

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

TITULACIÓN

TESIS PROFESIONAL

“Diseño e Implementación de *un sistema de controles en los procesos de metalmecánica asegurando la calidad requerida para la certificación de la ISO 9001:2015 y la entidad externa AWS* en la empresa Delars Construcciones S.A. de C.V. Tuxpan Ver. “.

PRESENTA

AMERICA CITLALLI CRUZ CORONA
Nº CONTROL: 182Z0268

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

ASESOR

ING. ABELARDO CÁRDENAS JUNCAL

XOYOTITLA, ÁLAMO TEMAPACHE, VER. ENERO DE 2023



DEDICATORIA

Dentro de mi recorrido por la universidad me pude dar cuenta de que hay muchas cosas para las que soy buena, encontré retos y habilidades que jamás pensé, se desarrollasen en mí, pero lo realmente importante es que pude descubrir que por más que disfrute trabajar sola siempre obtendré un mejor resultado si lo realizo con la ayuda y compañía correcta.

Dentro del desarrollo de esta tesis se presentaron muchos momentos en los cuales pareciera que los deberes y compromisos fueran a acabar por completo con mi vida y existencia, pero también entendí en ese justo momento de dificultad que la ayuda y la idea correcta llega en el momento correcto.

Es por ello que la presente tesis está dedicada a mis padres por haberme inculcado buenos valores, una educación sana y sobre todo por el sacrificio y esfuerzo, por darme una carrera para mi futuro y por creer en mi capacidad, a pesar de los momentos difíciles siempre han estado brindándome su comprensión, cariño y amor.

A mi familia por ser fuente de inspiración y superación para poder superarme cada día más y sobre todo nunca dejar de luchar.

A mis compañeros y amigos del presente y del pasado, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas y todas aquellas personas que durante estos cuatro años estuvieron a mi lado apoyándome y compartieron momentos que quedarán marcados en la vida.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

AGRADECIMIENTOS

Quiero mostrar mi agradecimiento a mi tutor Ing. Abelardo Cárdenas Juncal por permitirme formar parte de su equipo de trabajo, por su apoyo y guía en mi formación. De mismo modo al Mtro. Alejandro Martínez Chávez por brindarme sus conocimientos y apoyarme cuando lo he pedido además que ambos emplearon sus conocimientos para sacar el estudio adelante.

Así mismo me gustaría agradecer al Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache y maestros que fueron partícipes de este desarrollo académico.

Al Consorcio Santa Clara por abrirme sus puertas para desempeñar mis residencias profesionales y conocer sus procesos.

A los miembros del jurado por tomarse el tiempo de leer esta investigación.

A mis padres, Juan Carlos Cruz y Silvia Corona, por cuidar, creer en mí y por ser mi ejemplo a seguir. No dejando atrás a mis hermanas por ser una motivación más en mi vida.

A mi familia en especial a mis abuelas, por formarme y guiarme en el camino, mis tías Marisol Méndez, Laura Méndez y Rosa Hernández por ser un ejemplo a seguir y una motivación.

A mis queridos amigos Mariely, Abraham, Josué, Juan y Armando por apoyarme en momentos difíciles, darme ánimos y consejos cuando los necesitaba.

A mi mejor amigo Mateo Cortez por haberme ayudado a disfrutar la vida y agradecer siempre todo lo bueno.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

RESUMEN

El Consorcio Santa Clara está formado por las empresas Triturados Santa Clara, Delars Construcciones, Concretos Lar, Fletes y Acarreos LAHE. Ubicadas en la ciudad de Tuxpan, Ver. El Consorcio Santa Clara es una empresa que esta certificada ante la ISO 9001:2015; Una de sus empresas es Delars Construcciones y dentro de la misma se encuentra el área de Metalmecánica la cual se considera nueva ya que lleva menos de 2 años en operación.

Las necesidades de la organización requieren de certificaciones y/o distintivos que les brinden ventajas competitivas en el mercado regional por lo cual se le encomendó la tarea al departamento de Aseguramiento de Calidad de controlar adecuadamente los procesos del área de Metalmecánica para buscar en un futuro cercano estos reconocimientos que les permitan obtener más contratos laborales en proyectos a gran escala.

Por lo cual se necesita diseñar e implementar un sistema de control para asegurar la calidad requerida brindando confianza y seguridad en los stakeholders, teniendo en cuenta que esto conlleva a realizar dichas actividades que contribuyen a su crecimiento. Como primer punto es conocer el área, los procesos, los procedimientos administrativos, operativos que se utilizan en el taller de metalmecánica.

Estos procesos son: corte, habilitado, soldadura, torno, sandblast y pintura los cuales en conjunto dan como resultado servicios de calidad para los clientes.

La certificación ante la Norma ISO 9001:2015 ayudara en un futuro cercano a la certificación ante la AWS (American Welding Society), la cual es una organización de las más reconocidas a nivel mundial y dará al Consorcio Santa Clara – Delars Construcciones una mayor ventaja competitiva en la zona.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

SUMMARY

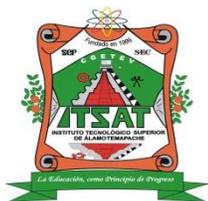
The Santa Clara Consortium is made up of the companies Triturados Santa Clara, Delars Construcciones, Concretos Lar, Fletes and Acarreos LAHE. Located in the city of Tuxpan, Ver. The Santa Clara Consortium is a company that is certified by ISO 9001:2015; One of its companies is Delars Construcciones and within it is the Metalworking area, which is considered new since it has been in operation for less than 2 years.

The needs of the organization require certifications and/or badges that provide them with competitive advantages in the regional market, for which the Quality Assurance department was entrusted with the task of adequately controlling the processes of the Metalworking area to search in the near future. these recognitions that allow them to obtain more labor contracts in large-scale projects.

Therefore, it is necessary to design and implement a control system to ensure the required quality, providing confidence and security in the stakeholders, taking into account that this leads to carrying out these activities that contribute to their growth. As a first point is to know the area, the processes, the administrative, operational procedures that are used in the metalworking shop.

These processes are: cutting, enabling, welding, turning, sandblasting and painting, which together result in quality services for customers.

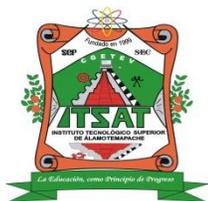
The certification before the ISO 9001:2015 Standard will help in the near future to the certification before the AWS (American Welding Society), which is one of the most recognized organizations worldwide and will give the Santa Clara Consortium - Delars Construcciones a greater advantage. competitive in the area.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

INDICE

I INTRODUCCIÓN	1
1 Introducción	1
1.1 Antecedentes (descripción del contexto).....	3
1.1.1 Misión.....	4
1.1.2 Visión	4
1.1.3 Valores.....	4
1.1.4 Organigrama	5
1.1.5 Descripción del puesto o área del trabajo el estudiante.....	5
1.2 Planteamiento del problema	6
1.3 Justificación.....	9
1.4 Hipótesis	10
1.5 Objetivos.....	11
1.5.1 Objetivo general	11
1.5.2 Objetivos específicos.....	11
II. MARCO TEÓRICO	12
2.1 Sistema de gestión de calidad	12
2.1.1 Aseguramiento de calidad	12
2.1.2 Calidad.....	12
2.1.3 Pensamientos	13
2.2 AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)	14
2.2.1 Requerimientos.....	15
2.2.2 Organización.....	16
2.2.3 Control de documentos.....	16
2.2.4 Documentación requerida.....	16
2.2.5 Conservación de registros.....	17
2.2.6 Soldadura.....	17
2.2.7 Inspección Plan de calidad	18
2.2.8 No conformidad. Procedimiento de salidas no conformes	20
2.2.9 Equipos de medición y ensayo.	20
2.2.10 Procedimiento de auditoría interna.....	21
2.2.11 Formularios de muestra.	21
2.3 ISO 9001:2015	22
2.3.1 Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar	23
2.3.2 “4 Contexto de la organización”	24
2.3.3 “5 Liderazgo”	27
2.3.4 “6 Planificación”	29
2.3.5 “7 Apoyo”	31
2.3.6 “8 Operación”	39
2.3.7 “9 Evaluación del desempeño”	45



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

2.3.8 “10 Mejora”	48
2.4 Hoja de verificación.....	49
2.5 Check list	49
2.6 Matriz HAZOP	50
III. ESTADO DEL ARTE.....	52
3.1 Diseño de investigación.	52
3.2 Enfoque	53
3.2.1 Procedimiento de Gestión de Ventas.....	55
3.2.2 Procedimiento para la calificación y selección de soldadores.....	56
3.2.3 Procedimiento para la fabricación de elementos metálicos (tubulares y no tubulares)	59
3.2.4 Procedimiento de Recepción, Inspección e Identificación de Materiales .	67
3.2.5 Procedimiento de Inspección Dimensional de Elementos Metálicos	69
3.2.6 Procedimiento para el Manejo y Almacenamiento de Electroodos.....	72
3.2.7 Procedimiento de Inspección Visual de Soldaduras	73
3.2.8 Procedimiento de Inspección por el método de Líquidos Penetrantes	75
3.2.9 Procedimiento para la limpieza y aplicación de recubrimientos anticorrosivos en superficies metálicas.	78
3.2.10 Procedimiento para la inspección de la limpieza superficial y aplicación de recubrimientos anticorrosivos en elementos metálicos.	83
3.2.11 Procedimiento de Gestión de Equipos de Medición.....	88
3.3 Técnicas de recolección de información.	92
3.4 Acercamiento inicial	96
3.5 Aplicación.....	98
IV METODOLOGÍA	104
V. RESULTADOS.....	105
VI CONCLUSIONES.....	130
COMPETENCIAS DESARROLLADAS	131
ANEXOS	133
Glosario	133
FUENTES DE INFORMACIÓN	162



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Organigrama general	5
Ilustración 2 Soldadura.....	13
Ilustración 3 AWS	13
Ilustración 4 Ciclo PHVA	23
Ilustración 5 Contexto externo	24
Ilustración 6 Contexto interno	25
Ilustración 7 Partes interesadas	25
Ilustración 8 Identificación de calibración	33
Ilustración 9 Reunión con la alta dirección	36
Ilustración 10 Control de cambios.....	38
Ilustración 11 Borrador de la hoja de verificación.....	94
Ilustración 12 Borrador	94
Ilustración 13 Borrador de equipos	95
Ilustración 14 Revisión de área	98
Ilustración 15 Evidencia de la revisión	99
Ilustración 16 Evidencia de la revisión	100
Ilustración 17 Evidencia del correo.....	101
Ilustración 18 Reporte	101
Ilustración 19 Check list.....	106
Ilustración 20 Check list.....	107
Ilustración 21 Lista de verificación	114
Ilustración 22 Lista de verificación	115
Ilustración 23 Lista de verificación	116
Ilustración 24 Lista de verificación	117

Índice de tablas

Tabla 1 Niveles de riesgos.....	50
Tabla 2 Gestión de ventas	56
Tabla 3 Calificación y selección de soldadores.....	58
Tabla 4 Fabricación de elementos metálicos.....	66
Tabla 5 Recepción, inspección e identificación	69
Tabla 6 Inspección dimensional	72
Tabla 7 Manejo y almacenamiento	73
Tabla 8 Inspección visual	75
Tabla 9 Inspección de líquidos penetrantes.....	77
Tabla 10 Procedimiento para la limpieza y aplicación de recubrimientos anticorrosivos en superficies metálicas.....	82
Tabla 11 Procedimiento para la inspección de la limpieza superficial	87
Tabla 12 Gestión de Equipos de Medición	92



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Tabla 13 Matriz de riesgos	102
Tabla 14 Datos de evaluación	105
Tabla 15 Requisitos ISO 9001:2015	108
Tabla 16 Check list ISO 9001:2015/ AWS	111
Tabla 17 Cumplimiento AWS	112
Tabla 18 Matriz HAZOP	127
Índice de graficas	
Grafica 1 Porcentaje de verificaciones	105
Grafica 2 Cumplimiento de ISO 9001:2015.....	108
Grafica 3 Cumplimiento entidad externa AWS	112



I INTRODUCCIÓN

1 Introducción

La industria nacional siempre presenta nuevos retos, la competitividad de las empresas se vuelve cada vez más fuerte. Delars Construcciones - Metalmecánica es considerado un negocio nuevo dentro de la empresa de la zona norte de Veracruz, ya que cuenta con poco tiempo de antigüedad, dicho esto para el Consorcio Santa Clara es importante certificar al área de metalmecánica la cual forma parte de la empresa Delars Construcciones.

El presente trabajo está enfocado hacia la industria metalmecánica, en específico una industria de la fabricación de tuberías y estructuras metálicas, así como el servicio de mantenimiento de equipos internos. Que son utilizados principalmente por sus clientes internos que forman parte de Fletes y acarreos, Concretos Lar y Triturados Santa Clara. Este proyecto plantea el diseño e implementación de un sistema de controles en los procesos de metalmecánica asegurando la calidad requerida para la certificación de la ISO 9001:2015 y la entidad externa AWS en la empresa Delars Construcciones S.A. de C.V. Tuxpan Ver. Por lo que es de gran importancia disponer de un Sistema de Aseguramiento de Calidad (SGC), para lograr mayor competitividad y así conseguir un mejor posicionamiento en el mercado, buscando disminuir las fallas antes, durante y después de los procesos y aumentando el rendimiento de la empresa y su participación en el mercado.

Para llevar a cabo el desarrollo de este trabajo, se usaron requerimientos de las normas ISO 9001:2015 y AWS, además de los procedimientos del área de metalmecánica los cuales son los que se llevan a cabo en dicha área. Se aportan tres herramientas para controlar la calidad requerida en el área de metalmecánica.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

En el primer capítulo, se presenta de manera general una descripción de la empresa Consorcio Santa Clara. La misión, visión y valores que describe al Consorcio. Se realiza una descripción de las actividades que realizaron en el área de Aseguramiento de Calidad. Se estructuró la problemática tomando en cuenta desde un punto general hasta llegar al problema en específico, así como la planeación y diseño de los cuatro objetivos que tendrá este trabajo. Finalmente, la justificación del porque se contribuyó en la mejora del área de metalmecánica.

En el segundo capítulo, se describe la teoría básica del sistema gestión de calidad, los beneficios del SGC, el área de aseguramiento de calidad definida en que consiste y su relación con la calidad, la norma ISO 9001:2015 y los requerimientos de la entidad externa AWS B5.17:2014, por último, una definición de las herramientas utilizadas que complementan el sistema de controles.

En el tercer capítulo del presente trabajo se desarrolla la metodología aplicada en el trabajo conjunto a las actividades desempeñadas en el área. Se cumplen los objetivos establecidos en el primer capítulo, se realiza una síntesis de los procedimientos que desempeñan en el área de metalmecánica en conjunto a una descripción verbal del desarrollo de las herramientas industriales que complementan el proyecto. Así mismo se presentan las tres herramientas desarrolladas para del área de metalmecánica, las cuales les permitan controlar la calidad en los procedimientos que desempeñan en el área, las herramientas son:

Primera herramienta una la hoja de verificación (formato) que es la encargada de verificar que el área de metalmecánica cumpla con el desarrollo de los procedimientos.

Segunda herramienta check list de ambas normas con los requisitos de la norma ISO 9001:2015 y la entidad externa AWS B5.17:2014 para asegurar la calidad requerida. Se evalúan ambas herramientas para lograr complementar cambios significativos en el proceso de cumplimiento de los requisitos de las normas.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Tercera herramienta la matriz HAZOP la cual es la encargada de generar los posibles riesgos predestinado al cumplimiento de las actividades. Finalmente se presentan los resultados, alcances, limitaciones y conclusiones de este trabajo.

1.1 Antecedentes (descripción del contexto)

El Consorcio Santa Clara es un grupo de empresas en el negocio de la construcción respetadas y valoradas en el mercado regional, reconocidas por las capacidades de proporcionar servicios y productos para los diferentes proyectos que desarrollan los clientes, siempre con eficiencia, calidad, profesionalismo, respeto a la sociedad y al medio que los rodea.

Nacen el 30 de mayo del 2000 a partir de una sociedad formada por los hermanos Lara Hernández, ubicado en el km 55 de la Carretera Álamo-Alazán, en la localidad de horcones, Mpio. De Álamo Temapache; teniendo como meta consolidarse en la construcción de obras de infraestructura y proyectos de gran magnitud en la región, y a su vez, ser parte del crecimiento económico en la zona a través de la generación de empleados y ayuda de las comunidades.

La organización se consolida como la única en su tipo en la Zona Norte de Veracruz, que genera materiales para la industria de la construcción que van desde agregados pétreos, concretos asfálticos, concretos hidráulicos, servicio de construcción de obra civil, fabricación de trabajos de metalmecánica y servicio de transporte de carga de materiales, maquinaria y equipo de apoyo para los proyectos asociados al sector de la construcción, a las organizaciones constructoras y a las diferentes dependencias que requieran de estos servicios y productos.

La organización ha adquirido infraestructura encaminada a mejorar sus procesos de producción, constructivos y de transportación, teniendo como meta ser una organización que se mantenga competitiva y vanguardista en la región, garantizando así la calidad total de sus productos y servicios y resultados de confianza, apoyándose en las Normativas que le aplique. En el CONSORCIO SANTA CLARA se determinan las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y su dirección



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

estratégica y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su Sistema de Gestión de Calidad y el cumplimiento de la Norma ISO 9001:2015.

También cabe mencionar que la organización cuenta con las autorizaciones correspondientes emitidas por los organismos y las dependencias Gubernamentales que nos aplican.

El Consorcio Santa Clara está formado por las empresas Triturados Santa Clara, Delars Construcciones, Concretos Lar, Fletes y Acarreos LAHE.

1.1.1 Misión

“En el CONSORCIO SANTA CLARA nuestra principal tarea es satisfacer las necesidades de nuestros clientes a través de suministrar productos y servicios de alta calidad para la industria de la construcción, trabajando en equipo, brindando confianza en el desarrollo de proyectos y garantizando la seguridad operacional en nuestros centros de trabajo para todo el personal.

Siempre buscando la mejora continúan de nuestros procesos.”

1.1.2 Visión

"Ser líder en el sector de la Construcción en la región, a través de la innovación constante en nuestros productos y servicios para satisfacer las necesidades de nuestros clientes con apoyo del Sistema de Gestión de Calidad y la convicción de ser una organización que promueve estabilidad laboral, Calidad en el desarrollo de proyectos y seguridad de los trabajadores en los centros de trabajo. Logrando consolidar nuestra presencia a nivel regional e incursionar en el mercado a nivel nacional."

1.1.3 Valores

- Honestidad
- Responsabilidad
- Trabajo en equipo
- Transparencia
- Puntualidad
- Excelencia
- Libertad
- Lealtad



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

1.1.4 Organigrama

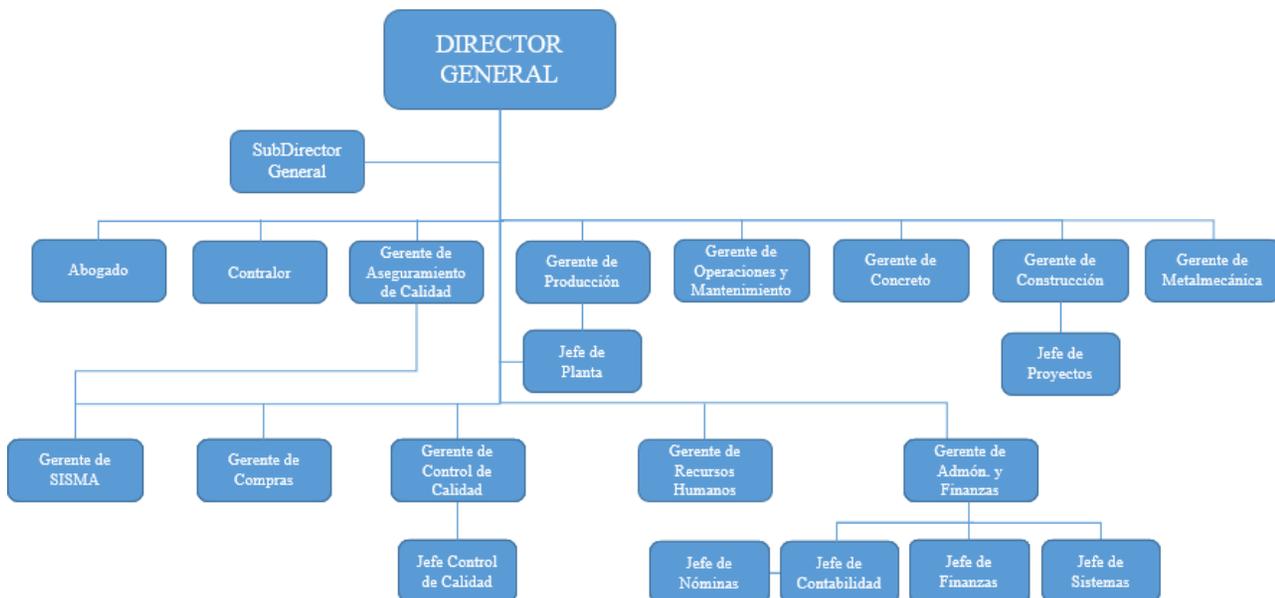


Ilustración 1 Organigrama general
Triturados Santa Clara S.A de C.V

1.1.5 Descripción del puesto o área del trabajo del estudiante.

El área de Aseguramiento de Calidad se considera importante para la empresa ya que su objetivo es asegurar la calidad en todos los procesos de la empresa, bajo responsabilidad del Gerente y el Supervisor. Es el área responsable de dar a conocer el SGC al personal de nuevo ingreso de la empresa, cualquier modificación sobre la documentación del SGC deberá ser valorada por el responsable del área y por AC.

Las actividades en las que desempeño mi apoyo al área son las siguientes:

- Control de información documentada.
- Inducción al personal de nuevo ingreso.
- Revisión de mantenimiento/ transporte y maquinaria.
- Revisión de producciones concreto.
- Archivo de registros/ evidencias.
- Revisión de pruebas de concreto.
- Boletines mensuales.
- Modificación de información documentada.
- Lectura del libro ISO 9001:2015 (Autor Nava Carbellido).
- Revisiones de área (reportes).
- Impresión de mail y archivo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

- Entrega de información a las áreas.
- Actividades de oficina.
- Recorridos de supervisión en patio.
- Revisión de archivo muerto.
- Apoyo en la ejecución de actividades internas de las áreas a su cargo.
- Apoyo actividades resultantes de auditorías internas/ externas.
- Apoyo en capacitaciones a las áreas.
- Distribución de información modificada en las carpetas controladas.
- Realización de material didáctico.

1.2 Planteamiento del problema

Hoy en día la competitividad industrial se ha vuelto más reñida, la mayoría de las empresas se identifican por un compromiso de calidad hacia sus clientes, brindando la mejora continua y asegurando la calidad de sus procesos. La norma internacional ISO 9001:2015 se basa en los principios de la gestión de la calidad, los cuales son: enfoque al cliente, liderazgo, compromiso con las personas, enfoque a procesos, mejora, toma de decisiones basadas en la evidencia, gestión de las relaciones.

Esta norma promueve la adopción de un enfoque a procesos al desarrollar, implementar y mejorar la eficiencia de un sistema de gestión de calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos. Aunque también existen organizaciones que tienden a certificarse por el hecho de cumplir un requisito, y no con el fin de implementar la calidad del producto y servicio que aportan.

De acuerdo con *W. Edward Deming*. Calidad se define como “una filosofía, una forma de trabajar con y hacia la excelencia lo cual implica para las organizaciones: un espíritu de prevención, no de corrección; autocontrol como proceso de crecimiento, búsqueda de servicio, entre otras.”

La ISO 9001 es reconocida a nivel internacional para sistemas de gestión de calidad (SGC). Es la norma más utilizada en todo el mundo, con más de 1 millón de certificados emitidos en más de 178 países. Proporciona un marco de trabajo y un conjunto de principios para asegurar un enfoque lógico a la gestión de su organización que satisfaga a sus clientes y partes interesadas, uno de los gastos que implica la



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

certificación, cuando la empresa no cuenta con expertos en la norma, requieren la contratación de consultores externos que aporten el servicio a la empresa y ayuden a la certificación, generando un costo extra, además de los gastos de capacitación del personal. (*Brzozowski, Rogala & Skowron, 2014*)

En América Latina, un estudio realizado por la *Universidad ICESI (2018)*, hace mención que, a nivel mundial, la cifra de empresas certificadas en ISO 9001 subió en comparación al año 2015 en un 7%; encontrándose 1.106.356 empresas (1.025.761 certificadas en ISO 9001:2008 y 80.596 en ISO 9001:2015), de las cuales 11.655 son empresas de Colombia.

La industria metalmecánica colombiana contribuye al desarrollo del país participando el 20,7% de los establecimientos industriales del país, y con 17,8% del personal ocupado, incluyendo permanentes y temporales (*SISTEMA NACIONAL DE COMPETITIVIDAD 2016*) Por otra parte, Risaralda en lo que tiene que ver con el Sector de Metalmecánica, se dedica a la producción de artículos metálicos elaborados y la fabricación de la maquinaria no eléctrica. (*MONTILLA 2013*)

Los artículos metálicos son el resultado de cambios en forma y volumen por deformación mecánica de los metales, proceso que se da generalmente en frío, mientras que la construcción de maquinaria no eléctrica se realiza a través del ensamble de piezas en su gran mayoría mecánicas. (*MONTILLA 2013*)

A nivel nacional la Secretaría de Economía señala que la industria metalmecánica aporta 14 % del PIB manufacturero en México. Las empresas de este sector, de acuerdo con datos de Canacindra, agrupan a todas las industrias en las que sus actividades se relacionen con la transformación, laminación o extrusión metálica.

El ingeniero Marco Ruiz, presidente del Sector de la Industria Metalmecánica Nacional de Canacindra, explicó que la visión de crecimiento en el sector metalmecánico en México puede ser interesante. Igualmente, esta situación de incremento de empresas certificadas, ha retado a las organizaciones que no están certificadas con la norma, y



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

que en algunas ocasiones sus servicios y productos resultan ser de calidad; sin embargo, la situación económica impide la certificación por los altos costos que implica certificarse en la norma ISO 9001.

Específicamente en México, donde la situación económica no es tan favorable como en otras naciones, el certificarse en la norma cuesta alrededor de 5000 dólares (*Zamora, 2015*), esto sujeto a cuestiones tales como el tamaño de la empresa y su giro (*Sánchez, 2018*).

El Consorcio Santa Clara es una empresa competitiva con reconocimiento a nivel regional, su principal tarea es satisfacer las necesidades de sus clientes a través de sus productos y servicios. Ubicada en la zona norte de Veracruz “La Victoria Tuxpan Ver.” Un primer diagnóstico del área de metalmecánica permitió observar la falta de experiencia en el personal ya que es un negocio reciente dentro del Consorcio, por lo cual los procesos realizados no siempre se realizan de manera óptima para la satisfacción del cliente.

Entre las situaciones que se identificaron fueron:

- a) Personal con falta de experiencia a la utilización del sistema de gestión de calidad.
- b) Omisión con las diferentes actividades.
- c) Adaptación a los nuevos procedimientos, matriz de riesgos, manejo de oportunidades, verificación de equipo, planes de calidad y programas de mantenimiento.
- d) Organización en el procedimiento de las actividades, referidas cuando son soldadura, armado y pruebas de liberación.

La aplicación de soldadura no cumpla con las especificaciones del proyecto por falta de habilidad del trabajador.

El armado no cumple con conforme a las especificaciones.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

El personal que realiza las pruebas no tenga la suficiente experiencia para hacer una liberación adecuada a los elementos metálicos conforme a las normativas/ códigos/ normas.

Estas inconformidades no solo afectan la relación laboral entre los empleados y los coordinadores, sino principalmente a los clientes, presentando retrasos en la realización de los trabajos y causando una deficiente calidad en los servicios.

1.3 Justificación

Teniendo en cuenta el presente proyecto sobre el diseño e implementación de un sistema de controles para los procesos del área de metalmecánica de la empresa Delars Construcciones S.A. DE C.V ubicada en Tuxpan, Ver.

La empresa Delars Construcciones está certificada ante la ISO 9001:2015 donde el área de construcción es participe de esa certificación excepto el área de metalmecánica ya que se considera un área nueva dentro de la empresa, es por ello que se requiere la certificación ante la norma ISO 9001:2015 y la entidad externa AWS para el área de soldadura. Ya que se considera una oportunidad de mejora en la zona norte de Veracruz. Este proyecto contribuye a la mejora del área de metalmecánica enfocado en la calidad de sus procedimientos, con el propósito antes mencionando, así mismo diseñar un sistema de control para los procesos de metalmecánica y poder implementarlo para asegurar la calidad que requiere la certificación.

De tal manera que se realizaran actividades como son: verificación y evaluación de los procedimientos que se desempeñan en el área y conocer el orden de los procesos que desarrolla el área de metalmecánica para evaluar las actividades con mayor valor agregado en los procesos.

Es por ello que se lleva a cabo cada 2 semanas una revisión sobre la verificación de los procedimientos de calidad, administrativo y operativos del área, asegurando que se realicen las actividades que se les pide el área de Aseguramiento de Calidad, una de ellas es las capacitaciones con forme a lo que marca el manejo de oportunidades, y



generar evidencias de la solución de riesgos respecto a la matriz de riesgos la cual se proporciona por el área de aseguramiento de calidad.

1.4 Hipótesis

Hi: El sistema de controles consta de tres herramientas industriales las cuales son: hoja de verificación, check list correspondientes a la entidad externa AWS y la ISO 9001:2015, y una matriz HAZOP. Estas tres herramientas sirven de apoyo al sistema de gestión de calidad ubicado en el área de Aseguramiento de Calidad que es el área responsable de controlar y mantener la calidad requerida en la empresa, es por ello que dichas herramientas son implementadas el área de metalmecánica. En dicha área desarrollan procedimientos específicos de fabricación, una de las problemáticas es que el personal no cuenta con la experiencia necesaria al SGC, de mismo modo la falta de adaptación de estos nuevos procedimientos y sobre todo la organización.

Es por ello que en la empresa Delars Construcciones no ha podido certificar al área de metalmecánica debido a la falta de requisitos que piden dichas normas. El sistema de controles garantiza controlar la calidad en el área de metalmecánica, el área contaba con un bajo porcentaje de aceptación para la certificación de la ISO 9001:2015 y la entidad externa AWS.

El uso constante del sistema de controles asegura un porcentaje alto y aceptable para conseguir la certificación de la ISO 9001:2015 y la entidad externa AWS.



