura.<br>En las soldaduras de alma a ala en vigas, se deberá prohibir la reducción en los extremos de una longitud igual al doble del ancho del ala. | X | X |
| **(7) Socavación**<br>(A) En el caso de materiales de menos de 1 pulg. [25 mm] de espesor, la socavación no deberá exceder de 1/32 pulg. [1 mm], con la siguiente excepción: la socavación no deberá exceder de 1/16 pulg. [2 mm] en cualquier longitud acumulada de hasta 2 pulg. [50 mm] en cualquier tramo de 12 pulg. [300 mm]. En el caso de materiales con espesor igual o mayor de 1 pulg. [25 mm], la socavación no deberá exceder de 1/16 pulg. [2 mm], cualquiera sea la longitud de la soldadura. | X | |
| (B) En miembros principales, la socavación no deberá ser mayor de 0.01 pulg. [0.25 mm] de profundidad cuando la soldadura sea transversal al esfuerzo de tracción bajo cualquier condición de carga. La socavación no deberá ser superior a 1/32 pulg. [1 mm] de profundidad en ningún caso. | | X |
| **(8) Porosidad**<br>(A) Las soldaduras en ranura con CJP en juntas a tope transversales a la dirección del esfuerzo de tracción calculado no deberán tener porosidad vermicular visible. En todas las demás soldaduras en ranura y soldaduras en filete, la suma de la porosidad vermicular visible de 1/32 pulg. [1 mm] o más de diámetro no deberá exceder de 3/8 pulg. [10 mm] en cualquier tramo lineal de soldadura de una pulgada y no deberá exceder de 3/4 pulg. [20 mm] en cualquier tramo de soldadura de 12 pulg. [300 mm] de longitud. | X | |
| (B) La frecuencia de la porosidad vermicular en las soldaduras en filete no deberá exceder de una en cada 4 pulg. [100 mm] de longitud de soldadura y el diámetro máximo no deberá exceder de 3/32 pulg. [2,5 mm]. Excepción: en el caso de soldaduras en filete que conectan rigidizadores al ala, la suma de los diámetros de la porosidad vermicular no deberá exceder de 3/8 pulg. [10 mm] en cualquier tramo lineal de soldadura de una pulgada y no deberá exceder de 3/4 pulg. [20 mm] en cualquier tramo de soldadura de 12 pulg. [300 mm] de longitud. | | X |
| (C) Las soldaduras en ranura con CJP en juntas a tope transversales a la dirección del esfuerzo de tracción calculado no deberán tener porosidad vermicular. En todas las demás soldaduras en ranura la frecuencia de la porosidad vermicular no deberá exceder de una en 4 pulg. [100 mm] de longitud y el diámetro máximo no deberá exceder de 3/32 pulg. [2,5 mm]. | | X |

Nota: Una "X" indica la aplicabilidad para el tipo de conexión, un área sombreada indica no aplicabilidad.

**ANEXO 24**

**Table 6.2**
**UT Acceptance-Rejection Criteria (Statically Loaded Nontubular Connections and Cyclically Loaded Nontubular Connections in Compression) (see 6.13.1, 6.13.2(2), and C-6.25.6)**

| Discontinuity Severity Class | Weld Size[a] in inches [mm] and Search Unit Angle | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5/16 through 3/4 [8–20] | > 3/4 through 1-1/2 [20–38] | > 1-1/2 through 2-1/2 [38–65] | | | > 2-1/2 through 4 [65–100] | | | > 4 through 8 [100–200] | | |
| | 70° | 70° | 70° | 60° | 45° | 70° | 60° | 45° | 70° | 60° | 45° |
| Class A | +5 & lower | +2 & lower | −2 & lower | +1 & lower | +3 & lower | −5 & lower | −2 & lower | 0 & lower | −7 & lower | −4 & lower | −1 & lower |
| Class B | +6 | +3 | −1<br>0 | +2<br>+3 | +4<br>+5 | −4<br>−3 | −1<br>0 | +1<br>+2 | −6<br>−5 | −3<br>−2 | 0<br>+1 |
| Class C | +7 | +4 | +1<br>+2 | +4<br>+5 | +6<br>+7 | −2 to +2 | +1<br>+2 | +3<br>+4 | −4 to +2 | −1 to +2 | +2<br>+3 |
| Class D | +8 & up | +5 & up | +3 & up | +6 & up | +8 & up | +3 & up | +3 & up | +5 & up | +3 & up | +3 & up | +4 & up |

[a] Weld size in butt joints shall be the nominal thickness of the thinner of the two parts being joined.