1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Diseñar e implementar un sistema de controles que asegure la calidad de los procesos realizados en el área de metalmecánica.

1.5.2 Objetivos específicos

- Conocer el seguimiento de los procedimientos que se elaboran dentro del área de metalmecánica para asegurar la calidad requerida.
- Analizar los procedimientos operativos, de calidad y administrativo del área para diseñar el sistema de control.
- Implementar los requerimientos de la ISO 9001:2015 y la entidad externa AWS B5.17:2014 en los procedimientos de metalmecánica para asegurar la certificación del área.
- Evaluar los procedimientos del área de metalmecánica para asegurar y controlar la calidad apegada a los requisitos de las normas ISO 9001:2015 y AWS B5.17:2014.



II. MARCO TEÓRICO

2.1 Sistema de gestión de calidad

Un conjunto interrelacionado de elementos de una organización, que interactúan juntos para establecer procesos y políticas para el cumplimiento de los objetivos de calidad.

Actividades coordinadas para dirigir, controlar y mejorar una empresa en lo relativo a la calidad. Es una serie de procesos en una organización que interactúan entre sí, para que todo un macro proceso funcione a la perfección.

Beneficios del SGC

- Productos y servicios con calidad que satisfagan a los clientes.
- Asegurar la calidad de los procesos y crear confianza en las partes interesadas.
- Incrementar las ganancias en los negocios.
- Crecimiento de la empresa.

2.1.1 Aseguramiento de calidad

El aseguramiento de la calidad consiste en el diseño, implementación y monitoreo de controles dentro de los procesos que realiza una organización siguiendo unas líneas de actuación planificadas y sistemáticas, implantadas dentro del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa. Estas actividades deben ser demostrables con el objeto de proporcionar la confianza adecuada, tanto a la propia empresa como a los clientes, trabajadores y proveedores.

Tal y como refleja la definición de la ISO 9001:2005, el aseguramiento de calidad ha sido englobado en la gestión de la calidad, proporcionando un modelo que establece una serie de requisitos al propio sistema de calidad.

Dentro del Consorcio Santa Clara es el Área encargada de revisar que los requisitos del cliente, productos, servicios, requisitos legales y reglamentarios, SGC y requisitos de la organización se cumplan y se realicen con calidad, promoviendo la mejora continua de todos los procesos.

2.1.2 Calidad

Grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

2.1.3 Pensamientos

- Basados en riesgos: Determinar los factores que podrían causar que sus procesos y el SGC se desvíen de los resultados planificados mediante controles preventivos para minimizar los efectos negativos. También abordar las oportunidades que permitan atraer más clientes, reducir residuos, mejorar la producción. (soldadura)



Ilustración 2 Soldadura

- Basado en oportunidades: Determinar los factores que podrían causar que sus procesos y el SGC se beneficien de los resultados planificados mediante controles predeterminados para aprovechar las oportunidades. También abordar las oportunidades que permitan atraer más clientes, reducir residuos, mejorar la producción.
- Ejemplo de oportunidad la certificación ante la unidad externa



Ilustración 3 AWS



2.2 AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)

La Sociedad Americana de Soldadura por sus siglas en inglés AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)

Con la entrada de los Estados Unidos en la primera guerra mundial en 1917, la industria estadounidense se vio obligada a producir barcos de guerra y de transporte en cantidad y con rapidez. Se aprovechó un nuevo proceso emergente de unión de metales, la soldadura, para ayudar a la industria a alcanzar sus objetivos. Para asegurarse de que la industria aprovechara esta nueva tecnología, el presidente Woodrow Wilson llamó a un profesor de Harvard, Comfort A. Adams, para presidir el comité de soldadura de emergency fleet corp.

La primera cena anual de la American Welding Society se llevó a cabo el 26 de abril de 1922 en Reisenweber's en la ciudad de Nueva York.

La soldadura se desempeñó bien en el esfuerzo de guerra y su éxito motivó a Adams en 1919 a reunir a los líderes de la industria con el propósito de fusionar el comité de soldadura de emergency fleet corp. y el consejo nacional de soldadura en una nueva organización, cuyo propósito era proporcionar información fiable y objetiva sobre el desarrollo de la tecnología de soldadura. El 28 de marzo de 1919 nació la American Welding Society para facilitar el crecimiento de la recientemente desarrollada tecnología de soldadura eléctrica como una alternativa a otros métodos de unión de metales.

Las normas y certificaciones de la AWS son reconocidas y utilizadas en la mayoría de los países. Los países que centran su atención en el desarrollo de la infraestructura y el comercio mundial utilizan las normas y certificaciones de la AWS debido a su éxito probado en el apoyo del crecimiento económico, la seguridad y la calidad.

Para la construcción y la infraestructura, los códigos estructurales de la AWS como el D1.1, proveen un balance entre la eficiencia y la calidad puesto a prueba en la práctica. Otras más de 200 normas de la AWS proveen criterios concisos e integrales para la



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

producción y la evaluación de todos los tipos de productos y materiales de soldados, utilizando virtualmente todos los procesos de soldadura.

El enfoque de la AWS para certificar inspectores de soldadura y otros profesionales es también reconocido como el mejor enfoque para asegurar calidad a la vez que se mantiene una alta productividad.

2.2.1 Requerimientos.

Manual de calidad Norma AWS B5. 17:2014

La auditoría puede ser realizada internamente, por un tercero o por ambos.

El fabricante de soldadura debe preparar y mantener un Manual de Calidad (controles y métodos del proceso del fabricante).

El Manual de Calidad contiene:

- Portada (nombre de la empresa, la dirección física y el estado de la revisión).
- Declaración de autoridad y responsabilidades (perfiles).

El fabricante de soldadura debe identificar el/los códigos/s de soldadura estructural AWS o la/s especificación/es AWS que determinen las normas de control del proceso de soldadura, incluida la aceptación de soldadura en sus instalaciones.

Una declaración que garantice que el personal responsable del control de calidad cuente con el pleno apoyo de la dirección y depende de la dirección ejecutiva de la organización.

Debe incluir una declaración en la que se indique que el personal asignado a la calidad tiene autoridad para identificar los problemas de calidad, verificar la aplicación de las soluciones y limitar o controlar el procesamiento y la entrega de artículos no conformes hasta que se produzca una eliminación adecuada. Se debe asignar al responsable de resolver los conflictos entre el personal de control de calidad y otras funciones.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

El Manual de Calidad deberá estar firmado y fechado por la dirección ejecutiva de la organización para mostrar su revisión y aprobación.

2.2.2 Organización

Incluir diagrama de procesos.

Especificar los perfiles de puesto con sus respectivas responsabilidades.

2.2.3 Control de documentos

Debe especificar lo siguiente:

- Personal responsable de la preparación y revisión del Manual de Calidad.
- Proceso de aprobación de las revisiones del Manual de Calidad por parte de la Dirección ejecutiva.
- Método para revisar las revisiones.
- Que cada departamento o área de trabajo que afecte a la calidad tenga fácil acceso al Manual de Calidad, y cuando se distribuyan copias impresas del Manual de Calidad, se considere copias controladas.

Documentos contractuales: Deberá especificar

- Cómo se reciben los documentos del contrato (quien es el responsable de su revisión y como se gestionan los cambios que se producen a lo largo del proceso de fabricación).
- Especificar la emisión, distribución y revisión de planos). Los planos se entregan al personal y a las instalaciones que realicen el trabajo.

2.2.4 Documentación requerida

Registros, formularios e informes de calidad.

- Requisitos de cualificación del rendimiento del soldador (WPQR).
- Especificación de los procedimientos de soldadura (WPS).
- Requisitos de calificación de procedimientos (PQR).
- Informes de pruebas de materiales (MTR) cuando lo exija el contrato, el código o la especificación vigente.
- Informe de exámenes no destructivos (cuando lo exija el contrato, el código o la especificación vigente) expedientes y competencias.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

- Informes de identificación de las soldaduras cuando se requiera.
- Registro de inspección final (control de calidad).
- Registro de tratamiento térmico cuando lo exija el contrato.
- Inspección de recepción de materiales.
- Registros/procedimientos de no conformidad (NCR).
- Equipo crítico.
- Informes de auditoría interna de calidad.
- Registros de continuidad del soldador.

2.2.5 Conservación de registros

Gestión de información documentada:

- Duración de retención.
- Responsable de la conservación de los documentos.
- Donde se archiva o almacenara lo documentos.
- Procedimiento área destruir o conservar los documentos.

Control de materiales:

- Procedimiento de recepción, inspección e identificación de materiales.
- Identificación de las herramientas.
- Inventario de herramientas.

2.2.6 Soldadura

Descripción de los controles necesarios para el proceso de soldadura:

- Los procedimientos deberán ser calificados y aprobados, de acuerdo con el/ los códigos de soldadura AWS y especificar a que códigos o especificaciones se certificará el procedimiento de soldadura.
- Toda la documentación WPS y PQR deberá ser revisada y aceptada.

Se recomienda que la persona designada por el fabricante sea:

- Ingeniero de soldadura certificado por AWS.
- Inspector de soldadura certificado senior AWS.
- Persona competente con el código de construcción seleccionado.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

El manual de calidad especificará como se controla los WPS y los PQR por revisión y por quien.

Calificación del desempeño de los soldadores:

- Deberá contener disposiciones que requieran que todos los soldadores y operadores de soldadura estén calificados de acuerdo con los códigos de soldadura AWS.
- Identificar a los soldadores mediante un número, letra o símbolo.
- Que es responsable de verificar que solo se asignan soldadores y operadores de soldadura calificados a trabajos específicos.

Deben existir controles que defina como obtienen los soldadores el material relleno y quien es el responsable de garantizar el trabajo.

Deberán establecer:

- Prácticas de almacenamiento para evitar la mezcla de tipos de metales de aportación, tamaños y números térmicos.
- Prácticas de almacenamiento para evitar la contaminación de los distintos tipos de metal de aportación utilizados por el fabricante, junto a su hoja de registro de emisión y devolución de metales de relleno, desguace o eliminación de los metales de aportación inutilizables o dañados.

2.2.7 Inspección Plan de calidad

El manual de calidad deberá describir el método de inspección de soldadores que incluyen lo siguiente:

- Tipo de inspección que debe realizarse y documentarse.
- Frecuencia de las inspecciones necesarias para garantizar la calidad requerida de las soldaduras.
- Criterios de aceptación utilizados para la inspección de las soldaduras.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Calificación del inspector de soldaduras.

- Los inspectores deberán conocer los códigos que se aplica al trabajo de fabricación que se realiza.
- Si no se utiliza un inspector de soldaduras certificados por AWS el inspector de soldaduras deberá estar cualificado y certificado de acuerdo con la practica escrita del empleador basada en la AST (Sociedad Americana de Ensayos No Destructivos) SNT-TC-1A(VT) vigente.
- El proceso de certificación deberá incluir las disposiciones sobre educación, formación, experiencia y pruebas descritas en SNT-TC-1A (VT).

Calificación del inspector NDE.

El manual de calidad exigirá que los intérpretes radiográficos estén certificados de acuerdo con AWS B5. 15, especificación para la calificación de intérpretes radiográficos.

- Los intérpretes radiográficos deberán estar calificados y certificados de acuerdo con la practica escrita del empleador basada en ASNT SNT- TC- 1A.
- El proceso de certificación deberá incluir las disposiciones sobre educación, formación, experiencia y pruebas descritas en SNT-TC-1A.

Los ensayos no destructivos se llevarán a cabo de acuerdo con los procedimientos escritos de ensayo no destructivos del fabricante de la soldadura. El manual de calidad deberá enumerar lo siguiente:

- Los procedimientos NDE deberán estar aprobados por un Nivel III en el/los métodos/s NDE en que se basan los procedimientos. El Nivel III deberá estar calificado y certificado de acuerdo con la practica escrita del empleado basada en ASNT SNT- TC- 1A.
- El proceso de certificación incluirá las disipaciones en materia de educación, formación, experiencia y pruebas descritas en ASNT SNT- TC- 1A.
- Deberá existir un sistema que muestre como se emite, revisa y distribuye los procedimientos (gestión de información documentada).



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Subcontratista:

- El NDE puede ser subcontratado, sin embargo, el fabricante de la soldadura deberá revisar las calificaciones del personal del subcontratista para asegurarse de que cumplan con los requisitos.
- El manual de calidad deberá especificar quien es el responsable de la revisión y aprobación de la calificación del subcontratista.

2.2.8 No conformidad. Procedimiento de salidas no conformes

El manual de calidad describirá el sistema de no conformidad e incluirá lo siguiente:

Personal con autoridad para identificar la no conformidad y verificar la acción correctiva.

La no conformidad deberá documentarse. El informe de no conformidad deberá incluir lo siguiente:

- Discrepancia- una breve descripción de la no conformidad.
- Acción correctiva: qué medidas se tomará para resolver la discrepancia.
- Verificación de la acción correctiva – verificar la que no conformidad ha sido resuelta.

Los artículos no conformes deberán ser identificados de manera prominente como no conformes, y se implementarán procedimientos para evitar el uso de los artículos hasta que se determine su disposición final.

2.2.9 Equipos de medición y ensayo.

Procedimiento de calibración y listado de quipo crítico.

El manual de calidad indicara que equipos de medición y ensayo se utilizaran para controlar la calidad de la fabricación y quien es el responsable de su calibración.

Calibración:

- Se especificará en el manual de calidad y se diseñará para garantizar las mediciones realizadas sean trazables a las normas nacionales.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

- Las máquinas de soldar deberán ser verificadas según las especificaciones del fabricante. La frecuencia de la verificación será como minios anula, se comprobará lo siguiente:
 - Estado de los voltímetros, amperímetros y caudalímetros de gas.
 - Estado de los cables.
 - Estado de las mangueras.
 - Estado de los alimentadores de alambre.

Identificación de la calibración. El manual de calidad deberá contemplar el establecimiento y mantenimiento de un registro, etiqueta o rotulo que indique la fecha de la última calibración y la fecha de vencimiento de la próxima calibración para cada pieza del equipo. (etiquetas)

Registro de calibración. El manual de calidad deberá especificar como se mantienen los registros de cada elemento del equipo utilizado para controlar la calidad.

- Tipo de equipo
- Número de serie
- Frecuencia de calibración
- Fecha de calibración
- Próxima fecha de calibración
- Norma utilizada

2.2.10 Procedimiento de auditoría interna

Como mínimo, se realizará una auditoria del programa de calidad carácter anual.

- Quien va a realizar la auditoria.
- Cuáles son los requisitos de cualificación de los auditores (el auditor debe tener conocimiento en el sistema de calidad que sea auditado/s).
- Como se documentará la auditoria
- La dirección ejecutiva revisara los resultados de la auditoria y aplicara medidas correctoras.

2.2.11 Formularios de muestra.

Los documentos descritos en el manual de calidad se presentarán como muestras (formularios típicos) dentro del manual de calidad.



2.3 ISO 9001:2015

Es una norma internacional encargada de definir los requisitos para un Sistema de Gestión de Calidad SGC. La comunidad global de negocios reconoce que la implementación de la ISO 9001 puede traer muchos beneficios a las empresas, está formado por un conjunto de políticas, procesos y procedimientos documentados. Este conjunto define la forma en que la empresa elaborará y entregará el producto o servicio a sus clientes, con el fin de asegurarse su satisfacción. Está enfocada a la consecución de la calidad en una organización mediante la implementación de un método o Sistema de Gestión de la Calidad, con resultados óptimos para organizaciones de diferentes tipos y tamaños; el estándar se implanta cuando una organización necesita:

Demostrar su capacidad de ofrecer productos, servicios que satisfagan los requisitos de los clientes, cumplir con la legalidad vigente de su entorno, aumentar la satisfacción del cliente a través de una serie de procesos para mejorar su funcionamiento y asegurarse de esta forma la conformidad de todos los requisitos, tanto los exigidos por los consumidores como los reglamentarios.

El estándar ISO 9001 sigue el modelo del ciclo de mejora continua o P-H-V-A: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (también conocido PDCA por sus siglas en inglés). Este fue desarrollado por W. Shewhart en la década del 1920 y popularizado más adelante por E. Deming. Por ello, también es conocido como Ciclo de Deming.

La primera versión de la norma salió el año 1987. Desde entonces ha ido evolucionando, adaptándose a este mundo tan cambiante en el que vivimos. En 2008, por ejemplo, la normativa de sistemas de calidad pone al cliente como pilar central. Y lo hace con el objetivo de garantizar la calidad de productos y servicios ofrecidos por las organizaciones.

Esta norma se ha convertido desde el año 2002 en un referente de la calidad a nivel mundial con más de un millón de empresas certificadas. La última actualización tuvo lugar en 2015, y añadió mayor flexibilidad en cuanto a documentación, siempre

tomando en cuenta las exigencias del cliente y el marco reglamentario dentro del que la organización está operando.

Así, la ISO 9001:2015 está estructurada en 10 capítulos o secciones. Los tres primeros son meramente informativos. En ellos se habla de alcance, referencias normativas y términos y definiciones. Por lo tanto, los requisitos de un sistema de gestión de calidad ISO 9001 vienen detallados entre los capítulos cuatro y diez. Además, el estándar cuenta con algunos anexos.

En esta Norma Internacional, se utilizan las siguientes formas verbales:

“debe” indica un requisito;

“debería” indica una recomendación;

“puede” indica un permiso, una posibilidad o una capacidad.

2.3.1 Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar

El ciclo PHVA puede aplicarse a todos los procesos y al sistema de gestión de la calidad como un todo. La figura 4 ilustra cómo los Capítulos 4 a 10 pueden agruparse en relación con el ciclo PHVA. Los números entre paréntesis hacen referencia a los capítulos de esta Norma Internacional.

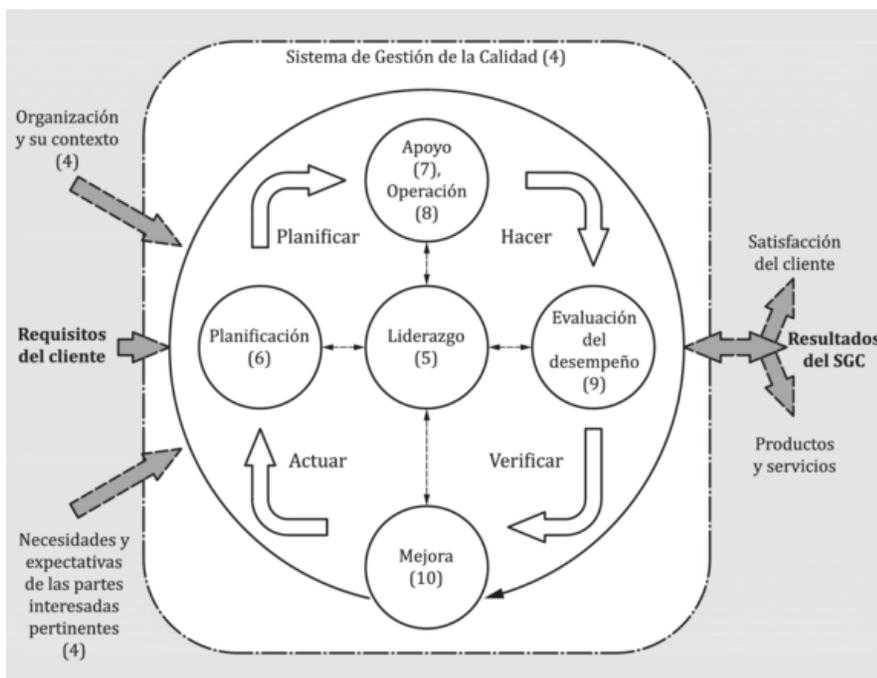
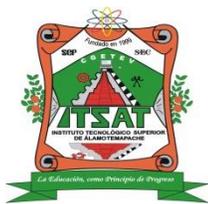


Ilustración 4 Ciclo PHVA



El ciclo PHVA puede describirse brevemente como sigue:

- Planificar: establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades;
- Hacer: implementar lo planificado;
- Verificar: realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados;
- Actuar: tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.

2.3.2 “4 Contexto de la organización”

Compresión de la organización y su contexto 4.1

La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y su dirección estratégica, y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de la calidad.

Debe realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas cuestiones externas e internas. Las cuestiones pueden incluir factores positivos y negativos o condiciones para su consideración.

La comprensión del contexto externo puede verse facilitado al considerar cuestiones que surgen de los entornos legal, tecnológico, competitivo, de mercado, cultural, social y económico, ya sea internacional, nacional, regional o local.



Ilustración 5 Contexto externo

La comprensión del contexto interno puede verse facilitada al considerar cuestiones relativas a los valores, la cultura, los conocimientos y el desempeño de la organización.

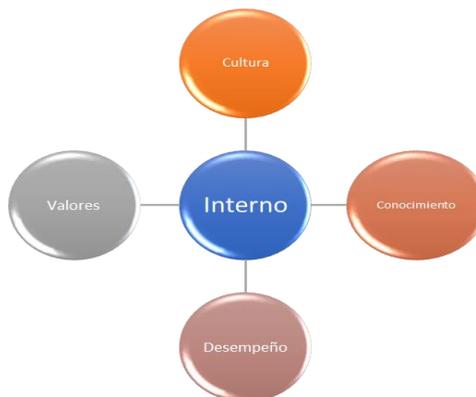


Ilustración 6 Contexto interno

Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas. 4.2

Debido a su efecto o efecto potencial en la capacidad de la organización de proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, la organización debe determinar:

- a) las partes interesadas que son pertinentes al sistema de gestión de la calidad;
- b) los requisitos pertinentes de estas partes interesadas para el sistema de gestión de la calidad.

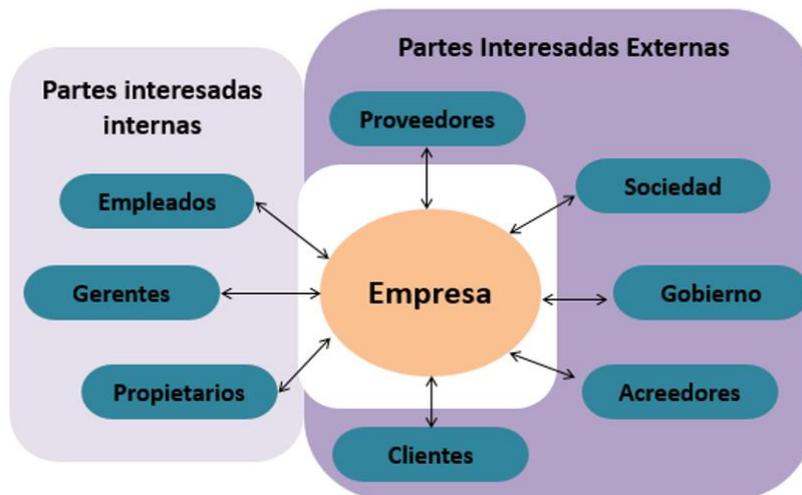


Ilustración 7 Partes interesadas



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Determinación del alcance del SGC 4.3

La organización debe determinar los límites y la aplicabilidad del sistema de gestión de la calidad para establecer su alcance.

Cuando se determina este alcance, la organización debe considerar:

- a) las cuestiones externas e internas indicadas en el apartado 4.1;
- b) los requisitos de las partes interesadas pertinentes indicados en el apartado 4.2;
- c) los productos y servicios de la organización.

La organización debe aplicar todos los requisitos de esta Norma Internacional si son aplicables en el alcance determinado de su sistema de gestión de la calidad.

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.

La conformidad con esta Norma Internacional sólo 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.

Sistema de gestión de la calidad y sus procesos 4.4

La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de la calidad, incluidos los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.

Debe determinar los procesos necesarios para el SGC y su aplicación a través de la organización:

- a) determinar las entradas requeridas y las salidas esperadas de estos procesos;
- b) determinar la secuencia e interacción de estos procesos;
- c) determinar y aplicar los criterios y los métodos (incluyendo el seguimiento, las mediciones y los indicadores del desempeño relacionados) necesarios para asegurarse de la operación eficaz y el control de estos procesos;



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

- d) determinar los recursos necesarios para estos procesos y asegurarse de su disponibilidad;
- e) asignar las responsabilidades y autoridades para estos procesos;
- f) abordar los riesgos y oportunidades determinados de acuerdo con los requisitos del apartado 6.1;
- g) evaluar estos procesos e implementar cualquier cambio necesario para asegurarse de que estos procesos logran los resultados previstos;
- h) mejorar los procesos y el sistema de gestión de la calidad.

En la medida en que sea necesario, la organización debe:

- a) mantener información documentada para apoyar la operación de sus procesos;
- b) conservar la información documentada para tener la confianza de que los procesos se realizan según lo planificado.

2.3.3 “5 Liderazgo”

Liderazgo y compromiso 5.1

Generalidades La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de la calidad:

- a) asumiendo la responsabilidad y obligación de rendir cuentas con relación a la eficacia del sistema de gestión de la calidad;
- b) asegurándose de que se establezcan la política de la calidad y los objetivos de la calidad para el sistema de gestión de la calidad, y que éstos sean compatibles con el contexto y la dirección estratégica de la organización;
- c) asegurándose de la integración de los requisitos del sistema de gestión de la calidad en los procesos de negocio de la organización;
- d) promoviendo el uso del enfoque a procesos y el pensamiento basado en riesgos;
- e) asegurándose de que los recursos necesarios para el sistema de gestión de la calidad estén disponibles;
- f) comunicando la importancia de una gestión de la calidad eficaz y conforme con los requisitos del sistema de gestión de la calidad;



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

- g) asegurándose de que el sistema de gestión de la calidad logre los resultados previstos;
- h) comprometiendo, dirigiendo y apoyando a las personas, para contribuir a la eficacia del sistema de gestión de la calidad;
- i) promoviendo la mejora;
- j) apoyando otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad.
 - o Nota En esta Norma Internacional se puede interpretar el término “negocio” en su sentido más amplio, es decir, referido a aquellas actividades que son esenciales para la existencia de la organización; tanto si la organización es pública, privada, con o sin fines de lucro.

Enfoque al cliente

Demostrar liderazgo y compromiso con respecto al enfoque al cliente asegurándose de que:

- a) se determinan, se comprenden y se cumplen regularmente los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables
- b) se determinan y se consideran los riesgos y oportunidades que pueden afectar a la conformidad de los productos y servicios y a la capacidad de aumentar la satisfacción del cliente;
- c) se mantiene el enfoque en el aumento de la satisfacción del cliente.

Política

Implementar y mantener una política de la calidad que:

- a) sea apropiada al propósito y contexto de la organización y apoye su dirección estratégica;
- b) proporcione un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la calidad;
- c) incluya un compromiso de cumplir los requisitos aplicables;
- d) incluya un compromiso de mejora continua del sistema de gestión de la calidad.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Comunicación de la política de la calidad debe:

- a) estar disponible y mantenerse como información documentada;
- b) comunicarse, entenderse y aplicarse dentro de la organización;
- c) estar disponible para las partes interesadas pertinentes, según corresponda.

Roles, responsabilidades y autoridades en la organización

La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignen, se comuniquen y se entiendan en toda la organización.

Asignar la responsabilidad y autoridad para:

- a) asegurarse de que el sistema de gestión de la calidad es conforme con los requisitos de esta Norma Internacional;
- b) asegurarse de que los procesos están generando y proporcionando las salidas previstas;
- c) informar, en particular, a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la calidad y sobre las oportunidades de mejora (véase 10.1);
- d) asegurarse de que se promueve el enfoque al cliente en toda la organización;
- e) asegurarse de que la integridad del sistema de gestión de la calidad se mantiene cuando se planifican e implementan cambios en el sistema de gestión de la calidad.

2.3.4 “6 Planificación”

Acciones para abordar riesgos y oportunidades 6.1

Al planificar el SGC, la organización debe considerar las cuestiones referidas en el apartado 4.1 y los requisitos referidos en el apartado 4.2, y determinar los riesgos y oportunidades que es necesario abordar con el fin de:

- a) lograr sus resultados previstos;
- b) aumentar los efectos deseables;
- c) prevenir o reducir efectos no deseados;
- d) lograr la mejora.



La organización debe planificar:

- a) las acciones para abordar estos riesgos y oportunidades;
- b) la manera de:
 1. integrar e implementar las acciones en sus procesos del sistema de gestión de la calidad (véase 4.4.);
 2. 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.

- Nota 1 Las opciones para abordar los riesgos pueden incluir: evitar riesgos, asumir riesgos para perseguir una oportunidad, eliminar la fuente de riesgo, cambiar la probabilidad o las consecuencias, compartir el riesgo o mantener riesgos mediante decisiones informadas.
- Nota 2 Las oportunidades pueden conducir a la adopción de nuevas prácticas, lanzamiento de nuevos productos, apertura de nuevos mercados, acercamiento a nuevos clientes, establecimiento de asociaciones, utilización de nuevas tecnologías y otras posibilidades deseables y viables para abordar las necesidades de la organización o las de sus clientes.

Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos 6.2

Establecer objetivos de la calidad para las funciones y niveles pertinentes y los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad.

Los objetivos de la calidad deben:

- a) ser coherentes con la política de la calidad;
- b) ser medibles;
- c) tener en cuenta los requisitos aplicables;
- d) ser pertinentes para la conformidad de los productos y servicios y para el aumento de la satisfacción del cliente;
- e) ser objeto de seguimiento;



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

- f) comunicarse;
- g) actualizarse, según corresponda.

La organización debe mantener información documentada sobre los objetivos de la calidad.

Al planificar cómo lograr sus objetivos de la calidad, la organización debe determinar:

- qué se va a hacer;
- qué recursos se requerirán;
- quién será responsable;
- cuando se finalizará;
- cómo se evaluarán los resultados

Planificación de los cambios 6.3

Cuando la organización determine la necesidad de cambios en el SGC, estos cambios se deben llevar a cabo de manera planificada (véase 4.4).

La organización debe considerar:

- a) Propósito y sus consecuencias
- b) Integridad del SGC
- c) Recursos;
- d) Responsabilidades y autoridades.

2.3.5 “7 Apoyo”

Recursos 7.1 Generalidades

La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe considerar:

- las capacidades y limitaciones de los recursos internos existentes;
- qué se necesita obtener de los proveedores externos.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Personas

Personas necesarias para la implementación eficaz de su sistema de gestión de la calidad y para la operación y control de sus procesos.

Infraestructura

La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para la operación de sus procesos y lograr la conformidad de los productos y servicios.

La infraestructura puede incluir:

- a) edificios y servicios asociados;
- b) equipos, incluyendo hardware y software;
- c) recursos de transporte;
- d) tecnologías de la información y la comunicación.

Ambiente para la operación de los procesos

Determinar, proporcionar y mantener el ambiente necesario para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad de los productos y servicios. Un ambiente adecuado puede ser una combinación de factores humanos y físicos, tales como:

- a) sociales (por ejemplo, no discriminatorio, ambiente tranquilo, libre de conflictos);
- b) psicológicos (por ejemplo, reducción del estrés, prevención del síndrome de agotamiento, cuidado de las emociones)
- c) físicos (por ejemplo, temperatura, calor, humedad, iluminación, circulación del aire, higiene, ruido).



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Recursos de seguimiento y medición

Generalidades

La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para asegurarse de la validez y fiabilidad de los resultados cuando se realice el seguimiento o la medición para verificar la conformidad de los productos y servicios con los requisitos.

La organización debe asegurarse de que los recursos proporcionados:

- a) son apropiados para el tipo específico de actividades de seguimiento y medición realizadas;
- b) se mantienen para asegurarse de la idoneidad continua para su propósito.

La organización debe conservar la información documentada apropiada como evidencia de que los recursos de seguimiento y medición son idóneos para su propósito.

Trazabilidad de las mediciones

Cuando la trazabilidad de las mediciones es un requisito, o es considerada por la organización como parte esencial para proporcionar confianza en la validez de los resultados de la medición, el equipo de medición debe:

- a) calibrarse o verificarse, o ambas, a intervalos especificados, o antes de su utilización, contra patrones de medición trazables a patrones de medición internacionales o nacionales; cuando no existan tales patrones, debe conservarse como información documentada la base utilizada para la calibración o la verificación;
- b) identificarse para determinar su estado;



Ilustración 8 Identificación de calibración



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

- c) protegerse contra ajustes, daño o deterioro que pudieran invalidar el estado de calibración y los posteriores resultados de la medición.

La organización debe determinar si la validez de los resultados de medición previos se ha visto afectada de manera adversa cuando el equipo de medición se considere no apto para su propósito previsto, y debe tomar las acciones adecuadas cuando sea necesario.

Conocimientos de la organización

La organización debe determinar los conocimientos necesarios para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad de los productos y servicios.

- Nota 1 Los conocimientos de la organización son conocimientos específicos que la organización adquiere generalmente con la experiencia. Es información que se utiliza y se comparte para lograr los objetivos de la organización.
- Nota 2 Los conocimientos de la organización pueden basarse en:
 - a) fuentes internas (por ejemplo, propiedad intelectual; conocimientos adquiridos con la experiencia; lecciones aprendidas de los fracasos y de proyectos de éxito; capturar y compartir conocimientos y experiencia no documentados; los resultados de las mejoras en los procesos, productos y servicios);
 - b) fuentes externas (por ejemplo, normas; academia; conferencias; recopilación de conocimientos provenientes de clientes o proveedores externos).

Competencia 7.2

La organización debe:

- a) Competencia necesaria de las personas que realizan, bajo su control, un trabajo que afecta al desempeño y eficacia del sistema de gestión de la calidad;
- b) Personas competentes, basándose en la educación, formación o experiencia apropiadas;
- c) Tomar acciones para adquirir la competencia necesaria y evaluar la eficacia de las acciones tomadas;



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

d) conservar la información documentada apropiada como evidencia de la competencia.

NOTA Las acciones aplicables pueden incluir, por ejemplo, la formación, la tutoría o la reasignación de las personas empleadas actualmente; o la contratación o subcontratación de personas competentes.

Toma de conciencia 7.3

La organización debe asegurarse de que las personas que realizan el trabajo bajo el control de la organización tomen conciencia de:

- la política de la calidad;
- los objetivos de la calidad pertinentes;
- su contribución a la eficacia del sistema de gestión de la calidad, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño;
- las implicaciones del incumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de la calidad.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Comunicación 7.4

La organización debe determinar las comunicaciones internas y externas pertinentes al sistema de gestión de la calidad, que incluyan:

- qué comunicar;
- cuando comunicar;
- a quién comunicar;
- cómo comunicar;
- quién comunica.

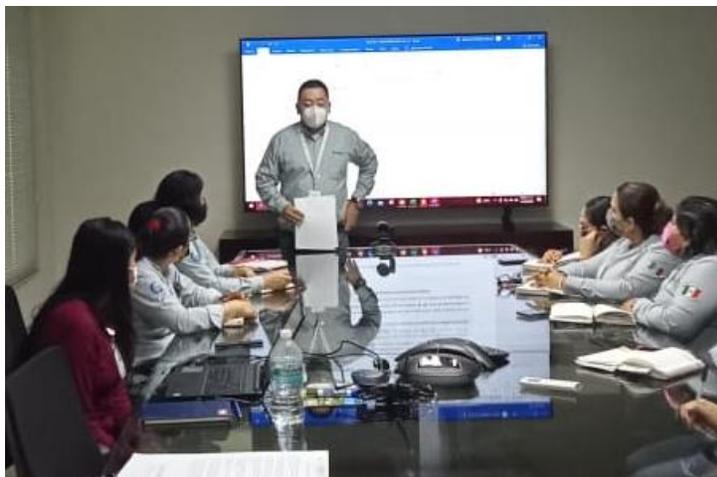


Ilustración 9 Reunión con la alta dirección



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Información documentada 7.5

Generalidades

El SGC de la organización debe incluir:

- a) la información documentada requerida por esta Norma Internacional;
- b) la información documentada que la organización determina como necesaria para la eficacia del sistema de gestión de la calidad
- Nota La extensión de la información documentada para un sistema de gestión de la calidad puede variar de una organización a otra, debido a:

— el tamaño de la organización y su tipo de actividades, procesos, productos y servicios;

— la complejidad de los procesos y sus interacciones; y

— la competencia de las personas.

Creación y actualización

Al crear y actualizar la información documentada, la organización debe asegurarse de que lo siguiente sea apropiado:

- a) la identificación y descripción (por ejemplo, título, fecha, autor o número de referencia);
- b) el formato (por ejemplo, idioma, versión del software, gráficos) y los medios de soporte (por ejemplo, papel, electrónico);
- c) la revisión y aprobación con respecto a la conveniencia y adecuación.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Control de la información documentada

CONTROL DE CAMBIOS DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA TSC 2022																
#	INFORMACION DOCUMENTADA	AREA	TIPO DE INFORMACION DOCUMENTADA	IMPRESO	FIRMAS	CARRA MATRIZ	IMPRESION COPIAS CONTROLADAS	PORTAL	No. REV.	ESTATUS	SOLICITUD DE MODIFICACION	FORMATO	FECHA	REVISIO AC (INICIALES)	LISTA D DOC V/O FORMATOS	DIFUSION E LOS CENTROS DE TRABAJO
146	FICHA DE PROCESOS DIRECCION	DIRECCION	DOCUMENTO	X	X	X	N/A	✓	3	M	146	N/A	AGOSTO 2022	AMC	X	N/A
147	FICHA DE PROCESOS RECURSOS HUMANOS	RECURSOS HUMANOS	DOCUMENTO	X	X	X	N/A	✓	3	M	147	N/A	AGOSTO 2022	OCH	X	N/A
148	REVISION DE AREA Y MAQUINARIA	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	FORMATO	N/A	N/A	N/A	N/A	✓	2	M	148	N/A	Septiembre 2022	AMC	X	N/A
149	REVISION DE AREA Y TRANSPORTE	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	FORMATO	N/A	N/A	N/A	N/A	✓	4	M	149	N/A	Septiembre 2022	AMC	X	N/A
150	MANEJO DE OPORTUNIDADES MAQUINARIA	MAQUINARIA	DOCUMENTO	X	X	X	X	✓	9	M	150	N/A	Septiembre 2022	OCH	X	X
151	PROCEDIMIENTO DE SIROC	NOMINAS	DOCUMENTO	X	X	X	X	✓	2	M	151	X	Septiembre 2022	AMC	X	X
152	FICHA DE PROCESOS ADM Y FINANZAS	ADMINISTRACION Y FINANZAS	DOCUMENTO	X	X	X	X	✓	2	M	152	N/A	Septiembre 2022	OCH	X	X
153	REVISION DE AREA Y METALMECANICA	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	FORMATO	N/A	N/A	N/A	N/A	✓	0	C	153	N/A	Septiembre 2022	OCH	X	N/A
154	REVISION DE AREA Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	FORMATO	X	N/A	N/A	N/A	✓	2	M	154	N/A	Septiembre 2022	OCH	X	N/A
155	DESCRIPCION Y PERFIL DE PUESTO SUPERVISOR DE	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	DOCUMENTO	X	X	X	N/A	✓	5	M	155	N/A	Septiembre 2022	OCH	X	N/A
156	INFORME DE DOSIFICACION DE CONCRETO HIDRAULICO	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	FORMATO						6	M	156	N/A	Octubre 2022	AMC	X	
157	DOSIFICACION Y ENSAYE DE CONCRETO HIDRAULICO	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	FORMATO						9	M	157	N/A	Octubre 2022	AMC	X	
158	AUXILIAR DE CONTRALORIA "A"	CONTRALORIA	DOCUMENTO	X	X	X	N/A		2	M	158	N/A	Octubre 2022	AMC	X	X
159	AUXILIAR DE CONTRALORIA "B"	CONTRALORIA	DOCUMENTO	X	X	X	N/A		2	M	159	N/A	Octubre 2022	AMC	X	X
160	AUXILIAR DE CONTRALORIA "C"	CONTRALORIA	DOCUMENTO	X	X	X	N/A		1	M	160	N/A	Octubre 2022	AMC	X	X
161	SUPERVISOR DE CONTRALORIA	CONTRALORIA	DOCUMENTO	X	X	X	N/A		2	M	161	N/A	Octubre 2022	AMC	X	X

Ilustración 10 Control de cambios

La información documentada requerida por el SGC y por esta Norma Internacional se debe controlar para asegurarse de que:

- esté disponible y sea idónea para su uso
- esté protegida adecuadamente (por ejemplo, contra pérdida de la confidencialidad, uso inadecuado o pérdida de integridad).

Para el control de la información documentada,

- distribución, acceso, recuperación y uso;
- almacenamiento y preservación, incluida la preservación de la legibilidad;
- control de cambios (por ejemplo, control de versión);
- conservación y disposición.

La información documentada de origen externo, la organización determina como necesaria para la planificación y operación del SGC, se debe identificar, según sea apropiado, y controlar.



2.3.6 “8 Operación”

Planificación y control operacional 8.1

La organización debe planificar, implementar y controlar los procesos (véase 4.4) necesarios para cumplir los requisitos para la provisión de productos y servicios, y para implementar las acciones determinadas en el capítulo 6, mediante:

- a) Requisitos de productos y servicios;
- b) Criterios para: los procesos, productos y servicios;
- c) Recursos necesarios
- d) Control de los procesos
- e) Información documentada en la extensión necesaria para necesaria para control del proceso y demostrar la conformidad de productos y servicios.

- La salida de esta planificación debe ser adecuada para las operaciones de la organización.
- La organización debe controlar los cambios planificados y revisar las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acciones para mitigar cualquier efecto adverso, según sea necesario.
- La organización debe asegurarse de que los procesos contratados externamente estén controlados (véase 8.4).

Requisitos para los productos y servicios 8.2

Comunicación con el cliente

La comunicación con los clientes debe incluir:

- a) proporcionar la información de productos y servicios;
- b) tratar las consultas, los contratos o los pedidos, incluyendo los cambios;
- c) obtener la retroalimentación de los clientes relativa a los productos y servicios, incluyendo las quejas de los clientes;
- d) manipular o controlar la propiedad del cliente;
- e) establecer los requisitos específicos para las acciones de contingencia, cuando sea pertinente.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Determinación de los requisitos para los productos y servicios

Cuando se determinan los requisitos para los productos y servicios que se van a ofrecer a los clientes, la organización debe asegurarse de que:

- a) Requisitos para los productos y servicios: requisito legal y reglamentario aplicable;
- b) Declaraciones acerca de los productos y servicios que ofrece.

Revisión de los requisitos para los productos y servicios

Asegurar que tiene la capacidad de cumplir los requisitos para los productos y servicios que se van a ofrecer a los clientes. Llevar a cabo una revisión antes de comprometerse a suministrar productos y servicios a un cliente, para incluir:

- a) los requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma;
- b) los requisitos no establecidos por el cliente, pero necesarios para el uso especificado o previsto, cuando sea conocido;
- c) los requisitos especificados por la organización;
- d) los requisitos legales y reglamentarios aplicables a los productos y servicios;
- e) las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente.

Se resuelven las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente.

Confirmar los requisitos del cliente antes de la aceptación, cuando el cliente no proporcione una declaración documentada de sus requisitos.

- En algunas ocasiones, como las ventas por internet, es irrealizable llevar a cabo una revisión formal para cada pedido. En su lugar la revisión puede cubrir la información del producto pertinente, como catálogos.

Conservar la información documentada, cuando sea aplicable:

- a) Resultados de la revisión;
- b) Requisito nuevo para los productos y servicios.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Cambios en los requisitos para los productos y servicios

Cuando se cambien los requisitos para los productos y servicios, la información documentada pertinente sea modificada, y de que las personas pertinentes sean conscientes de los requisitos modificados.

Diseño y desarrollo de los productos y servicios 8.3

Generalidades

La organización debe establecer, implementar y mantener un proceso de diseño y desarrollo que sea adecuado para asegurarse de la posterior provisión de productos y servicios.

Planificación del diseño y desarrollo

Al determinar las etapas y controles para el diseño y desarrollo, la organización debe considerar:

- a. Naturaleza, duración y complejidad de las actividades
- b. Etapas del proceso requeridas, incluyendo las revisiones
- c. Actividades requeridas de verificación y validación
- d. Responsabilidades y autoridades involucradas en el proceso
- e. Recursos internos y externos
- f. Participación activa de los clientes y usuarios
- g. Requisitos para la posterior provisión
- h. Nivel de control del proceso de diseño
- i. Información documentada

Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente 8.4

Generalidades

La organización debe determinar y aplicar criterios para la evaluación, la selección, el seguimiento del desempeño y la reevaluación de los proveedores externos, basándose en su capacidad para proporcionar procesos o productos y servicios de acuerdo con los requisitos. La organización debe conservar la información documentada de estas actividades y de cualquier acción necesaria que surja de las evaluaciones.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Tipo y alcance de control

Asegurarse de que los procesos, productos y servicios suministrados externamente no afectan de manera adversa a la capacidad de la organización de entregar productos y servicios conformes de manera coherente a sus clientes.

La organización debe:

- a) Asegurarse de que los procesos suministrados externamente permanecen dentro del control de su sistema de gestión de la calidad;
- b) Definir los controles que pretende aplicar a un proveedor externo y los que pretende aplicar a las salidas resultantes;
- c) Tener en consideración: el impacto potencial de los procesos, la eficacia de los controles aplicados por el proveedor externo;
- d) Determinar la verificación, u otras actividades necesarias para asegurarse de que los procesos.

Información para los proveedores externos

La organización debe comunicar a los proveedores externos sus requisitos para:

- a) Procesos, productos y servicios a proporcionar; la aprobación de productos y servicios;
- b) Métodos, procesos y equipos;
- c) Liberación de productos y servicios;
- d) Competencia, incluyendo cualquier calificación requerida de las personas;
- e) Interacciones del proveedor externo con la organización;
- f) Control y seguimiento del desempeño del proveedor externo a aplicar por parte de la organización;
- g) Actividades de verificación o validación que la organización, o su cliente, pretende llevar a cabo en las instalaciones del proveedor externo



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Producción y provisión del servicio 8.5

Control de la producción y de la provisión del servicio

Implementar la producción y provisión del servicio bajo condiciones controladas cuando sea aplicable:

a) Información documentada en sitio – procedimientos- registros

Realizar una orden diariamente antes de la producción.

b) Seguimiento y medición –frecuencia de los materiales con respectivas observaciones y descripciones

c) Infraestructura y ambiente

d) Recurso humano competente

Perfiles de puestos

e) Prevención de errores humano (Poka Yoke) previene la desorganización y el error de equivocación

f) Liberación y entrega en cada etapa. “control de calidad”

Identificación y trazabilidad

- Utilizar los medios apropiados para identificar las salidas, cuando sea necesario, para asegurar la conformidad de los productos y servicios.
- Identificar el estado de las salidas con respecto a los requisitos de seguimiento y medición a través de la producción y prestación del servicio.
- Controlar la identificación única de las salidas cuando la trazabilidad sea un requisito, y debe conservar la información documentada necesaria para permitir la trazabilidad.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos

Se debe de cuidar la propiedad de los clientes y/o proveedores externos utilizada o incorporada en los productos y servicios

Cuando la propiedad de un cliente o de un proveedor externo se pierda, deteriore o de algún otro modo se considere inadecuada para su uso, la organización debe informar de esto al cliente o proveedor externo y conservar la información documentada sobre lo ocurrido.

Preservación: Preservar el producto terminado y/o servicio proporcionado por la organización.

Actividades posteriores a la entrega

Al determinar el alcance de las actividades posteriores a la entrega que se requieren, la organización debe considerar:

- a) Requisitos legales y reglamentarios.
- b) Consecuencias potenciales.
- c) Vida útil prevista de sus productos y servicios.
- d) Requisitos del cliente.
- e) Retroalimentación del cliente.

Control de cambios

Controlar los cambios en la producción y/o prestación del servicio para asegurar la conformidad continua. Comunicarla a las partes interesadas y conservar Información Documentada.

Liberación de productos y servicios

La liberación de los productos y servicios al cliente no debe llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas, a menos que sea aprobado de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente.

Revisiones por parte de Control de Calidad, frecuencia, registro de cumplimiento con parámetros especificados y mantener Información Documentada.



Control de salidas no conformes

La organización debe asegurarse de que las salidas que no sean conformes con sus requisitos se identifican y se controlan para prevenir su uso o entrega no intencionada. Debe tomar las acciones adecuadas basándose en la naturaleza de la no conformidad y en su efecto sobre la conformidad de los productos y servicios. Esto se debe aplicar también a los productos y servicios no conformes detectados después de la entrega de los productos, durante o después de la provisión de los servicios.

Se debe identificar, registrar, monitorear, almacenar, y tomar acciones cuando se detecte producto y servicio no conforme.

2.3.7 “9 Evaluación del desempeño”

Seguimiento, medición, análisis y evaluación

- Que vamos a medir
- Que método utilizaremos
- Cada cuanto medir
- Cada cuanto analizar
- Evaluar el desempeño del SGC

Satisfacción al cliente

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. Pueden incluir las encuestas al cliente, la retroalimentación del cliente sobre los productos y servicios entregados, las reuniones con los clientes, el análisis de las cuotas de mercado, las felicitaciones, las garantías utilizadas y los informes de agentes comerciales.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Análisis y evaluación

La organización debe analizar y evaluar los datos y la información apropiados que surgen por el seguimiento y la medición. Los resultados del análisis deben utilizarse para evaluar:

- a) Conformidad de los productos y servicios
- b) Grado de satisfacción del cliente
- c) Desempeño y la eficacia del sistema de gestión de la calidad
- d) Lo planificado se ha implementado de forma eficaz
- e) Eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades
- f) Desempeño de los proveedores externos
- g) Necesidad de mejoras en el sistema de gestión de la calidad

Auditoría interna 9.2

Se debe llevar a cabo auditorías internas planificadas para proporcionar información acerca del SGC. En conforme con requisitos propios de la organización para su SGC, requisitos de esta Norma Internacional.

1. Planificar, establecer, implementar y mantener uno o varios programas de auditoría que incluyan la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de planificación y la elaboración de informes, que deben tener en consideración la importancia de los procesos involucrados, los cambios que afecten a la organización y los resultados de las auditorías previas.
2. Seleccionar los auditores y llevar a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría.
3. Asegurarse de que los resultados de las auditorías se informen a la dirección pertinente.
4. Realizar las correcciones y tomar las acciones correctivas.
5. Conservar información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y de los resultados de las auditorías.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Revisión por la dirección 9.3

La alta dirección debe revisar el sistema de gestión de la calidad de la organización a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continuas con la dirección estratégica de la organización.

Entradas de la revisión por la dirección

La revisión por la dirección debe planificarse y llevarse a cabo incluyendo consideraciones sobre:

Estado de las acciones de las revisiones por la dirección previas.

1. Cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al SGC
2. Información sobre el desempeño y la eficacia del SGC, incluyendo la satisfacción del cliente y la retroalimentación de las partes interesadas pertinentes y el grado que se han logrado los objetivos de calidad, el desempeño de los procesos y conformidad de los productos y servicios, las no conformidades y acciones correctivas; los resultados de las auditorías; el desempeño de los proveedores externos; la adecuación de los recursos; la eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y las oportunidades (véase 6.1) y las oportunidades de mejora.

Salidas de la revisión por la dirección

Las salidas de la revisión por la dirección deben incluir las decisiones y acciones relacionadas con:

- Oportunidades de mejora
- Necesidad de cambio en el SGC
- Necesidades de recursos.

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



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

2.3.8 “10 Mejora”

Determinar y seleccionar las oportunidades de mejora e implementar cualquier acción necesaria para cumplir los requisitos del cliente y aumentar la satisfacción del cliente.

Éstas deben incluir:

- Mejorar los productos y servicios
- Corregir, prevenir o reducir los efectos no deseados;
- Mejorar el desempeño y la eficacia del SGC.

No conformidad y acción correctiva

- Controlar y corregir
- Hacer frente a las consecuencias
- Eliminar las causas de las No conformidades
- Revisar la eficacia de las acciones tomadas
- Dependiendo del problema es la acción.

Mejora continua

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.



2.4 Hoja de verificación

Para el diseño de control se consideró factible las siguientes herramientas de calidad:

Una Hoja de Verificación (también llamada de Control o de Chequeo) es un impreso con formato de tabla, destinado a registrar y copilar datos mediante un método sencillo y sistemático.

Sus ventajas son proporcionar datos fáciles de comprender, los datos son obtenidos mediante un proceso simple y eficiente que puede ser aplicado a cualquier área de la organización.

La hoja de verificación se consideró visiblemente fácil para permitir observar la información de manera sencilla, realizar un primer análisis que permita apreciar la magnitud y localización de los problemas principales. De los cuales se tomarán en cuenta para controlar la calidad de los procesos de metalmecánica.

2.5 Check list

Checklist, cuya traducción literal en español es lista de verificación, es un método de control que relaciona diversas tareas, actividades, conductas, etc., que deben seguirse para alcanzar un resultado de forma sistemática.

Los checklists tienen el objetivo de realizar controles para garantizar que no se olvide nada importante durante el proceso de ejecución, que pueda comprometer los resultados.

Además, garantizan que las actividades se cumplan de forma organizada.

Los checklists en los negocios son esenciales para mantener el control de los procesos, pero dales una mirada a sus otros beneficios:

Ayudan a mantener la organización, pues proporcionan los detalles de cada paso de un proceso.

Mejoran la productividad, una vez que, al seguir una lista, es posible optimizar el tiempo para cada tarea, permitiendo realizar muchas otras cosas.

Colaboran con la reducción de errores, puesto que con todo listado es mucho más difícil equivocarse.



2.6 Matriz HAZOP

El análisis de riesgos HAZOP es adecuado tanto para una etapa de diseño, como en la etapa de operación, evaluando en ambos casos las consecuencias de posibles desviaciones en todas las unidades de proceso, tanto si es continuo como discontinuo. La técnica consiste en analizar sistemáticamente las causas y las consecuencias de unas desviaciones de las variables de proceso, planteadas a través de unas "palabras guía". El objetivo de la técnica es identificar los posibles riesgos en las instalaciones y evaluar los problemas de operatividad. Aunque la identificación de riesgos es el principal objetivo, los problemas de operatividad deben ser operados cuando estos tienen impacto negativo en la rentabilidad de las instituciones o conducen también riesgos.

El análisis HAZOP se basa en identificar 4 elementos clave

1. Fuente o causa de riesgo
2. La consecuencia, impacto o efecto resultante de la exposición a este riesgo
3. Las salvaguardas existentes o controles, destinados a prevenir la ocurrencia de la causa o mitigar consecuencias asociadas
4. Las recomendaciones o acciones que pueden ser tomadas si se considera que los controles o salvaguardas son inadecuadas o directamente no existen.

		Muy bajo 1	Bajo 2	Medio 3	Alto 4	Muy alto 5
Probabilidad	Muy alto 5	5	10	15	20	25
	Alta 4	4	8	12	16	20
	Media 3	3	6	9	12	15
	Baja 2	2	4	6	8	12
	Muy baja 1	1	2	3	4	5

Tabla 1 Niveles de riesgos



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

- Riesgo muy grave: requiere medidas preventivas urgentes, no se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin actuar sólidamente el riesgo.
- Riesgo importante: medidas preventivas obligatorias. Se debe controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto.
- Riesgo apreciable: estudiar económicamente es posible introducir, medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible mantener las variables controladas.
- Riesgo marginal: se vigilará, aunque no requiere medidas preventivas de partida.



III. ESTADO DEL ARTE

En el presente capítulo se hará una descripción de los aspectos metodológicos de la investigación. Esta desarrollada por el método cualitativo, dentro de la investigación se utilizarán técnicas y herramientas de ingeniería que permitirán diseñar e implementar un sistema de controles para el área de metalmecánica.

Es un método de investigación que se caracteriza por la observación, interpretación y análisis.

Inicialmente se hará una presentación de la investigación, sobre el conocimiento de los procedimientos del área de metalmecánica, análisis de las técnicas, implementación y evaluación de los requisitos de ambas normas y los procedimientos del área de metalmecánica con apoyo de las herramientas (check list, hoja de verificación, matriz HAZOP) y de la auditoría interna realizada al área de metalmecánica con las cuales se diseñó el sistema de controles para asegurar la calidad requerida ante la ISO 9001:2015 y la entidad externa AWS, posteriormente se hará una descripción detallada de los procedimientos de acercamiento, recolección de información que se tuvieron en cuenta para la realización de esta investigación conjunto a las herramientas utilizadas, al igual que la descripción del método usado para analizar la información. Finalmente se mostrará la evaluación de los procedimientos del área de metalmecánica.

3.1 Diseño de investigación.

En la relación del diseño de la investigación se tomaron en cuenta los procesos cualitativos de *investigación-acción*, ya que favorecen el involucramiento y participación activa de las personas de un grupo o comunidad, en torno a la reflexión y análisis de problemas o situaciones de su entorno, mediante una mediación comprometida y abierta al diálogo y la escucha, por parte de quien investiga. *Mertens (2003, citado en Hernández, Fernández y Baptista, 2010)*.

Siendo así se optó por la investigación-acción ya que dicha investigación conlleva a analizar la situación del área de metalmecánica, y a su vez evaluar los procedimientos que se tiene en el área. Con la finalidad de poder implementar el sistema de controles y



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

que dicho sistema pueda ser útil para que el área de Aseguramiento de Calidad pueda evaluar al área de metalmecánica para controlar dichos procedimientos de fabricación. Para la obtención de información bibliográfica, y diseñar el sistema de controles para asegurar la calidad en el área de metalmecánica, se solicitó la siguiente documentación:

- ISO 9001:2015-SGC
- AWS B5. 17: 2014-American Welding Society
- Procedimientos del área de metalmecánica

Esta información fue proporcionada por el asesor externo. Estos documentos proporcionaron información efectiva sobre aspectos de calidad que deben aplicar en el área y los procedimientos que aplican, dichas normas especifican los requerimientos que debe adquirir la organización. Por lo cual fue factible recabar solamente las partes más importantes para el área.

Por consiguiente, para dicho diseño se tomaron los requerimientos de ambas normas.

3.2 Enfoque

En esta primera fase se conoció y describió los procedimientos que se elaboran dentro del área de metalmecánica para asegurar la calidad requerida. Es decir, la secuencia que llevan dichos procesos de fabricación de piezas metálicas, es por ello que se realizó una síntesis del cómo se desarrolla cada proceso y de quienes son los responsables de cada procedimiento.

Los procesos están definidos en procedimientos operativos, procedimientos de calidad y procedimientos administrativos.

Se considera procedimientos operativos a aquellos que se enfocan al conjunto de actividades o pasos relevantes de un proceso enfocado a la fabricación del elemento. Permite al Gerente de metalmecánica administrar y organizar al personal para lograr un control en la operación y cumplir con los objetivos planificados. Estos procedimientos son:



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

- Procedimiento de fabricación de elementos metálicos.
- Procedimiento de recepción, inspección e identificación de materiales.
- Procedimiento de manejo y almacenamiento de electrodos.
- Procedimiento para la limpieza y aplicación de recubrimientos anticorrosivos en superficies metálicas.

Los procedimientos de calidad tienen como característica verificar que los trabajos realizados cumplan con las especificaciones del cliente, y a su vez con el SGC interno para cumplir con sus objetivos como área. Los cuales son

1. Aumentar la calidad de los productos y servicios que ofrecen,
2. Mejorar continuamente en los procesos, buscando la excelencia en calidad y salud para los trabajadores
3. Incrementar la satisfacción de sus clientes.

Ejemplo

- Procedimiento para la calificación y selección de soldadores.
- Procedimiento para la inspección dimensional de elementos metálicos.
- Procedimiento para la inspección por método de líquidos penetrantes.
- Procedimiento de gestión de equipos de medición.
- Procedimiento para la inspección de la limpieza superficial y aplicación de recubrimientos anticorrosivos en elementos metálicos.

Los procesos administrativos son los tramites que realiza la organización con la finalidad de ejecutar un proyecto. Tiene como objetivo establecer las gestiones necesarias para promocionar y concretar venta de servicios prefabricados y fabricados de elementos metálicos y no metálicos.

- Procedimiento de gestión de ventas

La síntesis de los procedimientos está estructurada en tablas donde se enumera las actividades conjunto a los responsables y con la descripción del procedimiento.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

3.2.1 Procedimiento de Gestión de Ventas

Objetivo: Establecer las gestiones necesarias para promocionar y concretar la venta de servicios de prefabricado y fabricado de elementos metálicos y no metálicos (tubulares y no tubulares) en el área de Metalmecánica.