Notes:
1. Class B and C discontinuities shall be separated by at least 2L, L being the length of the longer discontinuity, except that when two or more such discontinuities are not separated by at least 2L, but the combined length of discontinuities and their separation distance is equal to or less than the maximum allowable length under the provisions of Class B or C, the discontinuity shall be considered a single acceptable discontinuity.
2. Class B and C discontinuities shall not begin at a distance less than 2L from weld ends carrying primary tensile stress, L being the discontinuity length.
3. Discontinuities detected at "scanning level" in the root face area of CJP double groove weld joints shall be evaluated using an indication rating 4 dB more sensitive than described in 6.25.6.5 when such welds are designated as "tension welds" on the drawing (subtract 4 dB from the indication rating "d"). This shall not apply if the weld joint is backgouged to sound metal to remove the root face and MT used to verify that the root face has been removed.
4. ESW or EGW: Discontinuities detected at "scanning level" which exceed 2 in [50 mm] in length shall be suspected as being piping porosity and shall be further evaluated with radiography.
5. For indications that remain on the display as the search unit is moved, refer to 6.13.1.

**Table 6.3**
**UT Acceptance-Rejection Criteria (Cyclically Loaded Nontubular Connections in Tension) (see 6.13.2 and C-6.25.6)**

| Discontinuity Severity Class | Weld Size[a] in inches [mm] and Search Unit Angle | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5/16 through 3/4 [8–20] | > 3/4 through 1-1/2 [20–38] | > 1-1/2 through 2-1/2 [38–65] | | | > 2-1/2 through 4 [65–100] | | | > 4 through 8 [100–200] | | |
| | 70° | 70° | 70° | 60° | 45° | 70° | 60° | 45° | 70° | 60° | 45° |
| Class A | +10 & lower | +8 & lower | +4 & lower | +7 & lower | +9 & lower | +1 & lower | +4 & lower | +6 & lower | −2 & lower | +1 & lower | +3 & lower |
| Class B | +11 | +9 | +5<br>+6 | +8<br>+9 | +10<br>+11 | +2<br>+3 | +5<br>+6 | +7<br>+8 | −1<br>0 | +2<br>+3 | +4<br>+5 |
| Class C | +12 | +10 | +7<br>+8 | +10<br>+11 | +12<br>+13 | +4<br>+5 | +7<br>+8 | +9<br>+10 | +1<br>+2 | +4<br>+5 | +6<br>+7 |
| Class D | +13 & up | +11 & up | +9 & up | +12 & up | +14 & up | +6 & up | +9 & up | +11 & up | +3 & up | +6 & up | +8 & up |

[a] Weld size in butt joints shall be the nominal thickness of the thinner of the two parts being joined.

Notes:
1. Class B and C discontinuities shall be separated by at least 2L, L being the length of the longer discontinuity, except that when two or more such discontinuities are not separated by at least 2L, but the combined length of discontinuities and their separation distance is equal to or less than the maximum allowable length under the provisions of Class B or C, the discontinuity shall be considered a single acceptable discontinuity.
2. Class B and C discontinuities shall not begin at a distance less than 2L from weld ends carrying primary tensile stress, L being the discontinuity length.
3. Discontinuities detected at "scanning level" in the root face area of CJP double groove weld joints shall be evaluated using an indication rating 4 dB more sensitive than described in 6.25.6.5 when such welds are designated as "tension welds" on the drawing (subtract 4 dB from the indication rating "d"). This shall not apply if the weld joint is backgouged to sound metal to remove the root face and MT used to verify that the root face has been removed.
4. For indications that remain on the display as the search unit is moved, refer to 6.13.2.1.