#	Responsable	Descripción
1	Gerente de metalmecánica	Realiza la búsqueda de clientes y/o proyectos en la región para proporcionarle a los clientes la oferta de trabajo de la empresa.
2	Cliente	Solicita presupuesto vía telefónica/vía correo electrónico o personalmente, proporcionando los datos necesarios (ver nota 1) y especificaciones del servicio a solicitar. Nota 1. Nombre y dirección del cliente, RFC, descripción del servicio y especificaciones, datos del equipo o maquinaria al que se hará el cargo del servicio según aplique.
3	Gerente de Metalmecánica / Residente de Control de obra.	Atienden la solicitud del cliente según el punto anterior, se revisa las especificaciones (dibujo, ingeniería del proyecto), disponibilidad, calidad, costo, tiempo de entrega, y se elabora Presupuesto del servicio solicitado.
4	Gerente de Metalmecánica	Revisa y autoriza Presupuesto elaborado.
5	Residente de control de obra	Envía presupuesto al cliente, por medio electrónico o impreso.
6	Clientes externos / Clientes del Consorcio.	Revisa la propuesta, la asigna o la rechaza: o Acepta: pasa a la siguiente actividad. o Rechaza: Regresa al punto 3 para un nuevo ajuste según los comentarios del cliente.
7	Residente de Control de Obra	Recibe la aprobación del Presupuesto vía correo electrónico, telefónica o personalmente, posteriormente llena formato de Orden de Trabajo con los datos y especificaciones del servicio y da de alta en el Control de Ordenes de Trabajo, informando a las partes interesadas sobre la nueva Orden de Trabajo para el inicio de las actividades. Nota 2: Para la aprobación de los presupuestos de los clientes del Consorcio Santa Clara, se solicita envío de Orden de Servicio para comienzo de los trabajos. Nota 3: Cuando sea necesario según las Políticas internas, se firmará contrato.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

8	Gerente de metalmecánica/ Residente de Control de Obra	Realizan la programación de la Orden de trabajo.
9	Gerente de Metalmecánica / Residente de Control de Obra/Coordinador de Calidad	Una vez terminados los trabajos, comunica al cliente la finalización de los trabajos para formalizar la Entrega-Recepción
10	Cliente	Firma de conformidad el Acta de Entrega-Recepción de producto o servicio (cuando aplique).

Tabla 2 Gestión de ventas

3.2.2 Procedimiento para la calificación y selección de soldadores

Objetivo: Establecer los lineamientos a seguir para la calificación de soldadores, así como también garantizar la correcta selección de soldadores que serán empleados durante la ejecución de un proyecto.

#	Responsable	Descripción
1	Gerente de Metalmecánica	Notifica verbalmente y por medio de correo electrónico al Coordinador de calidad la(s) calificación(es) pertinentes al personal seleccionado para ocupar el puesto de soldador u operario.
2	Coordinador de Calidad	Con antelación verifica la existencia y libera los materiales adecuados para llevar a cabo las pruebas de calificación de soldador de acuerdo a lo establecido en el WPS calificado; se cerciora que los materiales empleados cuenten con los certificados.
3	Coordinador de Metalmecánica	Gira instrucciones a los cabos para la fabricación de los cupones con apego al WPS calificado.
4	Cabo de tuberías/ Cabo de estructuras	Indica al pailero/tornero realicen la fabricación de los cupones de prueba considerando el tipo de calificación que se ejecutara y la configuración de la unión de acuerdo al WPS calificado, terminado los cupones solicita la inspección al coordinador de calidad para la liberación correspondiente.
5	Pailero / Tornero	Fabrica los cupones de prueba de soldador con los materiales asignados y liberados para este fin; de acuerdo a lo indicado (anexo 1)
6	Coordinador de Calidad	Inspecciona con apoyo de los equipos de medición (Bridge Cam Gauge, vernier, flexómetro), que los cupones de prueba de soldar cumplan con lo establecido en el WPS calificado. Informa al coordinador de metalmecánica de los cupones aprobados y de aquellos que resultaron como condicionados.
7	Coordinador de metalmecánica	Indica al personal aspirante al puesto de soldador, el uso de los cupones liberados.
8	Soldador	Conforma la probeta de acuerdo a lo indicado en el WPS calificado, aplicando puntos falsos para rigidizar los cupones, terminada la probeta, solicita al



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		Coordinador de Calidad la inspección y liberación.
9	Coordinador de Calidad	<p>Inspecciona con el apoyo de los equipos de medición (Bridge Cam Gauge, vernier, flexómetro, medidor de desalineamiento interno Hi-Lo), que la probeta cumpla con lo establecido en el WPS calificado. Informa al soldador la aceptación de la probeta para hacer uso de esta. Marca la probeta con las iniciales del soldador, fecha, posición y procedimiento a calificar.</p> <p>Nota 1: retroalimenta al soldador indicándole el seguimiento del orden y progresión de los cordones y variables de soldadura indicado en el WPS calificado.</p>
10	Soldador	Posiciona la probeta como se indica en el WPS manteniéndola de esta manera en todo momento. Aplica el precalentamiento correspondiente de acuerdo al WPS e inicia con la prueba
11	Coordinador de Calidad	<p>Al término de la aplicación del 2do. Paso de soldadura, realizara una inspección visual interna a la probeta determinando la habilidad del soldador para depositar la soldadura en el paso de raíz.</p> <p>Si la soldadura no presenta discontinuidades o estas se encuentren dentro de los criterios de aceptación, el soldador podrá continuar con la prueba hasta terminar.</p> <p>Cuando llegase a encontrar discontinuidades rechazables informará al soldador del resultado, dado por fallida la prueba de habilidad, por lo que no permitirá continuar con esta. Si estas discontinuidades son mínimas, se podría considerar otorgar una segunda oportunidad al soldador para realizar otra prueba bajo las mismas condiciones en caso de haya disponibilidad de tiempo por las partes involucradas y los materiales empleados.</p> <p>Nota 2: Considera los críticos de aceptación de acuerdo con la normativa vigente, adicionando los indicados en el (anexo 2)</p> <p>Nota 3: registra las variables en “Inspección visual para la calificación de soldadores y operarios”, verificando estén dentro de los parámetros establecidos en el WPS.</p>
12	Soldador	Al término de la aplicación, efectúa limpieza en la soldadura con carda, disco o cincel, retirando discontinuidades que afecten a las inspecciones. Informa al coordinador de calidad para la revisión de la probeta de calificación.
13	Coordinador de Calidad	<p>Realiza la inspección visual final a la soldadura para determinar la habilidad del soldador, revisando que está presente un acabado estético y uniforme.</p> <p>Las probetas que sean aceptadas visualmente, serán evaluadas posteriormente por algún método de examinación no destructiva que aplique, generando el registro “Solicitud de pruebas no destructivas para la calificación de soldadores y operarios”</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>Cuando se presente algún rechazo en probeta informa al soldador del resultado dando por fallida la prueba; de acuerdo a la magnitud del rechazo se puede otorgar una segunda oportunidad bajo las mismas condiciones reprogramando al soldador.</p> <p>Nota 4: aprobada la probeta con PND'S, el soldador quedará calificado únicamente para la posición y proceso en la que realizó la soldadura.</p> <p>Nota 5: cuando aplique, el representante del cliente y/o certificador dará fe de la aceptación de los resultados.</p>
14	Coordinador de Calidad	<p>Genera y actualiza el formato "Lista maestra de soldadores y operarios", donde se indica el nombre, clave asignada, procedimientos calificados y el código aplicado, así como el diámetro, espesor del cupón de prueba y posición calificada.</p>
15	Coordinador de Calidad	<p>Elabora para cada soldador aprobado, el registro de "Calificación de habilidad del soldador y operario", para ASME y AWS, estos registros deberán contener las firmas del coordinador de calidad que condujo la calificación del Gerente de metalmecánica.</p> <p>Cuando el cliente o su representante lo crea necesario o conveniente, podrá estampar su firma en el documento solo como constancia de participación o de revisión documental, sin embargo, los documentos podrán tener validez únicamente con las firmas del coordinador de calidad y Gerente de metalmecánica.</p>
16	Coordinador de Calidad	<p>Para cada soldador u operador aprobado, genera una credencial de identificación "Credencial de calificación habilidad", donde especifique el procedimiento, código de calificación, posición de aplicación y los rangos de espesor y diámetros amparados, tendrá validez siempre y cuando el soldador se encuentre activo en los procesos calificados.</p>

Tabla 3 Calificación y selección de soldadores



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

3.2.3 Procedimiento para la fabricación de elementos metálicos (tubulares y no tubulares)

Objetivo: Describir las actividades a realizar para la fabricación de elementos metálicos, desde la materia prima hasta el producto terminado, con la finalidad de garantizar la integridad mecánica de la instalación y la calidad establecida en un determinado proyecto.

#	Responsable	Descripción
1	Gerente de Metalmecánica	Recibe las especificaciones y/o anexos del contrato, los planos y dibujos aprobados para la fabricación en última revisión.
2	Gerente de Metalmecánica/ Residente de Control de Obra	Avisa al Coordinador de Metalmecánica y a las partes interesadas sobre la nueva Orden de Trabajo (contrato de trabajo según aplique)
3	Dibujante	Genera los dibujos de taller con los despieces correspondientes para la fabricación de los elementos, estos dibujos serán considerados "Aprobados para fabricación", y se distribuirán en forma controlada para dar inicio con el proceso.
4	Coordinador de Calidad	Distribuye la documentación a las partes interesadas correspondientes.
5	Auxiliar Administrativo	Recibe lista de material en base a lo presupuestado y realiza la requisición de materiales e insumos que hagan falta. Notifica al Gerente de Metalmecánica para su autorización. Notifica al Coordinador de Metalmecánica para su conocimiento.
6	Gerente de Metalmecánica	Revisa lo establecido en la Requisición y autoriza para que proceda a ser enviada al área de compras. En caso de algún ajuste en la requisición se realiza en el momento.
7	Almacenista	Recibe, inspecciona e identifica los materiales solicitados para los trabajos de la Orden de Trabajo (contrato de trabajo según aplique). Avisa al Coordinador de Calidad de la llegada de los materiales e insumos según sea el caso. Da entrada en el sistema a los insumos y materiales recibidos por los proveedores en el apartado de módulos Almacén, seleccionando la sucursal y número de almacén correspondiente. En el botón de nuevo da entrada por orden de compra y anexa número correspondiente en el ícono de agregar insumo. Ver Procedimiento de almacén / recepción, inspección e identificación de materiales.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

8	<p>Coordinador de calidad</p>	<p>Preliminares. Realiza inspección de Calidad (liberación) e identificación de los materiales según el “Procedimiento de recepción, inspección e identificación de materiales” (cuando aplique) y se registra la actividad en los formatos correspondientes para la actividad de inspección de materiales.</p> <p>Al material liberado se le colocará una marca visible de color verde para identificar que puede hacer uso de éste. El color amarillo indica que el material está detenido temporalmente por falta ó error en los documentos, y el color rojo indica que el material está rechazado por encontrarse fuera de las especificaciones del proyecto como se establece en el “Procedimiento de “recepción, inspección e identificación de materiales”.</p> <p>Nota 1: Si el material es rechazado, se separa e identifica para su regreso o cambio con el proveedor.</p> <p>Nota 2: Se resguardan los certificados de calidad y/o la documentación que avale la calidad de los materiales e insumos.</p>
9	<p>Coordinador de Metalmecánica</p>	<p>Dimensionamiento y trazo. Se reúne con el personal operativo (Cabos) para establecer la programación de la nueva O.T. y organizan las actividades para la ejecución de los trabajos. Se asigna la Instrucción de trabajo, así como el proceso de soldadura a utilizar. Antes de iniciar la actividad revisa que se cuente con lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planos y Dibujos aprobados para fabricación. • Herramienta necesaria (cinta métrica, regleta, escuadras, cable reventón, gis, etc.). • Equipo adecuado para realizar la actividad sin ninguna interferencia y el trazado sea confiable (equipo de carga, soportes/bancos metálicos, polines de madera, etc.).
10	<p>Cabo Estructuras/ Cabo Tuberías</p>	<p>Comunica las actividades a realizar al personal operativo, asignando las responsabilidades de cada trabajo en tiempo y forma según el plazo establecido en la programación acordada.</p>
11	<p>Pailero/Tubero</p>	<p>Solicita el material necesario (materia prima) al almacenista y firma en el Vale de salida de almacén por el material e insumos que usará en los trabajos.</p>
12	<p>Almacenista</p>	<p>Con apoyo de los Vales de salida de almacén, registra la salida de material o insumo en el sistema, el apartado de módulos Almacén selecciona la sucursal y número de almacén correspondiente. En el botón de nuevo da Salida a Obra y anexa número de requisición, indicando el material y cantidad de salida.</p>



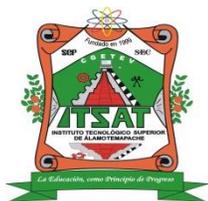
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		Nota 3: Asegurarse de guardar los cambios y monitorear los stocks de cada O.T.
13	Pailero/Tubero	<p>Ubican el material y en coordinación con el operador de la unidad de apoyo trasladan dicho material al área donde se desarrollará la actividad.</p> <p>Una vez conocidas las medidas de la sección a dimensionar se procederá a iniciar el trazo primero con gis evitando el doble marcado o sobre marcado y posteriormente con punto de golpe (cuando aplique), alrededor del perímetro de la sección trazada previamente con gis, el cabo encargado del habilitado revisará el trazo. Es necesario identificar cada una de las secciones trazadas para mantener la trazabilidad de los materiales, registrando la información necesaria en el formato “Conformado de Materiales”.</p> <p>(Ver procedimiento de recepción, inspección e identificación de materiales)</p>
14	Pailero/Tubero	<p>Corte.</p> <p>Verifican que la pieza a cortar se encuentre identificada con la trazabilidad correspondiente, los cortes se podrán realizar con equipo de corte manual, corte semiautomático, mecanizado o con equipo de plasma.</p> <p>Los cortes deberán presentar una apariencia aceptable; cada vez que se realicen cortes con el equipo manual o semiautomático habrá que obtener una flama neutra, la velocidad de corte deberá ser uniforme. Cuando los cortes se realicen con equipo semiautomático no se deberá permitir que se camine sobre los elementos metálicos durante la ejecución de los trabajos.</p> <p>Todos los perfiles de los cortes ejecutados deberán quedar perfectamente libre de rebabas.</p> <p>Al realizar cortes con pulidora de disco, revisar que estos se encuentren en buen estado, el corte debe ser exacto y lo más limpio posible, produciendo una mínima rebaba.</p> <p>Para la utilización de equipo de oxicorte, se debe verificar el buen estado de los aditamentos, manómetros, válvulas, mangueras y sopletes, se requiere la correcta regulación de oxígeno con el gas (acetileno y oxígeno) para lograr una flama de tonalidad azul (flama fina), para llevar a cabo el corte requerido.</p> <p>Corte con equipo Mecanizado.</p> <p>Cuando se realicen cortes con equipo mecanizado, ya sea con esmeriladora ó cizalla previamente se tendrá que marcar la zona a intervenir y realizar el corte en forma perpendicular al material base.</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>En el caso del uso de cizalla se deberá programar el equipo para dimensionar dicha zona, considerando el espesor de la placa y la cantidad de piezas a habilitar.</p> <p>Para el corte con equipo de plasma se tienen dos opciones: Corte con equipo de plasma manual, se realiza el trazo correspondiente y se coloca una guía metálica (solera, ángulo, etc.) de tal forma que se apoye la boquilla para poder deslizarla en este elemento de apoyo y realizar el corte de acuerdo al trazo generado.</p> <p>Corte con equipo de plasma automático, inicialmente se genera el dibujo en formato DWG (programa AutoCAD) del elemento a habilitar con las dimensiones requeridas de acuerdo a los dibujos aprobados para fabricación. Con apoyo del software ProNest LT el dibujo se convierte al formato CNC que es compatible con la cortadora de plasma para ejecutar el programa, ingresando los parámetros correspondientes y llevar a cabo el corte requerido.</p>
15	Pailero/Tubero	<p>Biselado. En caso de que por requerimiento de los planos y dibujos aprobados para fabricación se requiera habilitar piezas con bisel, estos se podrán generar como se indica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con equipo de corte semiautomático, con equipo de corte manual, o con disco abrasivo. • Utilizando cualquiera de los métodos mencionados en forma combinada. • Máquina-herramienta, si el bisel es requerido en tubo se hará uso del torno paralelo • Para el biselado en placa se permite el corte con fresadora, cepillo de codo. <p>Cualquiera que sea el caso, los biseles deben cumplir con lo indicado en el WPS ó los planos y dibujos aprobados para fabricación: ángulo del bisel, cara de la raíz, los bordes de los biseles deberán ser tersos.</p> <p>La persona que realice los biseles deberá verificar las dimensiones de éstos con el apoyo del medidor de ángulo del bisel o escantillón. Registrar en el formato “Conformado de Materiales” (cuando aplique).</p>
16	Coordinador de Calidad	<p>Discontinuidades. Las discontinuidades detectadas visualmente como consecuencia de las actividades de corte y biselado serán evaluadas conforme a la tabla del Código AWS D1.1, ver (anexo 3) los resultados se registran en el</p>



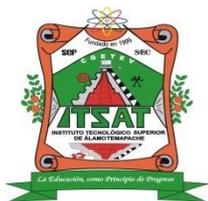
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		formato “Inspección Dimensional Estructural y Sistema de Tuberías”.
17	Pailero/Tubero	<p>Barrenado.</p> <p>El barrenado de elementos metálicos se realizará utilizando taladro de base magnética, taladro de columna, taladro manual y en el caso con el equipo automático de plasma, no está permitido hacerlo con equipo de oxicorte.</p> <p>La dimensión de los barrenos para las placas base de columnas y conexiones entre acero con acero (unión, columnas-trabes, contra vientos, etc.) se fabricarán de acuerdo a lo requerido en los Planos y Dibujos aprobados para fabricación; los resultados se registrarán en el formato “inspección dimensional estructural y sistema de tuberías”</p>
18	Pailero/Tubero	<p>Nivelación, alineación y armado de elementos metálicos.</p> <p>Previo al armado de elementos metálicos se deberá contar con los planos y dibujos aprobados para fabricación. Tener a la mano el soporte de carga para colocar los elementos a armar, los perfiles temporales para la obra falsa, y todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad.</p> <p>Una vez que la materia prima sea habilitada y liberada, los elementos metálicos se colocan en soportes temporales para nivelarlos (si es necesario con lanas de diferentes espesores).</p> <p>La alineación de elementos metálicos se lleva a cabo con apoyo de escuadras, nivel de gota, alineadores para tubería, hilo reventón, y en el caso el apoyo con topografía; unirlos entre ellos de acuerdo a la configuración de la unión soldable. Cuando el armador (tubero ó pailero) conforma dichas uniones cubrirán los biseles con cinta masking tape para no generar corrosión en estos y con ello no afectar la aplicación de soldadura.</p> <p>Una vez que los elementos metálicos están nivelados, se aplican puntos falsos de soldadura en las uniones soldables, para rigidizar los elementos e iniciar con el armado, con apoyo si así se requiere, del uso de obra falsa o soportes temporales.</p>
19	Cabo Estructuras/ Cabo Tuberías	Lleva a cabo una inspección preliminar del elemento armado, verifica las dimensiones con respecto a los dibujos aprobados para fabricación e indica en dichos dibujos los resultados de la inspección, en caso de obtener un resultado contrario el cabo encargado da la instrucción al armador para corregir los detalles, y una vez más realizar la inspección correspondiente.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>Si el resultado es satisfactorio se notifica al Coordinador de Calidad para la inspección y liberación, firmando de conformidad en el dibujo aprobado para fabricación antes de la aplicación de soldadura.</p> <p>Nota 4: En caso de ser necesario, retira el elemento armado para enviarlo a la zona donde se aplicará la soldadura.</p>
20	Coordinador de Calidad	<p>Inspección dimensional.</p> <p>Realiza la inspección dimensional con base a los dibujos aprobados para fabricación, con los cuales se construyeron los elementos metálicos el cumplimiento con los mismos.</p> <p>Ver (anexo 4) Criterios de aceptación para evaluar las dimensiones y la apariencia de las piezas fabricadas.</p> <p>Si el elemento metálico cumple el Coordinador de Calidad colocará visiblemente la leyenda “ok para soldar” y la fecha de liberación, en cada unión soldable y pasa a la siguiente actividad.</p> <p>El elemento metálico no cumple, el Coordinador de Calidad indicará al cabo de tuberías o el de estructuras las discontinuidades para su intervención, llena el formato de producto y servicio no conforme.</p> <p>Ver “Procedimiento de inspección dimensional de elementos metálicos”.</p>
21	Cabo Estructuras/ Cabo Tuberías	<p>El cabo asignado de fabricación realiza la reparación correspondiente para después solicitar verbalmente la inspección dimensional al Coordinador de Calidad.</p>
22	Coordinador de Calidad	<p>Realiza la inspección dimensional final del elemento, completando los campos de la tabla del (anexo 4.1) en el apartado “posterior a la soldadura”.</p> <p>Nota 5: Los resultados obtenidos durante la inspección dimensional, antes y posterior a la aplicación de soldadura, se registrarán en campo sobre los dibujos aprobados para fabricación para que queden como respaldo, y a su vez, llenará los registros dimensionales de acuerdo al “Procedimiento de inspección dimensional de elementos metálicos”.</p>
23	Cabo Estructuras/ Cabo Tuberías	<p>Soldadura.</p> <p>Designa las uniones listas para la aplicación de soldadura de acuerdo a la aceptación y liberación del Coordinador de calidad.</p>
24	Soldador	<p>Deberá de aplicar la soldadura de acuerdo al WPS calificado, precalentar el material base (si aplica), limpieza en todos los pasos de la aplicación (desde el fondeo hasta el paso de vista), para obtener soldaduras libres de discontinuidades. Una vez concluida la aplicación de soldadura, el</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>soldador realiza la limpieza final sobre ésta y a su alrededor (usando carda, cincel, disco abrasivo, etc.), retirando chisporroteos, golpes de arco, socavados y todo aquello que afecte a las inspecciones posteriores, coloca la clave asignada de la calificación de soldador y la fecha de aplicación.</p>
25	Cabo Estructuras/ Cabo Tuberías	<p>Coloca en los dibujos aprobados para fabricación las claves de los soldadores en cada junta y la fecha de aplicación, notifica al Coordinador de Calidad el término de la soldadura para llevar a cabo la inspección visual correspondiente.</p>
26	Coordinador de Metalmeccánica	<p>Solicita la inspección visual de soldadura al Coordinador de calidad, para llevar a cabo la revisión.</p>
27	Coordinador de Calidad	<p>Inspección visual de soldadura. Realiza la inspección en un 100% de la soldadura aplicada en el proceso de fabricación, de acuerdo al “Procedimiento de Inspección Visual de soldadura”.</p> <p>El criterio de aceptación está basado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones, planos y dibujos aprobados para fabricación. • AWS D1.1/D1.1M Structural Welding Code Steel. • ASME B31.3 Process Piping. • API STD 1104 Welding of pipelines and related facilities. • API STD 650 Welded tanks for oil storage. <p>Marca la leyenda “OK VT” y la fecha de inspección visual, aun costado de la soldadura aceptada. En caso de rechazo le informa al cabo de estructuras y/o tuberías para su reparación y posterior re inspección para liberar la soldadura.</p> <p>En el caso de que el contrato lo estipule, el Coordinador de Calidad solicitará de manera escrita la inspección a soldaduras con la aplicación de Pruebas No Destructivas, ya sea una entidad interna ó externa. Realizará el llenado en el formato “Solicitud de Ensayos No Destructivos”.</p>
28	Sandblastero/ Pintor	<p>Limpieza y aplicación de recubrimiento anticorrosivo (opcional). En caso de que el cliente requiera algún tipo de recubrimiento sobre el elemento fabricado, después de haber sido liberado en su totalidad, se traslada a la zona de pintura, se coloca sobre soportes y se prepara para realizar la limpieza de acuerdo a las especificaciones de contrato.</p> <p>La limpieza se llevará a cabo por medio de un agente abrasivo (arena sílica, granalla, perdigón de acero, etc.), empujado a presión de aire, retirando agentes contaminantes y obteniendo una superficie de anclaje según la especificación o norma aplicable.</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>Posterior a la limpieza, se emplea el o los recubrimientos de acuerdo a las especificaciones y sistemas establecidos por el cliente, considerando las normas establecidas aplicables.</p> <p>Ver “Procedimiento para la limpieza y aplicación de recubrimientos anticorrosivos en superficies metálicas”.</p>
29	Coordinador de Metalmecánica	<p>Realiza las inspecciones de calidad a recubrimientos anticorrosivos: Inspección visual, Espesor de película seca, Prueba de adherencia, Prueba de continuidad (si aplica). Los resultados de las inspecciones son:</p> <p>Aceptados: Pasa a la siguiente etapa del proceso de fabricación.</p> <p>Rechazados: Solicita la reparación de la zona afectada y regresa al punto anterior para una nueva aplicación.</p> <p>Nota 6: En todas las fases, desde la limpieza hasta la aplicación de los revestimientos, se realizarán inspecciones visuales y medibles para la aceptación final del recubrimiento.</p> <p>Ver “Procedimiento para la inspección de la limpieza superficial y aplicación de recubrimientos anticorrosivos en elementos metálicos</p>
30	Gerente de Metalmecánica / Residente de Control de Obra	<p>Aceptación final del proceso.</p> <p>Se notifica al cliente para realizar una inspección final del proceso, para que éste revise el trabajo realizado y se atiendan comentarios y/o se dé por aprobado el proceso de “Fabricación de elementos metálicos (tubulares y no tubulares)” de las piezas enlistadas en la solicitud.</p>
31	Cliente	<p>Realiza inspección para aprobación y aceptación del trabajo realizado (en caso de que esto aplique y el cliente lo solicite).</p> <p>Nota 7: Si este punto no aplica, el elemento terminado y liberado por calidad, pasa al área de almacenamiento de producto terminado.</p>
32	Coordinador de Metalmecánica	<p>Almacenamiento para entrega.</p> <p>Se procede almacenar el material hasta su entrega, en las zonas asignadas para este fin, siendo colocados o estibados sobre calzos de madera o algún otro material, con el fin de impedir algún daño al producto terminado y evitando el contacto directo con el suelo.</p>
33	Residente de Control de Obra.	<p>Genera la documentación necesaria para la entrega-recepción. (en caso de que esto aplique).</p>
34	Gerente de Metalmecánica/ Residente de Control de Obra.	<p>Realiza la Entrega-Recepción del producto o servicio</p>

Tabla 4 Fabricación de elementos metálicos



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

3.2.4 Procedimiento de Recepción, Inspección e Identificación de Materiales

Objetivo: Establecer la metodología para la recepción, inspección e identificación de materiales permanentes, consumibles y equipos.

#	Responsable	Descripción
1	Almacenista	<p>Recepción de materiales</p> <p>Verifica que los materiales (tubería, accesorios, válvulas, elementos estructurales, etc.), y de consumo (pintura, soldadura, materiales, abrasivos para Sandblast, etc.) cumplan con toda la documentación requerida (factura o remisión, orden de compra) para su ingreso al almacén.</p> <p>Revisa que el material cumpla con lo especificado en la factura de la compra. Estiba correctamente los materiales a una altura suficiente en la cual el material no tenga contacto directo con el suelo y no genere alguna condición insegura para el personal.</p>
2	Almacenista	Da aviso al Coordinador de Calidad para que se realice la inspección correspondiente, de igual manera a las áreas usuarias e interesadas.
3	Coordinador de Calidad	<p>Verifica que los materiales permanentes, (tubería, accesorios, válvulas, elementos estructurales, etc.) y consumibles (pintura, soldadura, materiales abrasivos para sandblast, etc.) cumplan con toda la documentación (certificado de calidad y certificados de pruebas) requerida y con toda la información mencionada en la orden de compra y el certificado de calidad para la inspección correspondiente. Se registra en formato de “Recepción, inspección e identificación de materiales”.</p> <p>Si son requeridas pruebas en fabrica (FAT), se deberá estar presente durante las pruebas para dar fe del cumplimiento con los requerimientos solicitados y con ello garantizar la funcionalidad de estos, así como la verificación e integración de los Dossiers de calidad conforme a los anexos del contrato; el seguimiento de estas actividades o visitas será a través de las minutas con las partes involucradas.</p>
4	Coordinador de Calidad / Almacenista	<p>Inspección visual</p> <p>Realizan la inspección visual de los materiales permanentes y consumibles recibidos para verificar si presentan alguna anomalía/discontinuidad. Confirmar que el marcaje esté legible en el 100% de las piezas para tomar los datos y registrarlos en el formato de “Trazabilidad de materiales” de cada proyecto a realizar.</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>Selecciona en forma aleatoria, la cantidad de piezas a inspeccionar basadas en la tabla del (anexo 5) Lleva a cabo el porcentaje de inspección de acuerdo al tipo de pieza.</p>
5	<p>Coordinador de Calidad / Almacenista</p>	<p>Aplica la inspección dimensional a los accesorios, tuberías y elementos estructurales de acuerdo a los códigos y normas aplicables, los resultados los registra en el formato “Inspección dimensional de materiales en la recepción”; considerando lo siguiente:</p> <p>No se aceptan muescas o ralladuras con profundidad mayor a 12.5% del espesor nominal, de ser así el producto deberá ser rechazado.</p> <p>La tolerancia en la rectitud a lo largo del tubo será menor o igual que el 0.2% de la longitud de éste. Diámetro y ovalamiento deberán cumplir con lo indicado en el (anexo 6)</p> <p>Espesor de la tubería que se recibe de acuerdo a la tabla del (anexo 7)</p> <p>Toda grieta, fractura o cráter deberá ser considerada como defecto y son inaceptables.</p> <p>En el caso de elementos estructurales (IR, LI, OC, etc.), verificar que no tengan daños mecánicos (golpes, dobleces), mayores al 10% de su longitud.</p> <p>En cuanto a socavados en tubería con costura longitudinal, la máxima profundidad es de 1/32”, con un máximo de longitud de 1 1/2”, no más de dos socavados en una distancia de 12”.</p> <p>Los golpes de arco son inaceptables, y si son existentes deberán ser reparados por esmerilado siempre y cuando no excedan el 10% del espesor de pared de la tubería.</p> <p>Marca con pintura color verde los materiales que cumplan con los requerimientos del proyecto, liberándolos y asignando la trazabilidad con marca metal de acuerdo a lo indicado en el (anexo 8)</p> <p>Si algún material es rechazado dimensionalmente se identificará con pintura color roja y se notificará al almacén para que este material sea depositado en el área de segregados (Área destinada para el Producto no Conforme) donde estarán retenidos hasta su devolución al proveedor quedando registrado en el formato “Producto y Servicio No conforme”.</p> <p>Informa al Coordinador de Metalmecánica y a los cabos la liberación</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

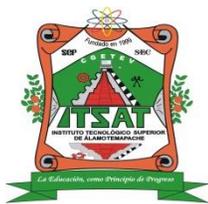
		de los materiales para continuar con el proceso de fabricación. También indica cuales son los materiales considerados condicionados para <u>no</u> hacer uso de estos.
6	Coordinador de metalmecánica	Autoriza a los cabos el retiro de los materiales permanentes del almacén para llevar a cabo la fabricación de los elementos metálicos.
7	Coordinador de calidad	Al concluir el proceso de recepción e inspección de los materiales, coloca la trazabilidad de cada material o equipo en los certificados de calidad que correspondan para la correcta rastreabilidad documental y llevar el registro en el formato de “Trazabilidad de materiales”
8	Almacenista	Sella, firma y entrega los documentos de conformidad al proveedor de los materiales.

Tabla 5 Recepción, inspección e identificación

3.2.5 Procedimiento de Inspección Dimensional de Elementos Metálicos

Objetivo: Describir los lineamientos necesarios para realizar la verificación y validación del proceso dimensional estructural y del sistema de tuberías de proceso y de servicio, con apego a las normas aplicables y especificaciones del proyecto

#	Responsable	Descripción
1	Coordinador de Metalmecánica	Entrega los dibujos APC en su última revisión y especificaciones del proyecto a los cabos; proporciona el personal de apoyo, equipo y todo lo necesario para realizar las inspecciones correspondientes
2	Cabo de tuberías/ Cabo de estructuras/ Pailero/Tubero/Tornero	Utilización de los dibujos APC en su última revisión y especificaciones del proyecto para la fabricación de elementos metálicos.
3	Cabo de tuberías/ Cabo de estructuras	Verifica que todos los elementos metálicos, habilitados y armados, cuenten con la trazabilidad correspondiente y legible. Solicita, en forma verbal, la inspección dimensional al Coordinador de Calidad una vez que se concluya el habilitado, armado y aplicación de soldadura de los elementos metálicos.
4	Coordinador de Calidad	Con antelación coteja la última revisión de sus dibujos APC con los utilizados por el personal de producción, antes de realizar las inspecciones dimensionales.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

5	Coordinador de Calidad	<p>Revisa que el material a utilizar sea el correcto para el elemento al cual ha sido asignado.</p> <p>De acuerdo a las dimensiones indicadas en los dibujos APC, efectúa la inspección dimensional (a los elementos habilitados generados por el corte, dobléz, rolado ó torneado), con ayuda de herramienta de inspección manual: nivel de gota, escuadra, cinta métrica, flexómetro, hilo reventón, niveleta, bridge cam gauge, escuadra universal, etc.</p> <p>Toma un punto de referencia en el elemento habilitado e inicia con el dimensionamiento cotejando las medidas físicas con respecto a las especificadas en los dibujos APC; colocando dichas lecturas en las acotaciones de los dibujos verificando la diferencia existente entre la medida teórica y la real; y con ello, dictaminar si el elemento habilitado cumple o se considera condicionado.</p> <p>Considera, adicionalmente y cuando aplique, el escuadramiento, alineación, nivelación, verticalidad, ovalamiento, rectitud, lecturas angulares, circunferenciales, barrenado en los elementos metálicos habilitados. De igual manera revisa que las piezas no presenten rebabas, laminaciones, desgarrés, hendiduras de corte, etc., para continuar con el proceso de fabricación.</p> <p>Cuando sean requeridos biseles en el material habilitado, deberá considerar la configuración indicada en el WPS calificado ó de acuerdo a los dibujos APC; revisar que la superficie del bisel se encuentre lisa y uniforme de tal manera que no afecte la calidad de la soldadura.</p> <p>Si el elemento habilitado está aceptado pasa a la siguiente etapa de fabricación, si el elemento se encuentra condicionado se separa para su intervención. Elabora los reportes de “Inspección Dimensional Estructural y Sistema de Tuberías”.</p> <p>Nota 1: Para los límites de aceptación en superficies de corte, ver (anexo 3).</p>
Inspección dimensional en el armado y post – soldadora		
6	Coordinador de Calidad	<p>Verifica que todos los elementos metálicos cuenten con la trazabilidad correspondiente y legible.</p> <p>De acuerdo a las dimensiones indicadas en los dibujos APC, toma un punto cero para referencia en el elemento armado (antes de la aplicación de soldadura), considerando la nivelación, altura y longitud de éste. Con apoyo de herramienta de inspección</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>manual: nivel de gota, escuadra, cinta métrica, flexómetro, hilo reventón, niveleta, bridge cam gauge, escuadra universal, etc.; inicia el dimensionamiento cotejando las lecturas físicas con respecto a las acotaciones indicadas en los dibujos APC. Registra los resultados en dichos dibujos para verificar la diferencia que existe entre la medida teórica y la real; y con ello, dictaminar si el elemento armado cumple o se considera condicionado.</p> <p>Desarrolla la inspección dimensional para el escuadramiento, alineación, nivelación, verticalidad, ovalamiento, rectitud, lecturas angulares, circunferenciales, barrenados, aplicables a los elementos armados.</p> <p>Examina que los biseles sean configurados de acuerdo al WPS calificado o de acuerdo a los dibujos APC; revisa que la superficie del bisel se encuentre lisa y uniforme de tal manera que no afecte la calidad de la soldadura, indica a los cabos la colocación de cinta masking tape sobre los biseles para protegerlos de las condiciones atmosféricas, considera la separación de raíz de la junta por soldar de acuerdo al WPS aplicable.</p> <p>Si el elemento armado está aceptado pasa a la siguiente etapa de fabricación, si el elemento es considerado condicionado se separa para su intervención. Coloca en el cuerpo del elemento la tabla para la condición de inspección dimensional, ver (anexo 4)</p> <p>Elabora los reportes de “Inspección Dimensional Estructural y Sistema de Tuberías”.</p> <p>Nota 2: Tomar en cuenta la separación de raíz de la junta de soldadura de acuerdo al WPS calificado, esta consideración repercute en el dimensionamiento del elemento al llevar acabo el armado.</p> <p>Nota 3: Las referencias para los criterios de aceptación dimensional, ver (anexo 4.1).</p> <p>Nota 4: Para la inspección dimensional post-soldadura, se aplicará el mismo proceso indicado en este punto, de acuerdo a los dibujos APC y especificaciones del proyecto.</p>
7	Coordinador de Calidad	Informa al Coordinador de Metalmecánica la liberación de los elementos dimensionados, y aquellos que requieren ser intervenidos.
8	Coordinador de Metalmecánica	Gira instrucciones a los cabos para transportar los elementos



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>liberados dimensionalmente al 100% a la siguiente etapa de fabricación.</p> <p>Indica a los cabos realizar las reparaciones correspondientes, antes o post-soldadura, y solicitar de nuevo las inspecciones dimensionales al Coordinador de Calidad.</p>
--	--	---

Tabla 6 Inspección dimensional

3.2.6 Procedimiento para el Manejo y Almacenamiento de Electrodo.

Objetivo: Describir el método para el almacenamiento, la distribución, buen manejo y control del material de aporte (soldadura y fundentes).

#	Responsable	Descripción
1	Almacenista	<p>Almacenaje de electrodos recubiertos.</p> <p>Almacena los electrodos recubiertos y de bajo contenido de hidrogeno en lugares limpios y secos, en anaqueles, tarimas, cuartos o contenedores adecuadamente separados e identificados.</p> <p>Para un mejor control y localización serán separados por características físicas.</p>
2	Almacenista	<p>Control de las temperaturas de los hornos de soldadura en el almacén.</p> <p>Verifica la temperatura de los hornos de almacenaje dos veces por jornada, como mínimo, y lo registra en el formato "Temperatura de Electrodo de Soldadura". La temperatura se verifica observando los termómetros locales de cada horno estacionario y/o usando un termómetro laser calibrado, cuya temperatura debe estar entre 60°C a 120°C (140°F a 248°F), ver (anexo 9).</p> <p>Nota 1: Si detecta que un horno no está manteniendo los niveles correctos de temperatura, no se entregarán electrodos de ese horno; reporta la anomalía al Coordinador de Metalmecánica realizando la gestión con el área de Maquinaria para su intervención.</p> <p>Nota 2: El almacenista debe de tener la precaución del tratamiento de los electrodos para evitar exceder el secado de los mismos y no dañar el recubrimiento.</p>
3	Soldador	<p>Solicitud de material de aporte al almacén.</p> <p>Solicita los materiales de aporte (soldadura) mediante el formato Vale de salida de almacén el cual debe ser llenado completamente, legible y firmado por el solicitante.</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>Retira del almacén la cantidad requerida para realizar los trabajos de soldadura durante la jornada. Extremará el cuidado necesario para no tener electrodos, ni puntas (colillas) tiradas por los alrededores de la zona de trabajo, para lo cual deberá hacer uso de un recipiente adecuado para depositar las colillas o soldadura de desecho, depositarlo en los recipientes temporales asignados para su recopilación y disposición final.</p> <p>Nota 3: El almacenista deberá tener la debida precaución al momento de despachar los electrodos, evitando golpearlos o contaminarlos, utiliza guantes limpios secos y sin grasa.</p>
4	Soldador	Al término de la jornada hace entrega al almacén los electrodos sobrantes contenidos en el horno portátil.
5	Almacenista	<p>Devolución de material sobrante.</p> <p>Verifica que los electrodos que retorna el soldador al almacén sean devueltos en los hornos portátiles, no deben presentar trazas de humedad y/o grasa. Si el material devuelto excedió más de 4 horas de exposición atmosférica, entonces se almacenará por separado y lo identificará como material rechazado, este material solo podrá utilizarse para realizar trabajos de obra falsa, ver (anexo 10).</p>

Tabla 7 Manejo y almacenamiento

3.2.7 Procedimiento de Inspección Visual de Soldaduras

Objetivo: Describir los pasos y parámetros técnicos empleando el método de inspección visual aplicable a soldaduras de elementos estructurales (tubulares y no tubulares), y tuberías de proceso y de servicio.

#	Responsable	Descripción
1	Gerente Metalmecánica	Proporciona los dibujos APC en su última revisión y las especificaciones del proyecto.
2	Coordinador de Metalmecánica	Suministra el apoyo necesario, con personal, equipo ó herramienta para la realización de la inspección visual a las soldaduras de los elementos metálicos, toma las acciones adecuadas para resolver posibles anomalías que pudieran presentarse durante y después de la aplicación de soldadura.
3	Soldador	Terminada la aplicación de soldadura, realiza limpieza con carda, cincel, disco abrasivo, para el retiro de los golpes de arco, chisporroteos, escoria, herrajes de obra falsa, etc., de tal forma que permita realizar la inspección visual efectivamente.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

4	Cabo de tuberías/ Cabo de estructuras	Solicita al Coordinador de Calidad la inspección visual a las soldaduras terminadas.
5	Coordinador de Calidad	Con antelación revisa la vigencia de los soldadores calificados en la “Lista maestra de soldadores y operarios”, para corroborar que éstos estén aplicando en los trabajos de soldadura conforme a su calificación. Verifica que la marca del elemento corresponda con los dibujos APC; que el No. de junta y clave del soldador estén localizados en el metal base a no menos de 50 mm de la soldadura; esto debe llevarse a cabo con marca metal.
6	Coordinador de Calidad	<p>Aplica la inspección visual utilizando visión directa, considerando que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La distancia de los ojos del Coordinador de Calidad a la soldadura sea no mayor de 24”. • El ángulo de visión será mayor de 30° y cuando sea requerido se puede hacer uso de espejos para mejorar el ángulo de visión, así como el uso de una lupa para auxiliar en la inspección. Durante la inspección de soldaduras considera la condición de soldadura (limpieza), tipo, dimensiones, evidencia de defectos (Convexidad, falta de soldadura, socavaciones, grietas, poros, faltas de fusión, golpes de arco, etc.). <p>Nota 1: Para las zonas de difícil acceso en la aplicación de la inspección visual directa a soldaduras, se empleará la inspección visual remota con apoyo de dispositivos electrónicos de video tales como endoscopios industriales, boroscopios industriales ó cámaras de video de alta definición.</p> <p>Los criterios de aceptación son los mismos que se aplican en la inspección visual directa, solo cambia el método de inspección.</p>
7	Coordinador de Calidad	<p>Para las soldaduras aceptadas le coloca la leyenda “OK VT” y la fecha de inspección.</p> <p>Las soldaduras que contengan discontinuidades inaceptables las marca físicamente, y reporta al Coordinador de Metalmecánica para la intervención correspondiente; una vez reparada la soldadura se vuelve a inspeccionar utilizando los mismos criterios aplicados en la inspección original.</p> <p>Recopila la información de las inspecciones y genera el registro “Inspección Visual de Soldaduras” y el registro “Trazabilidad de Soldaduras”.</p>
8	Coordinador de Calidad	En el caso que aplique la inspección a soldaduras con PND’S, posterior a la inspección visual, solicitará las pruebas no destructivas llenando el formato “Solicitud de Ensayos No Destructivos”, haciendo entrega al representante o responsable de



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		la compañía certificada externa de inspección, incluye copia digital o en duro para el Coordinador de Metalmeccánica.
9	Coordinador de Calidad	Informa al Coordinador de Metalmeccánica la liberación de los elementos soldados.
10	Coordinador de Metalmeccánica	Gira instrucciones a los cabos para transportar los elementos liberados al 100% a la siguiente etapa de fabricación.

Tabla 8 Inspección visual

3.2.8 Procedimiento de Inspección por el método de Líquidos Penetrantes

Objetivo: Establecer la metodología para realizar la examinación de soldaduras con líquidos penetrantes tal como se especifica en este procedimiento, de tal manera que los resultados obtenidos sean confiables.

#	Responsable	Descripción
1	Coordinador de Calidad	Solicita apoyo al cabo de tuberías o al de estructuras para realizar la limpieza en la superficie o soldaduras del elemento a inspeccionar.
2	Cabo de tuberías/ Cabo de estructuras	Gira la instrucción al soldador, pailero o ayudante general para realizar la limpieza en la zona de inspección.
3	Soldador/ Pailero/ Ayudante general	Llevar a cabo la limpieza correspondiente en el elemento a inspeccionar utilizando carda, disco, pulidor, cepillo de alambre, lija, etc., evitando la presencia de grasas, aceite, pintura, oxido, tierra, escamas, etc.
4	Coordinador de Calidad	Revisa la limpieza en los elementos a inspeccionar cerciorándose que no exista presencia de agentes contaminantes que afecten la inspección, en caso de no cumplir, indica al cabo de tuberías y de estructuras para realizar la limpieza faltante o insuficiente.
Aplicación de los líquidos penetrantes		
5	Coordinador de Calidad	Antes de aplicar el líquido penetrante, limpia la superficie a examinar con solvente removedor, hasta obtener una superficie libre de contaminantes que puedan impedir o alterar los resultados de la examinación. Posterior a la limpieza con solvente, deja un tiempo de secado de 2 minutos, máximo de 5 minutos para permitir la evaporación del solvente o limpiador. El secado del líquido removedor o solvente se aplica por medios naturales (temperatura ambiente, luz solar) ó artificiales (calor inducido por equipo oxicorte); sin embargo, la temperatura de inducción no debe exceder los 38°C.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

6	Coordinador de Calidad	Después de que a la pieza se le aplique la limpieza, el tiempo de secado y se encuentre dentro del rango de temperatura especificado, aplica el líquido penetrante (base agua o base solvente) sobre la superficie o soldadura de tal manera que toda la pieza o el área bajo examen quede totalmente cubierta, ya sea por inmersión, rociado directo (spray) o aplicación con brocha; el método a utilizar dependerá del tamaño y geometría de la superficie a inspeccionar.
7	Coordinador de Calidad	Considera el tiempo de duración del penetrante en la pieza o soldadura permitiendo la adecuada penetración. Nota 1: Para los tiempos de permanencia ver (anexo 11).
8	Coordinador de Calidad	Transcurrido el tiempo de permanencia del penetrante, elimina manualmente el excedente de la pieza de acuerdo a lo siguiente: <i>Remoción del penetrante tipo II, removable con agua:</i> Retiro del excedente sobre la superficie o soldadura con un trapo humedecido, equipo o accesorio de rociado, ó por inmersión en agua; evitando utilizar agua en abundancia ya que puede causar que el penetrante salga de las discontinuidades. <i>Remoción del penetrante tipo II, removable con solvente:</i> Retiro del excedente frotando un trapo limpio o papel absorbente repitiendo la operación hasta que la mayoría del líquido penetrante haya sido removido. Posteriormente se impregna un trapo limpio o papel absorbente con solvente (cleaner), continuar frotando el área examinada hasta que el color del trapo (de color claro) o papel tenga una apariencia ligeramente color rosa, debiendo tener cuidado de no extraer el penetrante aplicado en las discontinuidades. Posterior a la remoción del excedente de penetrante, deja secar por evaporación normal a temperatura ambiente o con aire forzado.
9	Coordinador de Calidad	Después a la eliminación del exceso del líquido penetrante, aplica el agente revelador sobre la superficie o soldadura del elemento inspeccionado de acuerdo a los siguientes métodos: <i>Reveladores en polvo seco:</i> El elemento sujeto a inspección se sumerge en un contenedor con revelador seco; también se puede espolvorear el revelador mediante una bombilla manual o una pistola pulverizadora. El polvo se pulveriza uniformemente sobre toda el área de interés que se está examinando. El exceso de polvo revelador puede eliminarse agitando o golpeando ligeramente la pieza, o soplando con aire comprimido seco a baja presión. Reveladores húmedos acuosos: Agita vigorosamente el revelador



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>contenido en un recipiente presurizado asegurando una adecuada dispersión de las partículas en suspensión, aplicando mediante rociado (spray) o con brocha, por inmersión u otros medios, siempre y cuando se obtenga un recubrimiento delgado sobre la superficie o soldadura examinada.</p> <p>Reveladores húmedos no acuosos: Aplica por el método de rocío (Spray) de tal manera que se garantice la cobertura completa del área examinada con una película continua y uniforme de revelador. Cuando por razones de seguridad o restricciones de acceso no se pueda aplicar el revelador por rocío este podrá ser aplicado mediante inmersión o brocha, el secado será por evaporación normal.</p> <p>Aplica el método con reveladores húmedos acuosos, considerando el tiempo de revelado para la interpretación el cual inicia tan pronto como éste haya secado, preferentemente las recomendaciones del fabricante deben ser aplicadas; el tiempo del revelado debe ser de 10 minutos.</p> <p>Nota 2: Un espesor de líquido revelador insuficiente puede no sacar el penetrante de las discontinuidades. Un espesor excesivo de líquido revelador podría ocultar las indicaciones.</p>
10	Coordinador de Calidad	<p>Realiza la inspección ocular de las discontinuidades indicadas en el penetrante, sobre la superficie o soldadura del elemento inspeccionado, cualquier indicación presente en el área de interés la evalúa conforme a los criterios de aceptación visual indicados en los códigos o estándares establecidos. Ver “Procedimiento de inspección visual de soldaduras”.</p> <p>Si el resultado de la examinación no es satisfactorio, marca el área afectada y coloca la leyenda “R PT” y la fecha de inspección.</p> <p>Si el resultado de la examinación es satisfactorio, identifica el área inspeccionada colocando la leyenda “OK PT” y la fecha de inspección.</p> <p>Informa al Coordinador de Metalmecánica la liberación de los elementos inspeccionados y aquellos que se encuentran condicionados; una vez intervenida la superficie o soldadura se vuelve a examinar utilizando los mismos criterios aplicados en la inspección original.</p> <p>Recopila la información de las inspecciones y genera el reporte “Resultados de inspección con líquidos penetrantes”.</p>
11	Coordinador de Metalmecánica	<p>Gira instrucciones a los cabos para transportar los elementos liberados al 100% a la siguiente etapa de fabricación.</p>

Tabla 9 Inspección de líquidos penetrantes



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

3.2.9 Procedimiento para la limpieza y aplicación de recubrimientos anticorrosivos en superficies metálicas.

Objetivo: Establecer los lineamientos para la correcta ejecución de limpieza con abrasivo a presión o medios mecánicos para la aplicación del sistema de protección anticorrosivo en las superficies metálicas de acuerdo a los requerimientos normativos vigentes aplicables.

#	Responsable	Descripción
1	Gerente de Metalmecánica	Recibe y proporciona las especificaciones y/o anexos del contrato, los planos y dibujos APC en su última revisión.
2	Coordinador de Metalmecánica	Recibe y entrega al sandblastero/pintor las especificaciones para la aplicación del Sandblast y del sistema de recubrimiento anticorrosivo aplicable al proyecto, mediante la “Hoja de datos de recubrimientos”, generada a partir de las especificaciones del cliente; donde se indique el grado de limpieza, tipo y color del recubrimiento anticorrosivo, espesor por capas y el espesor final del sistema.
3	Cabo de tuberías / Cabo de estructuras	Envía las piezas metálicas liberadas al 100% para el área de sandblast, apoya al sandblastero/pintor con las maniobras necesarias para dejarle los elementos a intervenir sobre soportes y con ello desarrollar la actividad en forma satisfactoria. Deberá verificar que los elementos metálicos, piezas, unidades motrices, etc., que se entreguen al área de Metalmecánica (por parte de clientes externos e internos) no deberán presentar agentes contaminantes (grasa, aceite, tierra, lodo, escoria, rebabas, etc.), antes de aplicar la limpieza y los recubrimientos anticorrosivos.
4	Sandblastero/Pintor	Recibe del Coordinador de metalmecánica las especificaciones técnicas del sistema anticorrosivo indicado en el proyecto en la “Hoja de datos de recubrimientos”. Retira los materiales a emplear con un Vale de salida de almacén.
5	Almacenista	Entrega los materiales de consumo, equipo y herramienta necesarios.
Actividades previas		
6	Sandblastero/Pintor	Se asegura de contar con el equipo completo necesario para la realización de las actividades. Revisa los niveles del combustible, aceite hidráulico, aceite de motor y verifica las condiciones del filtro de



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>aire, en el caso que utilice compresor de combustión interna.</p> <p>Para compresor eléctrico revisa el nivel de aceite hidráulico y las condiciones del filtro de aire. Realiza la inspección visual al sistema del equipo de presión, ya sea eléctrico o de combustión interna, revisa conexiones, mangueras, muelas, empaques, filtros para descartar fugas o presencia de humedad. Conecta la línea de aire para alimentar del compresor hacia la olla de Sandblast, ó a la olla de pintura, y de la olla de Sandblast a la escafandra.</p> <p>Verifica al inicio de la jornada que el aire comprimido esté libre de humedad o aceite realizando una prueba por medio de una hoja de papel bond y comprueba la presión de salida del aire la cual debe estar entre 90 a 110 PSI.</p> <p>Nota 1: En caso de detectar fallas, reporta al Coordinador de metalmecánica para darle seguimiento a su revisión dependiendo la falla o inconveniente identificado.</p>
7	Coordinador de Calidad/ Sandblastero/Pintor	<p>Verifican las condiciones atmosféricas con el apoyo de un termohigrómetro, para determinar la realización ó la espera de la actividad hasta tener las condiciones necesarias para el desarrollo de la misma.</p> <p>Ver “Procedimiento para la inspección de la limpieza superficial y aplicación de recubrimientos anticorrosivos en elementos metálicos”.</p>
Preparación de la superficie		
<p>Nota 2: El método de limpieza será según las especificaciones del proyecto, sin embargo, básicamente consistirá en remover toda corrosión y contaminación visible, escama de laminación, pintura y cualquier material extraño al 100%, mediante chorro abrasivo seco grado a metal blanco.</p>		
8	Ayudante General	<p>Incorpora el abrasivo a utilizar en la olla de Sandblast para la limpieza de la pieza; espera la instrucción del sand blastero para el mando de válvulas tanto de aire a presión como del material abrasivo, regulando la cantidad de abrasivo de tal manera que sea suficiente para llevar a cabo la limpieza con rapidez, pero sin obstruir el flujo de aire.</p>
9	Sandblastero/Pintor	<p>Coloca la boquilla adecuada de acuerdo al tipo y número, según lo requiera el método de limpieza y tamaño de la pieza. Utiliza el equipo de protección especializado para iniciar con la limpieza, posicionando la boquilla de Sandblast a una distancia de 25 cms. perpendicularmente al elemento metálico a limpiar, proyectando un ángulo entre 30° y 75°.</p> <p>Realiza el movimiento de la boquilla en forma homogénea de tal forma que el abrasivo empujado a presión de aire remueva los contaminantes visibles (cascara de laminación, oxido, pavonado del acero, grasas y</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>aceites), y otros no visibles (sales solubles de cloro, hierro, sulfatos y silicatos).</p> <p>Terminado el sand blast, retira el excedente de polvo de abrasivo por medio de línea de aire ó manualmente, dejando las piezas totalmente libres de cualquier agente que afecte la aplicación del recubrimiento anticorrosivo.</p> <p>Desconecta manguera de escafandra, limpia y resguarda el equipo de Sand Blast.</p> <p>Verifica que el material abrasivo considerado limpio, se levanta y resguarda para ser reutilizado posteriormente. Cuando dicho material se ha reutilizado en varias ocasiones de tal forma que las propiedades del abrasivo no sean las adecuadas para la limpieza se levanta y se almacena para disposición final.</p> <p>Reporta la actividad en el formato “Reporte de Limpieza y Aplicación de Recubrimientos Anticorrosivos” y entrega al Residente de Control de Obra.</p> <p>Solicita al Coordinador de Calidad la inspección visual y de perfil de anclaje.</p>
10	Coordinador de Calidad	<p>Realiza la inspección visual del sustrato cerciorándose que la limpieza haya sido homogénea, sin presencia de contaminantes. En caso que se presente alguna anomalía reporta al Coordinador de Metalmecánica para su reparación.</p> <p>Efectúa la medición del perfil de anclaje colocando la cinta de réplica sobre el sustrato cuando se presiona, con algún elemento redondeado, contra la superficie rugosa la espuma comprimible forma una impresión ó replica inversa de la superficie y con apoyo del micrómetro para cintas de réplica se obtiene la medición de la profundidad de anclaje.</p> <p>Ver “Procedimiento para la inspección de la limpieza superficial y aplicación de recubrimientos anticorrosivos en elementos metálicos”.</p> <p>Informa al Coordinador de Metalmecánica de los elementos liberados para continuar con la siguiente etapa de la fabricación.</p>
11	Cabo de tuberías / Cabo de estructuras	<p>Si es necesario, retira los elementos metálicos liberados de sand blast y los traslada a la zona de aplicación de recubrimientos, depositándolos sobre soportes temporales sin dañar la superficie limpia del elemento.</p>
Aplicación de recubrimientos anticorrosivos		
<p>Nota 3: El sistema de protección anticorrosiva se aplicará de acuerdo a las especificaciones del proyecto, sin embargo, la primera capa de recubrimiento que se emplea para cubrir el sustrato generalmente es un primario.</p>		



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

12	Sandblastero/Pintor	<p>Revisa las condiciones del recubrimiento a utilizar, corrobora que la pintura no esté caduca y revisa la ficha técnica del fabricante.</p> <p>Prepara la pintura, de acuerdo a las fichas técnicas del fabricante del recubrimiento, considerando el porcentaje de adelgazamiento y viscosidad, solo adelgazadores recomendados por el fabricante deberán ser usados.</p> <p>Nota 4: El recubrimiento sobrante que no haya sido mezclado, se mantiene resguardado dentro del recipiente original sellado en su totalidad para su posterior uso.</p> <p>Nota 5: Los recipientes vacíos se colocan en la zona de confinamiento temporal.</p>
13	Sandblastero/Pintor	<p>Revisa que no existan fugas de aire entre las conexiones de las mangueras, compresor (eléctrico ó de combustión interna), equipo de pintura (olla de pintura, pistola de alta ó baja presión); al igual que no exista paso de humedad hacia el equipo; el método de aplicación es mediante el sistema de aspersión convencional.</p> <p>Vierte la pintura a la pistola aspersora filtrándola por medio de una malla; acciona el gatillo de la misma para calibrar la ráfaga de abanico según los requerimientos de la pieza. Aplica el recubrimiento colocando perpendicularmente la pistola de pintura sobre la pieza a recubrir, el movimiento de la pistola debe ser continuo de tal forma que deposite uniformemente el recubrimiento sobre el sustrato.</p> <p>Al realizar la aplicación, monitorea periódicamente el espesor de película húmeda con apoyo del Nordson para obtener el espesor indicado. Al lograr el secado necesario (con base en las fichas técnicas del fabricante), realiza el movimiento del elemento dejándolo en una posición ideal para aplicar el recubrimiento en los puntos de apoyo sin dañar el resto de la pintura.</p> <p>Realiza limpieza del área, coloca los materiales residuales en los depósitos asignados para este fin y se almacenan para disposición final; reporta la actividad en el formato “Reporte de Limpieza y Aplicación de Recubrimientos Anticorrosivos” y entrega al Residente de Control de Obra.</p> <p>Solicita al Coordinador de Calidad la inspección del recubrimiento, posterior a la aplicación, y una vez que el tiempo de curado de la pintura haya alcanzado el secado es su totalidad de acuerdo a las fichas técnicas del fabricante.</p>
14	Coordinador de Calidad	<p>Realiza la inspección visual al recubrimiento cerciorándose que la aplicación haya sido homogénea, sin presencia de los siguientes defectos: Agrietamiento, Acodrilado, Ampollas, Decoloración, Caleo, Delaminación, Incrustaciones de contaminantes, Ojo de pescado, Escurrimientos, Cascara de naranja, Poro, Puntos de</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>herrumbre, Ablandamiento, Corrugado.</p> <p>Efectúa la inspección al recubrimiento con el equipo de medición de espesor de película seca, método manual (Positest) ó método electrónico (Positector).</p> <p>Las lecturas obtenidas deben cumplir con los espesores del sistema considerado en el proyecto; en caso que se presente alguna anomalía reporta al Coordinador de Metalmecánica para su reparación.</p> <p>Ver “Procedimiento para la inspección de la limpieza superficial y aplicación de recubrimientos anticorrosivos en elementos metálicos”.</p> <p>Informa al Coordinador de Metalmecánica de los elementos liberados para continuar con la siguiente etapa de la fabricación.</p>
15	Cabo de tuberías / Cabo de estructuras	Si es necesario, retira los elementos metálicos liberados y los traslada a la zona de aplicación de los siguientes recubrimientos, colocándolos sobre soportes temporales sin dañar la superficie pintada.
<p>Nota 6: Se aplicarán los mismos pasos, del punto 12 al 15, para cada una de las etapas siguientes en la aplicación de los recubrimientos (enlace, acabado o algún recubrimiento especial), dependiendo el ó los sistemas especificados en el proyecto.</p> <p>Nota 7: Para cada fase, posterior al recubrimiento primario, se prepara la superficie pintada con lija del número 120 ó 220 obteniendo el anclaje necesario para aplicar el siguiente recubrimiento, retirar el excedente ó residuo del mismo con un soplado con aire y/o limpieza con solvente, según aplique.</p>		
16	Coordinador de Metalmecánica	Da la instrucción al operador de la unidad de apoyo para trasladar los elementos aceptados al 100% hacia la zona de almacenamiento temporal para su posterior entrega al cliente.

Tabla 10 Procedimiento para la limpieza y aplicación de recubrimientos anticorrosivos en superficies metálicas.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

3.2.10 Procedimiento para la inspección de la limpieza superficial y aplicación de recubrimientos anticorrosivos en elementos metálicos.

Objetivo: Establecer los lineamientos para la realización de las inspecciones aplicables en la preparación de las superficies de los sustratos y en la aplicación de los recubrimientos anticorrosivos a elementos metálicos.

#	Responsable	Descripción
1	Gerente Metalmecánica	Recibe y proporciona las especificaciones y/o anexos del contrato, los planos y dibujos APC en su última revisión.
2	Coordinador de Metalmecánica	Recibe y entrega al Coordinador de Calidad las especificaciones del proyecto, mediante la “Hoja de datos de recubrimientos”, donde se indica el grado de limpieza, tipo y color del recubrimiento anticorrosivo, espesor por capas y el espesor final del sistema.
Actividades previas		
3	Coordinador de Calidad	<p>Verifica las condiciones atmosféricas con el apoyo de un termohigrómetro, para determinar la realización, la espera ó la cancelación de la limpieza superficial y/o la aplicación del sistema anticorrosivo, hasta obtener las condiciones necesarias para el desarrollo de las mismas, genera el reporte “Condiciones atmosféricas”.</p> <p>Con antelación revisa que los equipos de medición (termohigrómetro, micrómetro de profundidad, medidor de espesor de película seca, equipo detector de fallas), cuenten con la calibración vigente si alguno está próximo a terminar el periodo comprendido le coloca la etiqueta de “Equipo condicionado”, entrega al almacenista para su resguardo temporal hasta que sea autorizada la calibración.</p> <p>Gestiona con el Gerente de Metalmecánica la recalibración del instrumento con un laboratorio externo especializado acreditado ante la EMA, preferentemente.</p>
Inspección a la superficie del elemento metálico		
4	Coordinador de Calidad	<p>Terminada la limpieza de la superficie del elemento con el método de chorro abrasivo seco grado a metal blanco, realiza la inspección visual del sustrato cerciorándose que la limpieza haya sido homogénea, de un color uniforme gris blanco metálico, sin presencia de contaminantes o materiales que no se desprendieron con la limpieza u otros agentes que afecten la buena adherencia del recubrimiento a aplicar.</p> <p>Efectúa la medición del perfil de anclaje aplicando el método C (cinta réplica), de acuerdo a ASTM D4417, la inspección se lleva a cabo</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>mediante una cinta especial que contiene una espuma compresible unida a una película de plástico uniforme no compresible, con una herramienta redondeada se ejerce presión en la cara de la espuma de la cinta y la superficie del sustrato para imprimir una réplica inversa del perfil, coloca la cinta en el micrómetro de profundidad y toma la lectura obtenida; de acuerdo con lo anterior, dictamina la aprobación cumpliendo con lo indicado en las especificaciones del proyecto.</p> <p>Informa al Coordinador de Metalmecánica de los elementos liberados para continuar con la siguiente etapa.</p> <p>Llena el registro “Inspección de perfil de anclaje”.</p> <p>Nota 1: A menos que otra cosa se indique la cantidad de mediciones de perfil de anclaje en la preparación de la superficie será de tres mediciones por cada elemento (a consideración/acuerdo con el cliente) a fin de establecer el promedio del perfil de anclaje requerido.</p>
Inspección a los recubrimientos del elemento metálico		
Nota 2: Las inspecciones aplicadas a cada una de las etapas del sistema de protección anticorrosiva se llevarán a cabo empleando el mismo método de inspección a cada una de estas, de acuerdo con las especificaciones del proyecto indicadas en la “Hoja de datos de recubrimientos”.		
5	Coordinador de Calidad	<p>Concluida la aplicación del revestimiento y el secado o curado del mismo (de acuerdo a los tiempos de secado indicados en la ficha técnica del fabricante), inspecciona visualmente el recubrimiento cerciorándose que la aplicación haya sido homogénea, sin presencia de los siguientes defectos: Agrietamiento, Acocodrilado, Ampollas, Decoloración, Caleo, Delaminación, Incrustaciones de contaminantes, Ojo de pescado, Escurrimientos, Cascara de naranja, Poro, Puntos de herrumbre, Ablandamiento, Corrugado; de lo anterior, reporta al Coordinador de Metalmecánica alguna anomalía presentada para su intervención.</p> <p>Lleva a cabo la inspección del recubrimiento aplicando el método indicado en SSPC-PA2 Medición de espesor de película seca con medidores magnéticos:</p> <p>Método manual (Positest): Coloca la punta de contacto del equipo sobre la superficie recubierta, acciona el volante hasta que la punta llegue a magnetizarse en ese momento se toma la lectura indicada en la carátula del equipo.</p> <p>Método electrónico (Positector): Coloca la punta de contacto del equipo sobre la superficie recubierta, el movimiento es accionado electrónicamente hasta magnetizarla mostrando la lectura en el display.</p> <p>Las lecturas obtenidas deben cumplir con los espesores del sistema considerado en el proyecto; en caso que se presente alguna anomalía reporta al Coordinador de Metalmecánica para su reparación.</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>Genera el registro de “Inspección de espesores de película seca”, e informa al Coordinador de Metalmecánica de los elementos liberados para continuar con la siguiente etapa en la aplicación de los recubrimientos anticorrosivos.</p> <p>Nota 3: Aplicar el mismo método de inspección, descrito en este punto, en todas las etapas de los revestimientos hasta completar en su totalidad el sistema anticorrosivo.</p>
<p>Prueba de adherencia a los recubrimientos del elemento metálico</p>		
<p>Nota 4: Concluida la aplicación y liberación del sistema anticorrosivo en su totalidad, se realiza prueba de adherencia (en el caso que lo indique el proyecto), a los elementos terminados pasados siete días, a 25°C, a partir del día de la aplicación del recubrimiento final.</p>		
6	Coordinador Calidad	<p>Lleva a cabo la prueba de adherencia, aplicando lo indicado en ASTM D3359, Métodos de prueba para medir la adhesión por ensayo de cintas: Método A: Se utiliza para pruebas en campo para espesores de película seca mayores de 5 milésimas, genera un corte en X a un ángulo entre 30° y 45° mediante una navaja o cualquier otro dispositivo de corte hasta penetrar en el sustrato y después sobre la intersección del corte con una longitud aproximadamente de 1.5 plg. Coloca un pedazo de cinta de adherencia de 1” de ancho y 3” long. (de acuerdo a ASTM D3359), sobre la X, ésta se presiona frotándola de manera uniforme para lograr una buena adhesión entre el recubrimiento y la cinta.</p> <p>Después de 90 ± 30 segundos remueve la cinta mediante un jalón a un ángulo de 180°, se inspecciona el recubrimiento en el área de corte en X y se clasifica de acuerdo a los criterios establecidos en la norma ASTM D3359. Obtener 3 muestras por cada elemento inspeccionado.</p> <p>Clasificado el resultado de la prueba de adherencia, éste debe oscilar entre los grados 5A y 4A, ó lo que indiquen las especificaciones del proyecto.</p> <p>Método B: Se utiliza en pruebas de laboratorio para espesores de película seca menores de 5 milésimas, realiza un corte horizontal y uno vertical (en forma perpendicular), mediante el peine de ranuras hasta penetrar en el sustrato; una vez realizado el enrejado se cepilla para eliminar el material removido durante el corte y se coloca un pedazo de cinta de adherencia de 1” de ancho y 3” long. (de acuerdo a ASTM D3359), sobre la +, ésta se presiona frotándola de manera uniforme para lograr una buena adhesión entre el recubrimiento y la cinta.</p> <p>Después de 90 ± 30 segundos remueve la cinta mediante un jalón a un ángulo de 180°, se inspecciona el recubrimiento en el área de corte en</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>+ y se clasifica de acuerdo a los criterios establecidos en la norma ASTM D3359. Obtener 3 muestras por cada elemento. De acuerdo a lo anterior, aplica el Método “A” llenando el reporte “Prueba de Adherencia en recubrimientos”.</p> <p>Informa al Coordinador de Metalmecánica de los elementos liberados y le solicita las reparaciones en las zonas de prueba de adherencia.</p>
7	Coordinador de Metalmecánica	<p>Da la instrucción al sandblastero/pintor para reparar las zonas donde se realizaron las pruebas de adherencia, aplicando el sistema anticorrosivo original.</p>
Prueba de continuidad a los recubrimientos del elemento metálico		
<p>Nota 5: En el caso en que las especificaciones ó anexos del contrato lo indiquen, se llevará a cabo la prueba de continuidad (Holiday) al sistema completo anticorrosivo para detectar posibles fallas en el recubrimiento (áreas desnudas, ralladuras, grietas, manchas delgadas ó poros tan pequeñas que no son percibidas a simple vista), antes de la prueba de adherencia.</p>		
8	Coordinador de Calidad	<p>Con antelación verifica que los elementos a inspeccionar estén limpios y colocados sobre polines de madera sin tocar el suelo, que tengan el espacio suficiente para desplazarse entre estos al momento de realizar la inspección; que el recubrimiento haya tenido el tiempo de curado correspondiente; revisa la carga de la batería del equipo de inspección y las condiciones de los accesorios del mismo.</p> <p>Al realizar la inspección revisa que no haya presencia de lluvia, se cerciora que las piezas se encuentren totalmente secas y libre de polvo que afecte la inspección.</p> <p>Lleva a cabo la prueba de continuidad al sistema anticorrosivo completo, aplicando lo indicado en ASTM D5162, Práctica estándar para pruebas de discontinuidad (Holiday), pruebas de protección no conductiva. Recubrimiento sobre sustratos metálicos:</p> <p>Método A: Esponja húmeda de bajo voltaje para espesores de película hasta 0.5mm (20 mils) utilizando un dispositivo electrónico que maneja un rango de potencial de 5 a 90 Vcc. Conecta la sonda (maneral donde se instala la esponja húmeda), y el cable de tierra en las terminales correspondientes del equipo. Humedece la esponja con agua libre de sales, escurrir en caso de goteo; conecta la pinza de tierra al metal expuesto (si es requerido cardea la zona de contacto), encender el equipo y graduar el voltaje de acuerdo al espesor del revestimiento. Mueve la esponja sobre la superficie en forma constante aproximadamente 1 pie/seg., si detecta alguna discontinuidad se acciona la alarma audible y visible en el equipo, marca la zona de la discontinuidad con marcador de tinta contrastante al color del recubrimiento inspeccionado.</p> <p>Método B: Detector de alto voltaje, superior a 500 Vcc, adecuado</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>también para la inspección de discontinuidades en películas menores de 0.5mm (20 mils). Conecta la sonda (maneral donde se instala la escobilla de contacto), y el cable de tierra en las terminales correspondientes del equipo. Conecta la pinza de tierra al metal expuesto (si es requerido cardea la zona de contacto), encender el equipo y graduar el voltaje de acuerdo al espesor del revestimiento. Mueve la escobilla sobre la superficie en forma constante aproximadamente 1 pie/seg., si detecta alguna discontinuidad se acciona la alarma audible y visible en el equipo, marca la zona de la discontinuidad con marcador de tinta contrastante al color del recubrimiento inspeccionado.</p> <p>Nota 6: Para determinar el valor del voltaje de prueba. Llena el reporte de “Continuidad de película en recubrimientos anticorrosivos”. Informa al Coordinador de Metalmecánica de los elementos liberados; en caso de que algún recubrimiento no acredite la inspección, marca el elemento y le informa al Coordinador de Metalmecánica para que inicie con la reparación del revestimiento.</p>
9	Coordinador de Metalmecánica	Gira la instrucción al sandblastero/pintor para ejecutar las reparaciones de las discontinuidades correspondientes en el recubrimiento, aplicando el sistema anticorrosivo original
10	Coordinador de Metalmecánica	Indica al cabo de tuberías o el de estructuras el retiro de los elementos liberados al 100% a la zona de almacenamiento temporal para posterior entrega al cliente.

Tabla 11 Procedimiento para la inspección de la limpieza superficial



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

3.2.11 Procedimiento de Gestión de Equipos de Medición

Objetivo: Establecer las actividades de gestión para la adquisición, identificación, calibración, verificación y control de los equipos de medición y pruebas para asegurar su operatividad.

#	Responsable	Descripción
Adquisición, recepción e identificación de equipos de medición y pruebas		
1	Coordinador de Calidad/ Coordinador de Metalmecánica	<p>Solicita al Gerente de Metalmecánica la adquisición de los equipos de medición y pruebas adecuados para llevar a cabo las revisiones correspondientes a los elementos metálicos durante las diversas etapas de fabricación.</p> <p>Entrega en hoja Excel la lista de equipos solicitados incluyendo, si es posible, cotización de estos.</p>
2	Gerente de Metalmecánica	<p>Revisa y analiza las cotizaciones de los equipos, autorizando la adquisición de estos que en cada caso resulte el más adecuado, considerando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de equipo. • Unidades de medida. • Rango de medida. • Divisiones de la escala. • Condiciones de trabajo. • Condiciones ambientales. <p>Una vez seleccionados los equipos y que cumplan con los requisitos, gira la instrucción al Auxiliar Administrativo para que genere la requisición solicitándole el insumo al Depto. de Compras.</p> <p>Nota 1: En caso de no contar con cotización del equipo solicita el apoyo al Gerente de Compras para gestionarla con los proveedores</p>
3	Almacenista	<p>A la recepción del equipo solicitado, revisa que este cumpla con los requerimientos indicados en la requisición/Orden de Compra/Factura, que contenga toda la documentación necesaria e informa al Coordinador de Calidad la llegada del equipo para la inspección física y documental.</p> <p>Aceptado el equipo, da entrada en el sistema y los resguarda manteniéndolos en un lugar libre de posibles daños y de humedad que afecten su operatividad.</p> <p>Nota 2: Recibirá, cuando aplique, el certificado de calibración inicial realizado por un laboratorio acreditado y entregará al Coordinador de Calidad para su resguardo.</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

4	Coordinador de Calidad	<p>Revisa que el equipo sea el requerido, que no presente algún tipo de daño, que cuente con la documentación que lo respalde, que el modelo y/o número de serie corresponda a lo indicado en los documentos del equipo.</p> <p>Administra y resguarda la documentación de los equipos de medición y pruebas en la carpeta correspondiente.</p>
5	Gerente de Metalmecánica/ Coordinador de Calidad/ Coordinador de Metalmecánica	<p>A la recepción del equipo de medición y pruebas, determinan en conjunto la calibración correspondiente a los dispositivos seleccionados con el apoyo de una empresa o laboratorio especializado externo y acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).</p> <p>Nota 3: En el caso de que no sea sujeto a calibración, se coloca en el equipo una etiqueta en lugar visible con la leyenda “Equipo No Sometido a Calibración”</p>
6	Coordinador de Calidad	<p>Asigna al equipo un número de identificación que será único para cada dispositivo, de acuerdo a lo siguiente: DLS-XX-YYY Donde: XX= EM (Equipo de Medición), EP (Equipo de Pruebas). YYY= No. Consecutivo.</p> <p>Registra los equipos de medición y pruebas en el formato “Inventario de Equipo de Medición y Pruebas”, incluyendo los periodos de calibración y verificación a los dispositivos, actualizando el registro cada seis meses y debiendo cumplir con los siguientes datos: Número de identificación del equipo. Nombre del equipo. Marca y modelo del equipo. Frecuencia de la calibración. Fecha de última calibración. Fecha de próxima calibración.</p> <p>Nota 4: Cada vez que se realice una calibración y/o verificación se actualizarán las etiquetas de identificación, colocándolas en un lugar visible ya sea en el cuerpo del equipo o en el estuche del mismo.</p> <p>Nota 5: Conservar la identificación asignada por la empresa o laboratorio especializado externo cuando realice las calibraciones correspondientes.</p>
Calibración de equipos de medición y pruebas		
7	Coordinador de Calidad	<p>Registrados los equipos, y de acuerdo al “Inventario de Equipo de Medición y Pruebas”, solicita al Gerente de Metalmecánica la autorización para llevar a cabo las calibraciones correspondientes a los dispositivos seleccionados con apoyo de una empresa o laboratorio especializado externo y acreditado ante la EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

8	Gerente de Metalmecánica	Autoriza la calibración de equipos y gira instrucciones al Auxiliar Administrativo para generar la requisición solicitándole el servicio al Depto. de Compras.
9	Gerente de Compras	Solicita cotización de las calibraciones a los proveedores e informa al Gerente de Metalmecánica las opciones obtenidas. Autorizada la cotización(es), genera la Orden de Compra, iniciando la actividad con el proveedor del servicio, como lo indica el “Procedimiento de Compras”.
10	Almacenista	<p>Recibida la instrucción por parte del Gerente o Coordinador de Metalmecánica, prepara el equipo colocándolos en contenedores de plástico o cartón, cubriéndolos con algún elemento contra impactos (espuma de embalaje, poliestireno, plástico con burbujas, etc.), el manejo de los dispositivos debe ser de tal forma que no afecte la condición física del mismo.</p> <p>Coloca en una etiqueta o directamente sobre el contenedor los datos del equipo (nombre del dispositivo, marca, modelo, núm. serie), así como los datos del remitente y el destinatario.</p> <p>Listos los paquetes se envían al proveedor o en el caso un representante pasará al almacén por los equipos</p>
11	Proveedor Externo	<p>Recibe el equipo y lo prepara para llevar a cabo la calibración correspondiente, aplicando sus procedimientos internos estipulados para este fin. Debe contar con el certificado vigente de la calibración de sus dispositivos patrones.</p> <p>Una vez inspeccionado el equipo evalúa resultados y dictamina el cumplimiento de los dispositivos; en caso de no cumplir, separa aquellos que presentaron anomalía y notifica el hallazgo al Gerente de Metalmecánica para tomar acción inmediata.</p> <p>Emite el certificado de calibración al equipo que ha cumplido satisfactoriamente con la inspección aplicada de acuerdo a los procedimientos internos de la empresa o laboratorio externo y firma de conformidad. Genera las etiquetas de calibración y las prepara para enviarlas.</p> <p>Realiza el proceso de embalaje para retornar los dispositivos al usuario de origen, separando los equipos calibrados y aquellos que no cumplieron.</p>
12	Almacenista	<p>Recibe por parte del proveedor externo los equipos calibrados y revisa que el certificado indique parámetros e información de forma correcta, incluyendo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Descripción (Modelo, Serie, Marca, Etc.). ✓ Identificación (ID). ✓ Lugar de calibración. ✓ Compañía (Usuario). ✓ Fecha de calibración. ✓ Fecha de emisión.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>✓ Número de certificación. ✓ Número de acreditación EMA. ✓ Observación de calibración. Informa al Coordinador de Calidad para revisión física y documental del equipo.</p>
13	Coordinador de Calidad	<p>Revisa los documentos y la condición física del equipo, que la información indicada en la documentación cumpla con lo determinado en el punto anterior, en caso de presentar alguna anomalía, informa al proveedor externo para su atención y corrección inmediata.</p> <p>Coloca la etiqueta generada por el proveedor externo en un lugar visible, ya sea en el cuerpo del equipo o en el estuche del mismo y resguarda los certificados en la carpeta correspondiente.</p> <p>Actualiza el “Inventario de Equipo de Medición y Pruebas”, programa las calibraciones posteriores y entrega copia electrónica al Gerente y Coordinador de Metalmecánica.</p> <p>Nota 6: Los contratistas externos que brinden el servicio a Delars Construcciones S.A. de C.V. durante la ejecución de los proyectos, deberán hacer entrega de los certificados de calibración de sus equipos de medición e inspección, cuando aplique.</p>
Verificación de equipos de medición y pruebas		
14	Coordinador de Calidad	<p>Revisa las programaciones en el “Inventario de Equipo de Medición y Pruebas” identificando los equipos que deberán verificarse, solicitando el apoyo al Coordinador de Metalmecánica para el desarrollo de la actividad.</p>
15	Coordinador de Metalmecánica	<p>Asigna y gira instrucciones al Personal Operativo que maneje eficientemente los equipos de medición y prueba para llevar a cabo la verificación de los mismos.</p>
16	Personal Operativo	<p>Primeramente, toma los materiales de referencia, aplica la inspección con el equipo de medición calibrado utilizándolo como instrumento patrón, toma las lecturas para cotejar posteriormente.</p> <p>Lleva a cabo la verificación del equipo con los mismos materiales de referencia y en los mismos puntos de medición, toma 3 lecturas por cada dispositivo a verificar.</p> <p>Una vez obtenidos los resultados, calcula la variación/incertidumbre realizando la sustracción del valor promedio de las mediciones de las verificaciones con respecto al valor del instrumento patrón; con lo anterior calcula el valor del error el cual deberá ser inferior o igual al “Error máximo permitido” del equipo patrón. Informa al Coordinador de Calidad los resultados obtenidos para el dictamen.</p>
17	Coordinador de Calidad	<p>Revisa los resultados cerciorándose que los equipos cumplan con la verificación, les coloca la etiqueta correspondiente en un lugar visible, ya sea en el cuerpo del dispositivo o en el estuche del mismo, incluyendo la fecha de inspección y de la próxima verificación,</p>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

		<p>retornando al área de trabajo para su uso normal o quedan resguardados en almacén.</p> <p>Cuando resulten estar fuera del parámetro de aceptación y que tengan la opción de ajuste, se realizará con el personal operativo para cumplir con el estándar. Aquellos equipos que incumplan y que no tengan la opción de ajuste se consideran rechazados colocándole, en lugar visible, etiqueta roja con la leyenda “Fuera de Uso”.</p> <p>Actualiza el “Inventario de Equipo de Medición y Pruebas”, programa las verificaciones posteriores y entrega copia electrónica al Gerente y Coordinador de Metalmecánica.</p>
Control de equipos de medición y pruebas		
18	Coordinador de calidad	<p>Para el control del equipo, deberá generar y actualizar el “Inventario de Equipo de Medición y Pruebas”, indicando los datos referenciales del dispositivo (identificación, tipo, marca, modelo, No. de Serie, frecuencia y fechas de inspección, Núm. de certificado cuando aplique, etc.), incluye las calibraciones y verificaciones de los equipos; este formato se emplea para programar las inspecciones, internas y externas, a los equipos de medición y pruebas.</p> <p>Genera las etiquetas: “Equipo No Sometido a Calibración”, “Identificación y Estado del Equipo de Medición y Pruebas”, “Fuera de Uso”, del equipo inspeccionado y las coloca en un lugar visible, ya sea en el cuerpo del dispositivo o en el estuche del mismo.</p> <p>Los certificados de calibración, etiquetas de estado y toda la documentación recabada la administrará en las carpetas correspondientes, entregará copia electrónica del “Inventario de Equipo de Medición y Pruebas” al Gerente y Coordinador de Metalmecánica para las programaciones posteriores.</p>

Tabla 12 Gestión de Equipos de Medición

3.3 Técnicas de recolección de información.

Las técnicas utilizadas durante el proceso de investigación fueron los grupos focales, auditorías internas al personal del taller, las entrevistas semiestructuradas, investigación y análisis de procedimiento.

Los grupos focales o focus groups es una técnica de investigación utilizada para recopilar datos a través de la interacción grupal.

El grupo está compuesto por un pequeño número de personas cuidadosamente seleccionadas en función de un conjunto de criterios predeterminados, para discutir un tema determinado.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Los grupos de enfoque dentro de la investigación fueron diseñados para explorar aspectos generales de la investigación relacionados principalmente con los procedimientos que sigue el área y algunos aspectos de la calidad de las piezas fabricadas y el mantenimiento de las maquinas. Sobre todo, analizar dichos procedimientos de fabricación.

En la segunda fase se analizaron los procedimientos para realizar las herramientas de trabajo factible, dichas herramientas fueron: una hoja de verificación la cual se desarrolló y se apegó a los procedimientos que existen en el área. Ver anexo 12

Un check list de las normas ISO 9001:2015 y la entidad externa AWS y una serie de preguntas que fueron evaluadas por los requisitos de la ISO 9001:2015 Ver anexo 13 y 14.

Finalmente, una matriz HAZOP. Para analizar cuáles son los riesgos para conseguir su cumplimiento y de qué manera se podrían realizar las mejoras continuas en el área. Ver anexo 15. El diseño de la hoja de verificación fue con la ayuda de la síntesis y capacitaciones. Se logró desarrollar dicha herramienta para verificar si realmente se realizaban o no las actividades de los procedimientos establecidos en el área. Se tuvo asesoría por parte del Coordinador de Calidad del área de metalmecánica Ing. Blanca Cortez Crescencio y el asesor externo Mtro. Alejandro Martínez Chávez Gte. de Aseguramiento de Calidad.

También se explica el proceso de fabricación, y las características más prioritarias que conllevan dichos procesos, se tuvo conocimiento y verificación visual de los procesos del área para comparar si los procedimientos cumplían con las actividades realizadas dentro del taller.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Del mismo modo se realizó el borrador de las actividades que se consideran con mayor valor agregado para los procesos que llevaría la hoja de verificación, y se analizaron dichos procedimientos con el asesor externo.

LUGAR DE REVISIÓN:		FECHA:			
PERSONAL DEL ÁREA QUE ATENDIÓ LA REVISIÓN:		ACTIVIDAD REVISADA:			
ELEMENTOS REVISADOS:		DOCUMENTOS			
REVISIÓN:		REGISTROS			
HORA DE INICIO:		HORA DE TERMINO:			
#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE SI NO/NSR	#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE SI NO/NSR
GENERALES			CONSTRUCCIÓN		
1	Carpeta del SGC en sitio / Orden y actualizada	X	1	Listado de equipo critico actualizado	X
2	Almacén de Herramientas / Identificación, Orden y limpieza.	X	2	Control de equipos de medición - usuarios ubicación -cartas responsivas.	X
3	Organigramas en sitio.	X	3	Responsable en Obra Trabajadores	X
4	Reuniones Mensuales: Lista de asist/ Liderazgo/ Platicas preoperativas.	X	4	Almacén General / Orden y Limpieza.	X
5	Orden y limpieza en oficina.	X	5	Almacén de Acero: Mst. Peus #	X
6	Matriz de Riesgos Calidad / Evidencias de aplicación.	X	6	Reporte de Control de Obra Actualizados /Fecha	X
7	Matriz de Oportunidades / Evidencias de aplicación.	X	7	Proceso de Cimbrado.	X
8	Conocimiento (Generación y resguardo de proyectos)	X	8	Proceso de Armado de Acero.	X
9	Infraestructura / Camper / candieones	X	9	Area para pruebas de Laboratorio adecuada.	X
10	Portal SGC instalado en los equipo de computo	X	10	Proceso de Liberación de trabajos.	X
11	Inducción al SGC - Personal nuevo	X	11	Proceso de Colado de C. Hidraulico.	X
12	Indicador de cumplimiento - Actualizado y difundido.	X	12	Proceso de descimbrado.	X
13	Ultimo mes difundido	X	13	Proceso de preparación para tendido de C. Asfaltico.	X
14	% Cumplimiento: Trabajadores	X	14	Proceso de Liberación para tendido de C. Asfaltico.	X
15					

Fecha Elab: Junio 2019 No. Rev.: 1 Fecha Rev.: Marzo 2021. Página: 1 de 3

Ilustración 11 Borrador de la hoja de verificación.

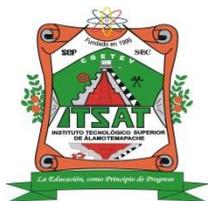
#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE SI NO/NSR	#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE SI NO/NSR
CONTROL DE CALIDAD					
15	Proceso de Terracerias / relleno y compactación	X	1	Laboratorio en sitio.	X
16	Proceso de Liberación de terracerias / rellenos y compactaciones	X	2	Atención de pruebas de Compactaciones	X
17	Control de Maquinaria en sitio / Identificación	X	3	Atención de pruebas al C Hidraulico.	X
18	Control de materiales administrativos.	X	4	Atención de pruebas al C Asfaltico.	X
19	Control de cambios en el proyecto.	X	5	Inventario de equipo de Laboratorio en Obra.	X
20	Atencion al cliente / Quejas y Sugerencias.	X	6	Calibración de equipo de Laboratorio.	X
21	Planeación de los trabajos.	X	7	Verificación de equipo de Laboratorio	X
22	Control de Materiales operativos.	X	8	Documentación / Especificaciones del proyecto actualizadas.	X
			9	Competencia del personal para la realización de las pruebas.	X
			10		
MAQUINARIA			SEGURIDAD		
1	Identificación de Maquinaria - No. Económico.	X	1	Condiciones de seguridad en las instalaciones.	X
2	Extintores en la maquinaria	X	2	Señalizaciones.	X
3	Revisión diaria de Maquinaria - Registros.	X	3	Supervisores de seguridad en sitio.	X
4	Limpieza de maquinaria.	X	4	Reportes preventivos al personal de obra.	X
5	Torreta.	X	5	Extinguidores en sitio.	X
6	Alarma de reversa.	X	6	Puntos de reunión.	X
7	Mantenimientos en sitio.	X	7	Procedimientos de Seguridad controlados y en sitio.	X
8			8	Plan de acción ante una emergencia	X
9			9	Mapa de lugares de Emergencia (Salud Seguridad)	X
10			10	Gestión de Botiquines	X
11			11	Equipo de protección personal	X
12			12		
13			13		
14			14		
15			15		

Fecha Elab: Agosto 2022 No. Rev.: 0 Fecha Rev.: 0 Página: 2 de 3

LUGAR DE REVISIÓN:		FECHA:			
PERSONAL DEL ÁREA QUE ATENDIÓ LA REVISIÓN:		ACTIVIDAD REVISADA:			
ELEMENTOS REVISADOS:		DOCUMENTOS			
REVISIÓN:		REGISTROS			
HORA DE INICIO:		HORA DE TERMINO:			
#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE SI NO/NSR	#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE SI NO/NSR
GENERALES			METALMECANICA		
1	Carpeta del SGC en sitio / Orden y actualizada	X	1	Listado de equipo critico actualizado.	X
2	Almacén de herramientas / Identificación, Orden y limpieza.	X	2	Control de equipos de medición	X
3	Organigramas en sitio.	X	3	Responsable de Calidad en sitio.	X
4	Reuniones Mensuales: Lista de asist/ Liderazgo/ Platicas preoperativas.	X	4	Almacén General / Orden y Limpieza.	X
5	Orden y limpieza en oficina.	X	5	Almacén de materias primas.	X
6	Matriz de Riesgos Calidad / Evidencias de aplicación.	X	6	Proceso de Liberación de trabajos.	X
7	Matriz de Oportunidades / Evidencias de aplicación.	X	7	Limpieza de taller.	X
8	Conocimiento (Generación y resguardo de proyectos)	X	8	Responsable de Fabricación en sitio.	X
9	Infraestructura / Camper / Galera.	X	9		
10	Portal SGC instalado en los equipo de computo	X	10		
11	Inducción al SGC - Personal nuevo ingreso.	X	11		
12	Inducción interna a trabajadores.	X	12		
13	Indicador de MTM - Actualizado y difundido.	X	13		
14	Capacitación a trabajadores.	X	14		
15	Ultimo mes difundido: % Cumplimiento.	X	15		

Fecha Elab: Agosto 2022 No. Rev.: 0 Fecha Rev.: 0 Página: 1 de 5

Ilustración 12 Borrador



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Se envió al Coordinador de Calidad del área vía mail el borrador de la hoja de verificación para que determinara y ajustara las preguntas para ser más adecuadas y tuviera lógica con los resultados obtenidos de las actividades del área. Al aplicarlos en la revisión del proceso.

Se tomaron puntos importantes y cambios realizados en la hoja de verificación que se concluyeron prioritarios.

Se agregó un apartado al final donde se lleva un control de las maquinas que están en el área, tomando en cuenta las siguientes características.

- I. Equipos en reparación con su respectiva fecha de ingreso y mantenimiento que se está realizando.
- II. Equipos en sandblast o piezas fabricadas con respectiva fecha de ingreso y sus observaciones.
- III. Equipos en pintura o piezas fabricadas con respectiva fecha de ingreso y sus observaciones.

Esto con el fin de conocer si realmente realizaban los procesos en orden y cuanto se tiempo se tomaba el área de realizar dichas actividades.

EQ. R	FECHA DE INGRESO	ACT.
1 QW 13	20/11	MANTEN.
2 TDS 5	20/11	REP.
3		MANT.
4		
5		
EQ. EN PINT	ING.	ACT.
EQ. EN S.B.		

Ilustración 13 Borrador de equipos



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

La hoja de verificación está estructurada de controles implementados como son procesos generales del área de metalmecánica de los cuales se destacan las documentaciones prioritarias las cuales son: su carpeta documental donde se encuentra (organigrama, matriz de riesgos, manejo de oportunidades, procedimientos que tiene el área), comprobar si realmente brindan inducción al personal de nuevo ingreso y retroalimentación al personal en combinación a las evidencias de que se ejecutaron dichas actividades, etc. Ver anexo 12.

Los controles específicos fueron determinamos por la documentación de respaldo del área, apegados a los procedimientos operativos y de calidad. En cambio, las instrucciones de trabajo se contemplaron por la documentación y reportes actualizados. -Se llevó a cabo cada 2 semanas durante la estancia de la investigación en que se realizaron los grupos focales.

Los grupos focales se organizaron con el apoyo de medios de comunicación, en este caso fueron mails los cuales informaban el día y la hora para realizar la revisión de área, ya que se necesitaba la presencia del gerente de metalmecánica y/o el coordinador de calidad para atender dicha actividad.

Las entrevistas permitieron la recolección de información de acuerdo con los procedimientos ya vistos, se generó mayor enfoque al objetivo que realizaba el área. Se tuvo la libertad de formular preguntas claras para un mejor entendimiento y dichas entrevistas fueron especialmente dirigidas para el coordinador de calidad que es el encargado de verificar que los procedimientos y controles se cumplan dentro del área.

3.4 Acercamiento inicial

Una vez realizadas las revisiones de área con la hoja de verificación, se prosiguió retroalimentando y se implementó los requerimientos de ambas normas en los procedimientos, cabe mencionar que los procedimientos ya contienen en su estructura los requisitos de ambas normas, sin embargo, no siempre se contaba con evidencias factibles de que se comprobará que realmente se realizaban las actividades definidas en



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

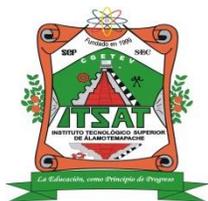
los procedimientos. Se realizó una matriz HAZOP para conocer los riesgos futuros de no cumplir con la calidad.

Por consiguiente, se les proporciono los check list al Coordinador de Calidad, para autoevaluar al área y contar con un control interno sobre la calidad de los productos. Dicha herramienta fue implementada para obtener una constancia y un hábito de contar con evidencias de la ejecución de los procedimientos.

En cuanto a la auditoría interna, ésta permitió la recolección de información de acuerdo al objetivo de estudio, de mismo modo se notaron las fallas dentro de los procedimientos. Este tipo de entrevista se basa en una guía de temas y preguntas estructuradas acorde a los requerimientos de la norma ISO 9001:2015 conjunto a la entidad externa AWS. Ver anexo 16

Dicha Auditoría interna es parte de un requerimiento de la norma ISO 9001:2015 mencionada en el capítulo 2 (9 evaluación de desempeño-auditoría interna 9.2), la cual fue realizada personalmente acompañada del asesor externo para un mayor impacto en el área de metalmecánica.

La finalidad de esta auditoria fue conocer el seguimiento de los procedimientos que se elaboran dentro del área de metalmecánica para asegurar la calidad requerida. De mismo modo se realizó un reporte durante la auditoria en el cual se describe los requisitos de la norma ISO 9001:2015 tomando desde el requisito 4 contexto de la organización hasta el requisito 10 mejora los cuales se encuentran en el capítulo 2.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

3.5 Aplicación

Las evaluaciones determinan el total de cumplimiento en los procedimientos del área, como se menciona en la segunda fase se revisaba el área de metalmecánica cada dos semanas con la hoja de verificación. Esto con la finalidad de verificar si cumplían con los procedimientos del área.

#		CONTROLES IMPLEMENTADOS		CUMPLE	#	CONTROLES IMPLEMENTADOS		CUMPLE
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI
		GENERALES			METALMECANICA			
1	Carpeta del SGC en sitio / Orden y actualización.	/		/	1	Responsable de Calidad en sitio.	/	
2	Almacén de herramientas / Identificación, Orden y limpieza.	/		/	2	Almacén de materias primas.	/	
3	Organigramas en sitio.	/		/	3	Proceso de Liberación de trabajos.	/	
4	Reuniones Mensuales: Lista de asist/ Liderazgo/ Pláticas preoperativas. etc.	/		/	4	Limpieza de taller.	/	
5	Orden y limpieza en oficina.	/		/	5	Responsable de Fabricación-en sitio.	/	
6	Matriz de Riesgos: Calidad / Evidencias de aplicación.	/		/	6		/	
7	Matriz de Oportunidades / Evidencias de aplicación.	/		/	7		/	
8	Conocimiento (Generación y resguardo de proyectos).	/		/	8		/	
9	Infraestructura / Camper / Galera.	/		/	9		/	
10	Portal SGC instalado en los equipo de computo.	/		/	10		/	
11	Inducción al SGC - Personal nuevo ingreso.	/		/	11		/	
12	Inducción interna a trabajadores.	/		/	12		/	
13	Indicador de MTM -Actualizado y difundido.	/		/	13		/	
14	Capacitación a trabajadores.	/		/	14		/	
15	Ultimo mes difundido: <u>Septiembre</u>	/		/	15		/	
		% Cumplimiento: <u>61%</u>						

Fecha Elab: Agosto 2022 No. Rev: 0 Fecha Rev: 0 Página: 1 de 6

Ilustración 14 Revisión de área



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE			#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE		
		SI	NO	NSR			SI	NO	NSR
PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD									
1	Control de materiales administrativos.	/	/	/	1	Competencia del personal para la realización de las pruebas de liberación.	/	/	/
2	Control de cambios en el proyecto.	/	/	/	2	Control de equipo de medición.	/	/	/
3	Atención al cliente / Quejas y Sugerencias.	/	/	/	3	Calibración de equipos.	/	/	/
4	Planeación de los trabajos.	/	/	/	4	Verificación de equipos.	/	/	/
5	Control de Materiales operativos. <i>Talver</i>	/	/	/	5	Documentación / Especificaciones del proyecto.	/	/	/
6	Inventario de maquinas-de soldar.	/	/	/	6	Equipo para realizar pruebas.	/	/	/
7	Inventario de herramientas.	/	/	/	7		/	/	/
8	<i>Paq. Mante. P. Solda</i>	/	/	/	8		/	/	/
9	<i>No se hicieron mantos</i>	/	/	/	9		/	/	/
10		/	/	/	10		/	/	/
11		/	/	/	11		/	/	/
MAQUINARIA					SEGURIDAD				
1	Identificación de Maquinaria - No. Económico.	/	/	/	1	Condiciones de seguridad en las instalaciones.	/	/	/
2	Extintores en la maquinaria.	/	/	/	2	Señalizaciones.	/	/	/
3	Revisión diaria de Maquinaria - Registros.	/	/	/	3	Supervisores de seguridad en sitio.	/	/	/
4	Limpieza de maquinaria.	/	/	/	4	Reportes preventivos al personal de taller.	/	/	/
5	Torreta.	/	/	/	5	Extintidores en sitio.	/	/	/
6	Alarma de reversa.	/	/	/	6	Puntos de reunión.	/	/	/
7	<i>Mantenimiento de TSC-H-102</i>	/	/	/	7	Procedimientos de Seguridad controlados y en sitio.	/	/	/
8	<i>Mantenimiento de TSC-H-101</i>	/	/	/	8	Plan de reacción ante una emergencia	/	/	/
9		/	/	/	9	Lay Out de lugares de Emergencia /Salud / Seguridad	/	/	/
10		/	/	/	10	Gestión de Botiquines.	/	/	/
11		/	/	/	11	Equipo de protección personal.	/	/	/
12		/	/	/	12	EPPE	/	/	/
13		/	/	/	13	Gestión de trabajos en espacios confinados (ollas)	/	/	/

Fecha Elab: Agosto 2022 No. Rev: 0 Fecha Rev: 0 Página: 2 de 6

#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE			#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE		
		SI	NO	N			SI	NO	N
RECURSOS HUMANOS									
1	Credenciales del personal actualizadas.	/	/	/	1	Equipo de cómputo identificado.	/	/	/
2	Reglamento Interno en oficina.	/	/	/	2	Respaldo de Información a los usuarios.	/	/	/
3	Medidas para mejorar el ambiente de trabajo.	/	/	/	3	Gestión de Mantenimientos.	/	/	/
4	Control de personal. <i>REM</i>	/	/	/	4	Gestión de Internet.	/	/	/
5	Medidas disciplinarias en Taller.	/	/	/	5		/	/	/
6		/	/	/	6		/	/	/
COMPRAS/ ALMACÉN									
GESTIÓN DE LAS COMPRAS.									
1		/	/	/	1		/	/	/
2	Certificados de Calidad de los Materiales.	/	/	/	2		/	/	/
3	Identificación de Insumos.	/	/	/	3		/	/	/
4	Áreas de carga y descarga.	/	/	/	4		/	/	/
5		/	/	/	5		/	/	/
6		/	/	/	6		/	/	/

Fecha Elab: Agosto 2022 No. Rev: 0 Fecha Rev: 0 Página: 3 de 6

#	Documentación de respaldo en sitio.	CUMPLE			#	Documentación de respaldo en sitio.	CUMPLE		
		SI	NO	NSR			SI	NO	NSR
IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES									
1	Proceso de inspección e identificación de los materiales permanentes, consumibles <i>CCOR = 1017</i>	/	/	/	1	Verificación de elementos y/o componentes metálicos no porosos	/	/	/
2	Inspección visual de producto y/o servicio NO CONFORME	/	/	/	2	Control del equipo de inspección	/	/	/
3	Control de materiales permanentes, consumibles y equipos	/	/	/	3	Control del procedimiento de inspección	/	/	/
4		/	/	/	4		/	/	/
PROCEDIMIENTO PARA LA CALIFICACIÓN SOLDADORES.									
1	Inspección visual para la calificación de soldadores y operarios	/	/	/	1	Control de reportes de limpieza.	/	/	/
2	Control de la lista maestra.	/	/	/	2	Control de aplicación de recubrimientos anticorrosivos.	/	/	/
3		/	/	/	3	Atención al procedimiento correcto.	/	/	/
PRODUCCIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS.									
1		/	/	/	1	Resguardo del equipo de medición.	/	/	/
2	Inspección de las entregas del producto o servicio.	/	/	/	2	Inspección de los equipos de medición.	/	/	/
3	Planeación de las fabricaciones de elementos metálicos tubulares y no tubulares.	/	/	/	3	Registro del equipo de medición.	/	/	/
PROCEDIMIENTO DEL MANEJO Y MANTTO. DE ELECTRODOS.									
1	Control del material de aporte (SOLDADURA).	/	/	/	1	Verificación de productos terminados.	/	/	/
2		/	/	/	2		/	/	/
CONFORMADO CON DOBLADORA DE PLACA									
1	Inspección visual de las condiciones mecánicas del equipo.	/	/	/	1	Resguardo del equipo de plasma.	/	/	/
2	Control de reportes CONFORMADO DE MATERIALES.	/	/	/	2	Inspección dimensional de tuberías.	/	/	/
3	Control de materiales consumibles / equipos. <i>NSR</i>	/	/	/	3		/	/	/
4		/	/	/	4		/	/	/
5		/	/	/	5		/	/	/
6		/	/	/	6		/	/	/

Fecha Elab: Agosto 2022 No. Rev: 0 Fecha Rev: 0 Página: 4 de 6

#	Documentación/ Reportes actualizados.	CUMPLE			#	Documentación/ Reportes actualizados.	CUMPLE		
		SI	NO	NSR			SI	NO	NSR
CORTE CON EQUIPO DE OXICORTE									
1	Inspección visual del corte	/	/	/	1	Inspección previa de las condiciones físicas-mecánicas del equipo	/	/	/
2	Control de los insumos-materiales permanentes <i>NSR</i>	/	/	/	2	Control de los insumos-materiales permanentes <i>NSR</i>	/	/	/
3	Verificación de las condiciones de trabajo <i>NSR</i>	/	/	/	3	Verificación de las condiciones de trabajo	/	/	/
4		/	/	/	4		/	/	/
ROLADO DE PLACA									
1	Control de reportes CONFORMADO DE MATERIALES	/	/	/	1	Inspección visual del área de trabajo.	/	/	/
2	Control del inventario.	/	/	/	2	Control de equipos-herramienta de apoyo.	/	/	/
3	Inspección visual del equipo.	/	/	/	3	Verificación de las estructuras y/o tuberías	/	/	/
4		/	/	/	4	Inspección dimensional de elementos metálicos.	/	/	/
CONFORMADO CON TORNO PARALELO IND.									
1	Control de las herramientas de torno <i>NSR</i>	/	/	/	1	Control de los registros de verificación y calibración.	/	/	/
2	Verificación de equipos de torno <i>NSR</i>	/	/	/	2	Limpieza en el área de trabajo.	/	/	/
3	Inspección de las piezas fabricadas.	/	/	/	3	Inspección visual de los informes.	/	/	/
4	Control de reportes CONFORMADO DE MATERIALES.	/	/	/	4	Identificación de plantas de soldar.	/	/	/
5		/	/	/	5		/	/	/
GMAW/ FCAW/ SMAW									
1	Control en la fabricación de piezas.	/	/	/	1	Control de actividades.	/	/	/
2	Inspección de reportes de soldadura.	/	/	/	2	Control de reportes de limpieza y aplicación	/	/	/
3	Verificación del equipo y herramientas.	/	/	/	3	Inspección visual en el área	/	/	/
4	Inspección visual para la liberación de las fabricaciones.	/	/	/	4	Limpieza y aplicación de recubrimientos.	/	/	/
5	Documentación/ Reportes actualizados. <i>NSR</i>	/	/	/	5		/	/	/
SANDBLAST/PINTURA									

Fecha Elab: Agosto 2022 No. Rev: 0 Fecha Rev: 0 Página: 5 de 6

Ilustración 15 Evidencia de la revisión



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

EQUIPOS EN REPARACIÓN	FECHA DE INGRESO	ACTIVIDAD
1 Olla CL-CR-16	20/07/2022	Mantenimiento Mayor ^{Her Med 710}
2 Triton 02	01/08/2022	Manti/Reajuste C/tras ^{Combi 400}
3 Bomba Granel CL-CB-02	08/08/2022	Mantenimiento General ^{Combi 400}
4 Lobot	06/09/2022	Reparación de base de bombas
5 Plana	02/09/2022	Mantenimiento/Rep. H ₂ O ^{Combi de}
6 Pipa 01	10/09/2022	Mantenimiento General
7		
EQUIPOS EN SANDBLAST	FECHA DE INGRESO	ACTIVIDAD
1 Olla 19	10/12/2022	Sandblasteo general ^{Clas 10}
2		
3		
4		
EQUIPOS EN PINTURA	FECHA DE INGRESO	ACTIVIDAD
1 Tolva 02	29/08/2022	Pintura Completa
2 Unidades Olla 17	29/09/2022	-
3 Unidades Olla 16	25/09/2022	-
4 0		
5		
OBSERVACIONES Y/O PENDIENTES	SUB-TOTAL	
Cseleta NO ESTÁ EN SITIO. Maq. Suto → Montar en TSC-4-MOC1 sin estivar → Hacer con TSC-4-M2	%TOTAL DE CUMPLIMIENTO	86%
	REVISIÓN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
Fecha Elab: Agosto 2022	No. Rev: 0	Fecha Rev: 0
Página: 6 de 6		

Actualizada 12/09/22

EQUIPOS EN REPARACIÓN	FECHA DE INGRESO	ACTIVIDAD
1 Triton 02	01/08/2022	Alargamiento / Chasis
2 Bomba CL-CB-02	08/08/2022	Manti / cambio ^{Combi 400}
3 Plana	02/09/2022	Rep. H ₂ O / Manti.
4 Pipa 01	10/09/2022	Mantenimiento General
5		
6		
7		
EQUIPOS EN SANDBLAST	FECHA DE INGRESO	ACTIVIDAD
1 Plana	02/09/2022	Sandblast
2		
3		
4		
5		
EQUIPOS EN PINTURA	FECHA DE INGRESO	ACTIVIDAD
1 Tolva 02	29/08/2022	- Pasada - Falta Pintar
2		
3		
4		
5		
OBSERVACIONES Y/O PENDIENTES	SUB-TOTAL	
Lobot salio 8/09/2022 7-8 - Instalación de tubos en el arco de Pintura.	%TOTAL DE CUMPLIMIENTO	%
	REVISIÓN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
Fecha Elab: Septiembre 2022	No. Rev: 0	Fecha Rev: Septiembre 2022
Página: 6 de 6		

Ilustración 16 Evidencia de la revisión

Se realiza un reporte final donde se anotan las observaciones y mejoras continuas que debía tener el área. Dicho reporte contiene evidencia fotográfica de las observaciones, dentro del taller, almacén, y oficina. El reporte es analizado y autorizado por el asesor externo, el Gerente del área de Aseguramiento de Calidad.

Dicha área antes mencionada tiene como objetivo asegurar la calidad en todos los procesos de la empresa. Por consiguiente, se autoriza el reporte, se envía vía mail al Gte. de Metalmecánica el Ing. Jaime Montero Aguilar y el Coordinador de Calidad Ing. Blanca Cortez Crescencio para resolver las observaciones con la finalidad de mejorar la planeación de los trabajos y controlar dichos procedimientos que se apegan a la elaboración de estructuras metálicas.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

REPORTE DE SEPTIEMBRE

C Consorcio Santa Clara <qualitysantaclara@gmail.com>
para jaime.montero, metalmeccanica, cortezblanca0486, Alejandro ▾

BUEN DIA.

COMPARTO EL REPORTE DEL MES DE SEPTIEMBRE DE LAS ACTIVIDADES PENDIENTES OBSERVADAS EN EL ÁREA.

QUEDO A SUS ORDENES, SALUDOS

Un archivo adjunto • Analizado por Gmail



Ilustración 17 Evidencia del correo

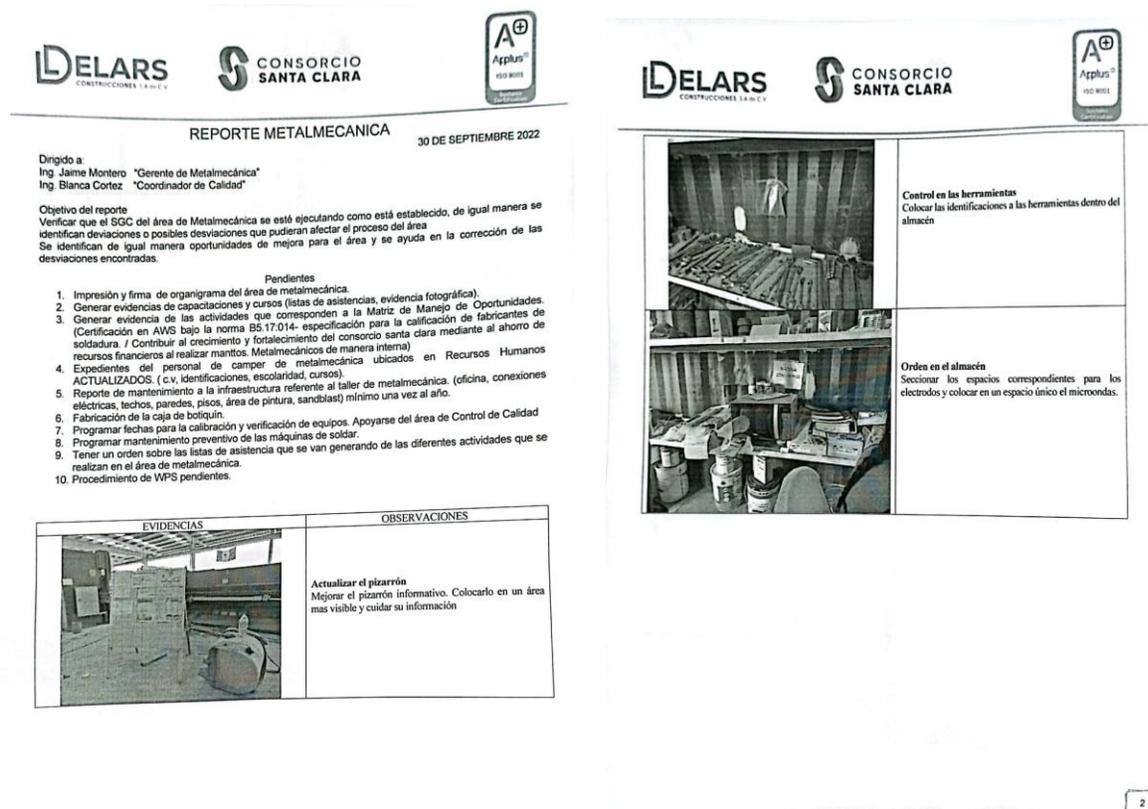


Ilustración 18 Reporte



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Se realizó dos revisiones en el mes de septiembre el cual se dio fecha de 06 de septiembre y 23 de septiembre ambas revisiones se logró observar diferentes incumplimientos, excepto las siguientes actividades que se muestran en la matriz, dichas actividades se consideraron importantes para el área, ya que las actividades son comprometedoras para asegurar la calidad en los procesos.

Al término de cada de las dos evaluaciones se anexaron los riesgos que se mantuvieron en las revisiones con la hoja de verificación, la matriz de riesgos HAZOP tiene como objetivo identificar los posibles riesgos. El análisis de HAZOP se basa en identificar cuatro elementos clave que son 1. Causa 2. Consecuencia 3. Prevención 4. Recomendaciones.

Es por ello que después de colocar y analizar los riesgos en la matriz se realizaron las siguientes recomendaciones.

MATRIZ DE RIESGOS				
	Probabilidad (Ocurrencia)	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Generales				
Falta de definición de controles del Sistema de Gestión Integral de Calidad	4	3	12	IMPORTANTE
Personal poco familiarizado para trabajar con un SGIC	3	4	12	IMPORTANTE
Operación				
Competencia del personal para realizar trabajos de soldadura)	4	4	16	MUY GRAVE
Competencia del personal para realizar las pruebas de control de calidad	4	4	16	MUY GRAVE
Infraestructura				
Actualización del programa de mantenimiento	2	4	8	APRECIABLE
No contar con la evidencia suficiente sobre la infraestructura	3	4	12	IMPORTANTE
No contar con el equipo completo para realizar las pruebas de control de calidad	4	4	16	MUY GRAVE

Tabla 13 Matriz de riesgos



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Recomendaciones

- i. Utilizar con más frecuencia las herramientas recomendadas para realizar trabajos dentro y fuera del taller.
- ii. Solicitar al área de Recursos Humanos capacitaciones para el personal del taller.
- iii. Mejorar la organización para cumplir con las actividades faltantes.
- iv. Generar actividades que cumplan el control del SGIC para generar evidencias.
- v. Solicitar y cotizar equipos para complementar la realización de pruebas de calidad.

Después de las dos revisiones correspondientes del mes de septiembre se obtuvo un porcentaje de 86% de cumplimiento, se continuó evaluando más específicamente con el check list correspondiente a la norma ISO 9001:2015 y la entidad externa AWS, esta evaluación fue interna del área de aseguramiento de calidad la cual consiste en generar un control de la calidad.



IV METODOLOGÍA



V. RESULTADOS

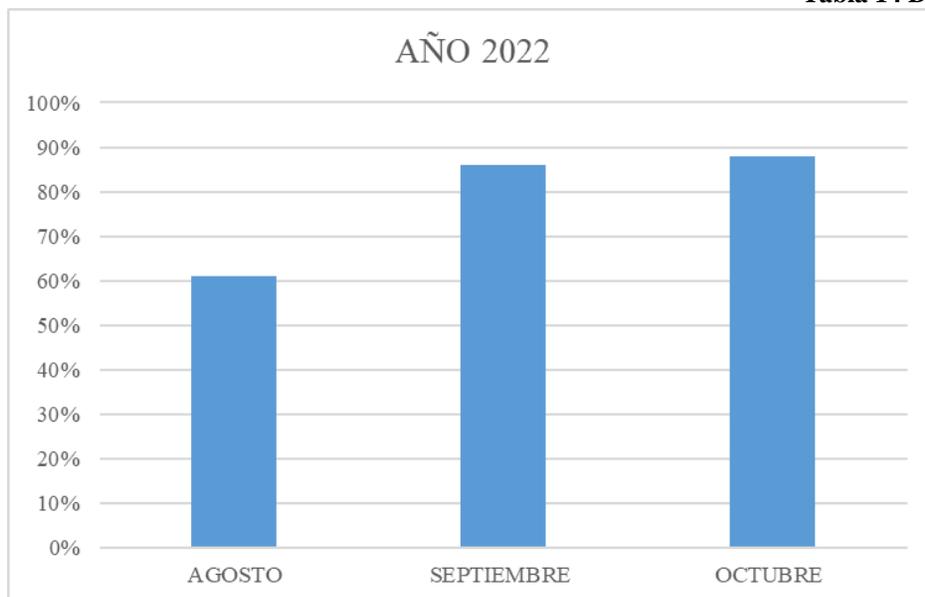
El sistema de controles se caracteriza de tres herramientas las cuales tuvieron una secuencia de progreso. La primera herramienta fue la hoja de verificación la cual consta de siete páginas las cuales describen actividades relacionadas con los procedimientos del área y las actividades generales que debe contar el área de metalmecánica.

El diseño de la hoja de verificación fue con el objetivo de tener un control interno para el área de Aseguramiento de Calidad, en el área de metalmecánica no contaba con un formato de revisión a comparación de las demás áreas, es por ello que el área de aseguramiento de calidad considero factible la hoja de verificación. Anexo 12

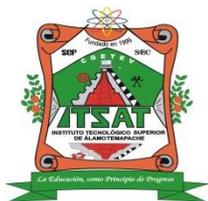
Durante la estancia se generaron 3 revisiones de área de las cuales fueron evaluados los meses de agosto- septiembre- octubre

	LISTA DE VERIFICACION
MES	AÑO 2022
AGOSTO	61%
SEPTIEMBRE	86%
OCTUBRE	88%

Tabla 14 Datos de evaluación



Grafica 1 Porcentaje de verificaciones



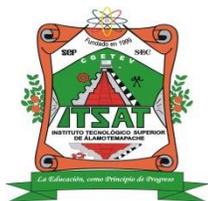
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

La segunda herramienta fue un check list correspondiente a la norma ISO 9001:2015 la cual solamente se realizó de manera interna, se tomaron los requisitos en orden del 4 contexto de la organización hasta el 10 mejora, con más explicación se encuentran en el capítulo 2. La evaluación corresponde al mes de septiembre-noviembre.

SECCIÓN	EVALUACIÓN	SI	NO	COMENTARIOS/OBSERVACIONES
4	CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN			
4.1	Comprensión de la organización y de su contexto	✓		
4.2	comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	✓		
4.3	Determinación del alcance del SGC	✓		
4.4	Sistema de Gestión de Calidad y sus procesos	✓		
5	LIDERAZGO.			
5.1	Liderazgo y compromiso	✓		
5.1.2	Enfoque a cliente	✓		
5.2	Política	✓		Compromiso de dirección
5.3	Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	✓		Roles de cargo
6	PLANIFICACIÓN			
6.1	Acciones para abordar riesgos y oportunidades	✓		Mejorar procesos de acción
6.2	Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos	✓		Se conocen los objetivos
6.3	Planificación de los cambios			
7	APOYO			
7.1.3	Infraestructura		✓	Falta Programa Mantenimiento
7.1.4	Ambiente para la operación de los procesos	✓		
7.1.5.2	Trazabilidad de las mediciones		✓	Falta Identificación/Inventarios
7.1.6	Conocimiento de la organización	✓		
7.2	Competencia	✓		
7.3	Toma de conciencia		✓	Conciencia al Área
7.4	Comunicación	✓		
7.5	Información Documentada	✓		

15 3

Ilustración 19 Check list



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

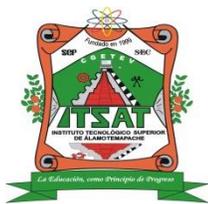
8	OPERACIÓN			
8.1	Planificación y control operacional	/		
8.2	Requisitos para los productos y servicios	/		De ahí de esta alguna relectura
8.2.2	Determinación de los requisitos para los productos y servicios	/		
8.2.4	Cambios en los requisitos para los productos y servicios	/		En proceso (AWS)
8.4	Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente.	/		
8.4.2	Tipo de alcance	/		
8.5.1	control de la producción y de la provisión del servicio	/		Reforzamiento general
8.5.2	identificación y trazabilidad	/		
8.5.3	Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos	/		Check list Identificación
8.5.4	Preservación	/		
8.5.5	Actividades posteriores a la entrega	/		
8.6	Liberación de los productos y servicios		/	Controlar y verificar Formatos dummies en su totalidad
8.7	Control de las salidas no conformes	/		
9	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO			
9.1.2	Satisfacción al cliente	/		
9.1.3	Análisis y evaluación	/		
9.2	Auditoria Interna	/		Mes de Octubre
10	MEJORA			
10.3	Mejora Continua	/		En proceso

16 1

Complimiento
88.5%

CCC

Ilustración 20 Check list

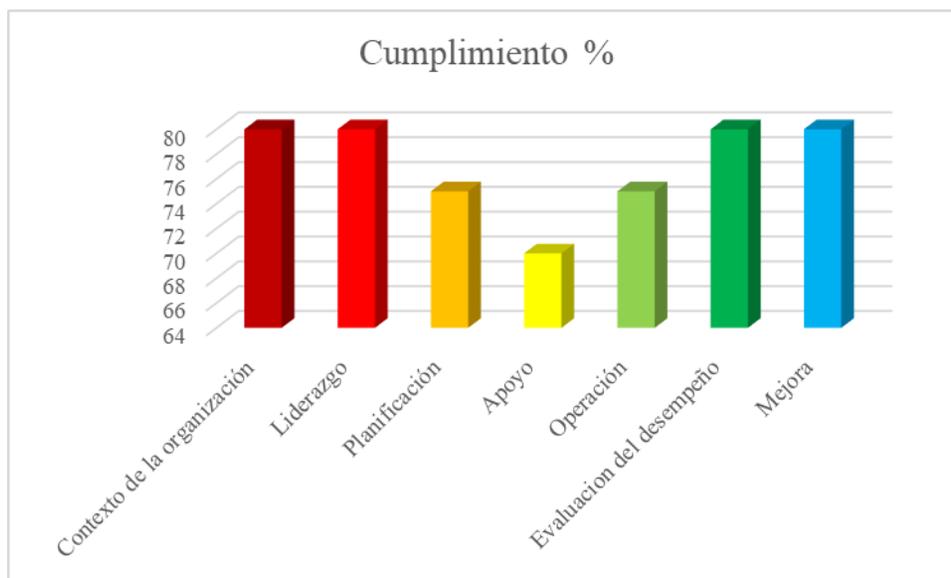


INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

La evaluación de la norma ISO 9001:2015 para el área de metalmecánica se describe como oportunidad de mejora, debido a que es el área faltante de la certificación, es por ello que se requiere controlar la calidad para poder acreditar en la auditoria externa. El chek list se consideró una herramienta factible para generar conclusiones de las faltantes de manera general con el fin de controlar los requisitos ya obtenidos y mejoras los requisitos faltantes. Los cuales son los siguientes:

Requisitos	Cumplimiento %
Contexto de la organización	80
Liderazgo	80
Planificación	75
Apoyo	70
Operación	75
Evaluacion del desempeño	80
Mejora	80

Tabla 15 Requisitos ISO 9001:2015



Grafica 2 Cumplimiento de ISO 9001:2015

Se tiene un cumplimiento del 77% correspondiente a los requisitos de la norma ISO 9001:2015 se estableció una meta del 80% para considera el control.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

La comparación de ambas normas en el Check list se complementa de los requisitos que ya cumple el área con respecto a la norma ISO 9001:2015 se realizó una comparación de los requisitos que solicita el manual de calidad de la entidad externa AWS.

MANUAL DE CALIDAD METALMECÁNICA			
ITHEM	REQUISITO	CUMPLIMIENTO	
BASES	DEBERES Y RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCIÓN	PERFILES DE PUESTO	
	DEBERES Y RESPONSABILIDADES DE SUPERVISORES "GERENTE COORDINADORES"	PERFILES DE PUESTO	
	DEBERES Y RESPONSABILIDADES DE SOLDADORES	PERFILES DE PUESTO	
	ORGANIGRAMA	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	
	PERSONAL	SE CUENTA CON EL PERSONAL CAPACITADO?	
	ORGANIZACIÓN	EXISTE UNA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	
	EXPERIENCIA	EL PERSONAL TIENE LA EXPERIENCIA NECESARIA	
	PROCEDIMIENTOS	SE TIENEN LOS PROCEDIMIENTOS NECESARIOS PARA	
	CONOCIMIENTOS	CUENTA CON LOS CONOCIMIENTOS NECESARIOS	
	EQUIPO - INFRAESTRUCTURA	PROGRAMA DE MANTTO	
	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	AUN NO SE TIENE	
	COMPROMISO DEL PERSONAL	REFORZAR LAS PLACAS	
	IMPLEMENTACION DEL MANUAL SGCS	EN PROCESO	
	CUMPLIMIENTO CON NORMA AWS QC-17:2015	EN PROCESO	
	CUMPLIMIENTO CON NORMA AWS B5.17:2014	EN PROCESO	
	ELABORACION DEL DIAGRAMA DE PROCESO DE AUDITORIA AWS	EN PROCESO	
	RESGUARDO Y CONTROL DE CONTRATOS	SE TIENE	
	POLITICAS INTERNAS (EN LOS PROCEDIMIENTOS)	SE TIENE	
	INFORMES DE INSPECCIÓN	EN PROCESO	
	INFORMES DE CALIFICACION DE SOLDADORES	AUN NO SE CALIFICAN	
	INFORME DE CALIFICACION DE PROCEDIMIENTO (WPS, PQR)	EN PROCESO	
	INSTRUCCIONES DE TRABAJO	SE TIENE	
	ACTAS DE REUNIONES (LISTAS DE ASISTENCIA, MINUTAS,	SE TIENE	
	PROCEDIMIENTO DE GESTION DE INFORMACION DOCUMENTADA	CONTAMOS CON UNO	
	TRIPTICOS-PIZARRON INFORMATIVO-MAILS-GPO WHATSAPP	HECHO	
	AUDITORIAS INTERNAS (2 POR AÑO)	SE TIENE	
	PRESUPUESTO DE AUDITORIA: REVISIÓN DE DOC. Y AUD. EN SITIO	60,720 (22.00 DÓLAR)	
MANUAL DE CALIDAD	EN PROCESO		
PRELIMINARES	6.1 PORTADA: DEBE CONTENER NOMBRE DE LA EMPRESA, DIRECCIÓN FISICA Y EL ESTADO DE LA REVISIÓN.	PORTADA	
	6.2 APOYO RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN (DECLARACIÓN DE AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD).	HECHO	
	6.2.1 IDENTIFICACIÓN DEL CODIGO DE SOLDADURA:	D1.1 / D1.1M: 2020 Estructuras de Acero D1.2/D1.2M: 2008, Structural Welding Code-Aluminum /D1.6/D1.6M:2007- Acero Inox.	
	6.2.2 SOPORTE DIRECTIVO DECLARACIÓN EN EL MANUAL, QUE GARANTICE QUE EL PERSONAL RESPONSABLE DEL CONTROL DE CALIDAD CUENTA CON EL PLENO APOYO DE LA DIRECCIÓN Y DEPENDE DE LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE LA ORGANIZACIÓN.	OFICIO DE RESPALDO DE AUTORIDAD POR PARTE DE LA DIRECCION AL PERSONAL DE CALIDAD DE MTM	
	6.2.3 SOPORTE DIRECTIVO- ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE INCLUIR UNA DECLARACIÓN EN LA QUE SE INDIQUE QUE EL PERSONAL ASIGNADO A LA CALIDAD TIENE AUTORIDAD PARA IDENTIFICAR LOS PROBLEMAS DE CALIDAD, VERIFICAR LA APLICACIÓN DE SOLDADURAS Y LIMITAR O CONTROLAR EL PROCESAMIENTO Y LA ENTREGA DE ARTICULOS NO CONFORMES HASTA QUE SE PRODUZCA UNA ELIMINACIÓN ADECUADA. ESTA DECLARACIÓN DEBERA DESIGNAR AL RESPONSABLE DE RESOLVER LOS CONFLICTOS ENTRE EL PERSONAL DE CONTROL DE CALIDAD Y OTRAS FUNCIONES.	PERFIL DE PUESTOS	
6.2.4 MANUAL DE CALIDAD DEBERÁ ESTAR FIRMADO Y FECHADO POR LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE LA ORGANIZACIÓN PARA MOSTRAR SU REVISIÓN Y APROBACIÓN.	FIRMADO POR EL DIRECTOR GENERAL Y GERENCIA		



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

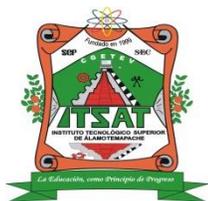
		HECHO	
ESTR. ORGANIZACIONAL	6.3 ORGANIZACIÓN		
	6.3.1 EL MANUAL DE CALIDAD DEBERÁ INCLUIR UN ORGANGRAMA QUE MUESTRE LA RELACIÓN ENTRE LAS FUNCIONES DE GESTIÓN (POR EJEMPLO, COMPRAS, CONTROL DE CALIDAD, RECEPCIÓN, PRODUCCIÓN, INSPECCIÓN DE SOLDADURAS Y ENVÍOS. 6.3.2 DEBERÁ ESPECIFICAR COMO SE ASIGNA LA DELEGACIÓN DE AUTORIDAD CUANDO LAS PERSONAS DE FIGURAL EN EL MANUAL DE CALIDAD NO ESTAN DISPONIBLES.	ORGANIGRAMA GLOBAL (COMPRAS-CALIDAD- PRODUCCION-ALMACEN-) PERFILES DE PUESTO/ QUE HACER EN CASO DE QUE EL JEFE INMEDIATO (RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD) NO SE ENCUENTRE	
CONTROL DE DOCUMENTOS (INFORMACIÓN DOCUMENTADA)	6.4.1 MANUAL DE CALIDAD: GESTIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA - MANUAL DE CALIDAD DEBERÁ ESPECIFICAR LO SIGUIENTE:	DESARROLLAR MANUAL DE CALIDAD Y PROC. DE GESTION DE INF. DOCUMENTADA. REVISAR QUE SE CUMPLAN TODOS LOS REQUISITOS. QUIEN Y COMO SE DESTRUYEN LOS DOCUMENTOS	
	6.4.2 DOCUMENTOS CONTRACTUALES. GESTIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA - CONTRATOS Y		
	6.4.3 PLANOS. ESPECIFICARA UN SISTEMA PARA LA EMISIÓN, DISTRIBUCIÓN Y REVISIÓN DE PLANOS (INCLUIDOS LOS GENERADO POR ORDENADOR). LOS PLANOS SE ENTTEGARÁN AL PERSONAL Y A LAS INSTALACIONES QUE REALICEN EL TRABAJO. GESTIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA PLANOS		
	6.4.4 REGISTRO, FORMULARIOS E INFORMES DE CALIDAD. GESTIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA - REGISTROS , FORMULARIOS , E INFORMES DE CALIDAD		
	6.4.5 CONSERVACIÓN DE REGISTROS: DURACIÓN DE LA RETENCION, EL RESPONSABLE DE LA CONSERVACIÓN, LUGAR DONDE SE ARCHIVAN O ALMACENAN, Y PROCEDIMIENTO PARA DESTRUIR O CONSERVARLOS. GESTIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA - CONTROL DE REGISTROS Y DOCUMENTOS		
6.5 CONTROL DE MATERIALES	6.5 CONTROL DE MATERIALES DEBERÁ DETALLAR EL SISTEMA DE CONTROL DE MATERIALES. COMO MINIMO, EL SISTEMA DE CONTROL DE MATERILES DEBERA INCLUIR LOS SIGUIENTE:		
	6.5.1 CONTROL DE MATERIALES , COMPRAS 1. UN DOC.DE COMPRA QUE DESCRIBA EL ARTICULO Y GARANTICE QUE SE PIDEN LOS MATERIALES CORRECTOS.	ODEN DE COMPRA- PROCEDIMIENTO DE COMPRAS .	
	6.5.2 CONTROL DE MATERIALES, INSPECCION DE RECEPCIÓN. 2. SIST. QUE GARANTICE QUE SE HA RECIBIDO EL MATERIAL CORRECTO, QUE SE HA LIBERADO PARA PRODUCCIÓN Y COMO SE IMPIDE EL USO DEL MATERIAL O ARTICULOS NO CONFORMES O NO VERIFICADOS .	PROCEDIMIENTO DE RECEPCION, INSPECCION E IDENTIFICACION DE MATERIALES	
	6.5.3 CONTROL DE MATERIALES, IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD 3. COMO SE IDENTIFICAN LOS MATERIALES O LAS PIEZAS Y COMO SE MENAIENE LA IDENTIDAD LA TARZABULIDAD A LOS LARGO DE PROCESO DE FABRICACION CUANDO ASI LO EXIJA EL CONTRATO.	PROCEDIMIENTO DE RECEPCION, INSPECCION E IDENTIFICACION DE MATERIALES	
	6.5.4 CONTROL DE MATERIALES, INFORMES DE PRUEBAS DE MATERIALES 4. CUANDO SE REQUIERA CERTIFICACIONES DE MATERIALES O INFORMES DE ENSAYO DE MATERIALES, SE REVISARAN PARA VERIFICAR QUE EL MATERIAL CUMPLE LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS POR LAS ESPECIFICACIONES.	CERTIFICADOS DE CALIDAD , REVISAR SI ESTA DEFINIDOEN EL PROCEDIMIENTO DE COMPRAS	
	6.5.5 CONTROL DE MATERIALES, MATERIALES DE RELLENO GARANTIZAR QUE LOS MATERIALES DE RELLENO ADQUIRIDOS DE AJUSTARAN A NORMAS AWS A.5 XX(X SIGNIFICA CUALQUIER NUMERO) O A OTROS METALES DE RELLENO APROBADOS PARA LA APLICACIÓN ESPECIFICA; SI NO SE UTILIZAN METALES DE RELENO AWS, SE REQUIEREN ENSAYOS DE CALIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO.	AWS A5.XX REVISAR CUALES SON LOS MATERIALES DE RELLENO.	



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

6.6 SOLDADURA	6.6.1 ESPECIFICACIONES DE SOLDADURA WPS, REGISTROS DE CALIFICACIÓN DE SOLDADURAS (PQR). DEBERA UNCLUIR UN SISTEMA DOCUMENTADO DE ESPECIFICACIONES DE PROCEDIMIETOS DE SOLDADURA QUE INCLUYA LOS SIGUIENTES REQUISITOS.	PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA WPS CALIFICADOS Y APROPADOS SEGÚN CODIGOS AWS,	
	6.6.2 SOLDADURA, CALIFICACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL SOLDADOR .	PQR.	
	6.6.3 SOLDADURA, CONTROL DE METAL DE RELLENO	PENDIENTE	
INSPECCION	6.7.1 INSPECCION, INSPECCION DE SOLDADURAS	PNDS,	
	6.7.2 INSPECCIÓN, CALIFICACIONES DEL INSPECTOR DE SOLDADURA	PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION DE INSP. DE SOLD.	
	6.7.3 INSPECCION, CALIFICACION DEL INSPECTOR DE NDE PUEDE PROPORCIONAR SUS PRACTICAS ESCRITAS SNT-TC-1A PARA TODOS LOS DEMAS METODOS NDE UTILIZADOS EN ESTA INSTALACIÓN.	PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION CERTIFICACIONES TECNICAS/CALIFICACIONES	
	6.7.4 INSPECCIÓN PROCEDIMIENTOS NDE	PROCEDIMIENTOS NDE	
	6.7.5 INSPECCION, CALIFICACIONES DEL PERSONAL NDE DEL SUBCONTRATISTA	CERTIFICACIONES TECNICAS/CALIFICACIONES	
NO CONFORMIDAD / SALIDAS NO CONFORMES	6.8, 6.8.1 -SISTEMA DE NO CONFORMIDAD, AUDITORIA PARA LA IDENTIFICACIÓN	PLAN DE CALIDAD / P. SALIDAS NO CONFORME / P. AUD. INT/	
	6.8.2 SISTEMA DE NO CONFORMIDAD, DOCUMENTACIÓN NO CONFORMIDAD	P. SALIDAS NO CONFORME / P. AUD. INT/	
	6.8.3 SISTEMA DE NO CONFORMIDAD, IDENTIFICACION Y DISPOSICION FINAL	PLAN DE CALIDAD / P. SALIDAS NO CONFORME / P. AUD. INT/	
EQUIPOS DE MEDICIÓN	6.9 EQUIPOS DE MEDICION Y ENSAYO	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE EQUIPOS (RECEPCION, INVENTARIO, RESGUARDO, VERIFICACION, CONTROL Y CALIBRACION	
	6.9.1 EQUIPOS DE MEDICION Y ENSAYO, CALIBRACIÓN	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE EQUIPOS (RECEPCION, INVENTARIO, RESGUARDO, VERIFICACION, CONTROL Y CALIBRACION	
	6.9.2 EQUIPOS DE MEDICION Y ENSAYO, VERIFICACION DE LA CALIBRACIÓN	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE EQUIPOS (RECEPCION, INVENTARIO, RESGUARDO, VERIFICACION, CONTROL Y CALIBRACION	
	6.9.3 EQUIPOS DE MEDICION Y ENSAYO, IDENTIFICACIÓN DE LA CALIBRACIÓN.	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE EQUIPOS (IDENTIFICACION CON ETIQUETA ADHERIBLE AL EQUIPO)	
	6.9.4 EQUIPOS DE MEDICION Y ENSAYO, REGISTROS DE CALIBRACIÓN	PROCEDIMIENTO DE GESTION DE EQUIPOS	
AUDITORIA	6.10 AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD	PROCEDIMIENTO DE AUDITORIAS INTERNAS	
	6.11 FORMULARIOS DE MUESTRA	LISTA DE VERIFICACION, REGISTROS DE AUDITORIAS INTERNAS, EVIDENCIAS	
	7.0 BIBLIOTECA	OFICINA, MANUAL, ESPECIFICACIONES, CODIGOS, CARPETAS DE SGC	

Tabla 16 Check list ISO 9001:2015/ AWS



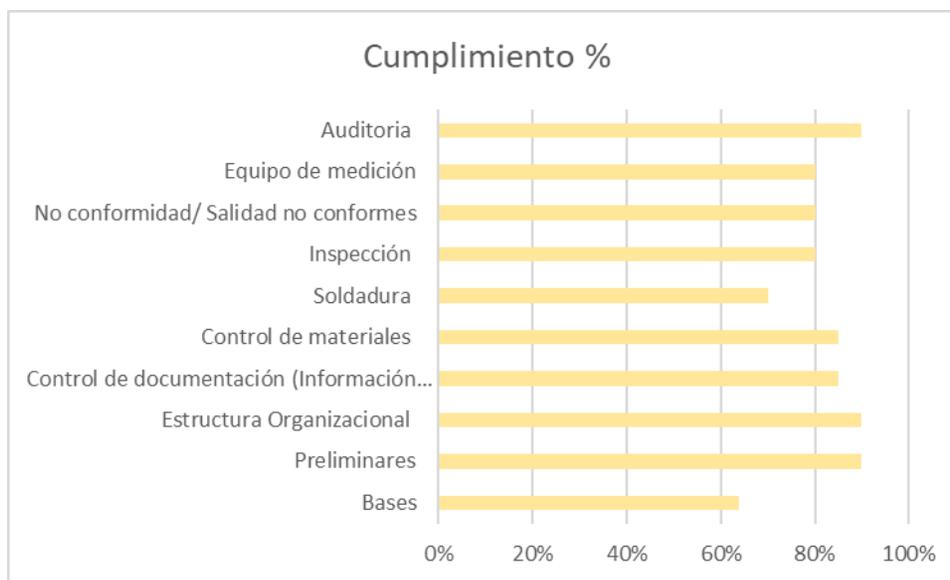
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Una vez terminada la comparación de ambas normas se prosiguió a evaluar el cumplimiento del área con respecto a la entidad externa AWS, se estima una meta para su control del 80%.

Se continuo con la evaluación de los requisitos que se presentan con el cumplimiento en el área de metalmecánica.

Requisitos	Cumplimiento %
Bases	64%
Preliminares	90%
Estructura Organizacional	90%
Control de documentación (Información documentada)	85%
Control de materiales	85%
Soldadura	70%
Inspección	80%
No conformidad/ Salidad no conformes	80%
Equipo de medición	80%
Auditoria	90%

Tabla 17 Cumplimiento AWS



Grafica 3 Cumplimiento entidad externa AWS



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE



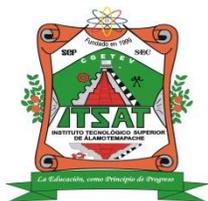
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

La auditoría interna forma parte de la norma ISO 9001:2015 el requisito “9.2 auditoria interna” es por ello que se llevó a cabo por el área de Aseguramiento de Calidad, cabe mencionar que la auditoria interna también forma parte de los requerimientos de la entidad externa AWS.

Dicha evaluación fue realizada por el área se ASC y se verificaron los requisitos con el apoyo de una lista de verificación.

CONSORCIO SANTA CLARA		TRITURADOS SANTA CLARA, S.A. DE C.V. CARRETERA A COHOS KM 6 S/N. S/C LA VICTORIA, TAMPAN, VER. C.P. 92770 RFC: TSC006072V5		LISTA DE VERIFICACIÓN	
Auditoría No.	2	Fecha	24/07/21		
Área Auditada	METALMECANICA	Proceso		BÁSICO	
Auditor (es):			Puesto (s) Auditado (s):		
ALEJANDRO MTE CA			PERSONAL DE MTM		
REQ.	PREGUNTA	0	1	2	OBSERVACIONES
41	¿CUAL ES EL CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN / EN DONDE SE PUEDE VER (CÓMO SE ANALIZA PARA APROVECHAR LO QUE EL ENTORNO BRINDA)?	/	/	/	
42	¿CUALES SON LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS DE SU ÁREA?	/	/	/	
44	¿EN QUE CONSISTE SU ROL Y CÓMO CUMPLEN CON LOS REQUISITOS DEL CLIENTE, LOS LOCALES Y RECLAMANTADOS?	/	/	/	NO EXISTE
51	¿CÓMO EJERCE SU LIDERAZGO DENTRO DE SU ÁREA SEGÚN LO EXPOSTO POR LA NORMA ISO 9001?	/	/	/	
51.2	¿CÓMO GENERA CONCIENCIA EN SU ÁREA PARA COMPRENDER QUE EL CLIENTE ES LO MÁS IMPORTANTE?	/	/	/	
52/6.2	¿CÓMO SE CUMPLE LA POLÍTICA DE CALIDAD Y LOS OBJETIVOS DE CALIDAD EN SU ÁREA?	/	/	/	
53	¿EL PERSONAL DEL ÁREA COMO CONOCE SU ORGANIGRAMA Y SUS ACTIVIDADES A DESEMPEÑAR?	/	/	/	
61	¿CUALES SON LOS RIESGOS DE SU PROCESO Y DE QUE MANERA SE TRATAN PARA MITIGAR SUS EFECTOS EN EL PROCESO?	/	/	/	
61	¿CUALES SON LAS OPORTUNIDADES DE SU PROCESO Y DE QUE MANERA SE TRATAN EN EL ROL?	/	/	/	
71.3	¿CUAL ES LA INFRAESTRUCTURA CON LA QUE CUENTA EL ÁREA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS Y COMO SE LE DA MANTENIMIENTO?	/	/	/	
71.4	¿CÓMO SE EVALÚA EL AMBIENTE DE TRABAJO EN LA EMPRESA, CADA CUANTO SE REALIZA, CUALES SON SUS RESULTADOS?	/	/	/	
71.5.2	¿CUAL ES EL EQUIPO QUE NECESITA CALIBRARSE Y/O VERIFICARSE DENTRO DE SU PROCESO Y COMO SE CONTROLA?	/	/	/	INCOMPLETO
71.6	¿CÓMO SE DETERMINAN LOS CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA LA OPERACIÓN DE ESTE PROCESO Y CADA CUANTO SE ACTUALIZAN ESTOS?	/	/	/	PERMANENTE
CRITERIOS DE EVALUACIÓN		5/24			
0	No cumple.	11 - 24		% Implantación	
1	Cumple, pero existen inconsistencias.	62 - 30		87%	
2	Cumple y esta implantado	100			
Fecha Elab. Diciembre 2013		No Rev.: 0		Fecha Rev.: Diciembre 2013	
				Pág.: 1 de 4	

Ilustración 21 Lista de verificación



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

 CONSORCIO SANTA CLARA	TRITURADOS SANTA CLARA, S.A. DE C.V. CARRETERA A COBOS KM 6 S/N. S/C LA VICTORIA, TUXPAN, VER. C.P. 92770 RFC: TSC0006072V5	LISTA DE VERIFICACIÓN

Auditoría No. 2 Fecha 24/Oct/22

Área Auditada	METALMECANICA	Proceso	BÁSICO
Auditor (es):		Puesto (s) Auditado (s):	
AMEC		PERSONAL DE MTM	

REQ.	PREGUNTA	0	1	2	OBSERVACIONES
7.2	¿CÓMO SE EVALÚA LA COMPETENCIA DEL PERSONAL QUE LABORA EN EL ÁREA Y CADA CUÁNTO SE REALIZA? COORDINADORES			/	
7.3	¿DE QUÉ MANERA SE HACE CONSCIENTE AL PERSONAL DE LA IMPORTANCIA DE CUMPLIR CON EL SGC Y DE LOS EFECTOS DE NO CUMPLIRLO?			/	
7.4	¿CUÁLES SON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN CON LOS QUE CUENTA ESTE CENTRO DE TRABAJO?			/	RADIOS / CEL *
7.5	¿CÓMO SE CONTROLA LA INFORMACIÓN DOCUMENTADA, DESDE SU CREACIÓN HASTA SU BAJA, CUÁL ES EL PROCESO Y EN DÓNDE SE ESTABLECE?			/	
8.1	¿CUÁLES SON LOS REQUISITOS PARA LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS? Verificados almacenados, empaques			/	
8.1	¿CUÁLES SON LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE REALIZAN? Agregados y casillero / PLAN DE CALIDAD			/	
8.1	¿CUÁLES SON LOS CONTROLES QUE SE APLICAN AL PROCESO OPERATIVO DEL ÁREA Y CUÁLES SON SUS ENTRADAS? FICHA DE PROCESOS			/	
8.1	¿CUÁLES SON LOS RECURSOS NECESARIOS PARA LOGRAR LA CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS? Consumibles			/	
8.2.1	¿DE QUÉ MANERA ESTABLECEN LA COMUNICACIÓN CON EL CLIENTE Y QUÉ ASUNTOS SE TRATAN CON ELLOS?			/	
8.2.2	¿EXISTE ALGUN REQUISITO LEGAL Y REGLAMENTARIO QUE EL PRODUCTO DEBA CUMPLIR? Alguna Norma			/	
8.2.3	¿CÓMO REALIZAN LA REVISIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE VAN A OFRECER A LOS CLIENTES ANTES DE COMPROMETERSE A SUMINISTRARLOS? PROYECTOS DE BARCO			/	
8.2.3.1	¿CÓMO SE CONFIRMAN LOS REQUISITOS DEL CLIENTE, CUÁNDO ESTE NO LOS EXPRESA EN UN DOCUMENTO?			/	
				1/20	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

0	No cumple.
1	Cumple, pero existen inconsistencias.
2	Cumple y esta implantado

21-22

% Implantación

Fecha Elab.: Diciembre 2013	No. Rev.: 0	Fecha Rev.: Diciembre 2013	Pág.: 2 de 4
-----------------------------	-------------	----------------------------	--------------



Ilustración 22 Lista de verificación



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

CONSORCIO SANTA CLARA	TRITURADOS SANTA CLARA, S.A. DE C.V. CARRETERA A COBOS KM 6 S/N S/C LA VICTORIA, TUXPAN, VER. C.P. 92770 RFC: TSC0006072V5	LISTA DE VERIFICACIÓN
------------------------------	---	------------------------------

Auditoría No. 2	Fecha 24/oct/21
------------------------	------------------------

Área Auditada	METALMECANICA	Proceso	BÁSICO
Auditor (es):		Puesto (s) Auditado (s):	
Ame		PERSONAL DE MTM	

REQ.	PREGUNTA	0	1	2	OBSERVACIONES
8.2.4	¿CUANDO EXISTE UN CAMBIO EN ALGÚN REQUISITO SOLICITADO POR EL CLIENTE Y QUE AMBAS PARTES ESTAN DE ACUERDO, CÓMO PROCEDEN?			/	
8.4	¿CÓMO SE REALIZAN LAS COMPRAS, CUALES SU PROCESO Y CÓMO SE VERIFICAN LOS INSUMOS ADQUIRIDOS?			/	
8.4.3	¿CÓMO REVISAN QUE LOS INSUMOS QUE SE VAN A SOLICITAR SEAN LOS CORRECTOS ANTES DE MANDARLOS AL ÁREA DE COMPRAS?			/	
8.5	¿EN EL ÁREA DE OPERACION, CUENTAN CON INFORMACION DOCUMENTADA QUE DEFINA LAS CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS A PRODUCIR? PROCEDIMIENTO EN ÁREA			/	
8.5	¿CUENTAN CON INFORMACION DOCUMENTADA QUE DEFINA LOS PERIODOS DE VERIFICACION DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS? PLAN DE CALIDAD			/	
8.5	¿CUALES SON LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD PREVENTIVAS QUE PERMITAN REALIZAR LAS ACTIVIDADES EN UN ENTORNO ADECUADO?			/	
8.5.2	¿CUALES SON LAS SALIDAS DEL PROCESO Y CÓMO SE IDENTIFICAN? ALMACENES IDENTIFICADOS			/	
8.5.3	¿DENTRO DE SU PROCESO, EXISTE TROPAGAD DEL CLIENTE O DE ALGÚN PROVEEDOR, COMO LA CONSERVACION Y RESGUARDAN?			/	
8.5.4	¿CÓMO SE PROTEGE Y SE IDENTIFICAN LOS ELEMENTOS FABRICADOS O A LOS QUE SE LE DA MANTENIMIENTO QUE BRINDA LA EMPRESA A SUS CLIENTES?			/	
8.5.5	¿EXISTE ALGUNA ACTIVIDAD POSTERIOR A LA ENTREGA DEL ELEMENTO Y/O SERVICIO QUE SE LE OFREZCA AL CLIENTE?			/	
8.5.6	CUANDO EXISTE ALGUN CAMBIO EN LOS REQUISITOS DEL ELEMENTO Y/O DEL SERVICIO, ¿CÓMO SE CONTROLAN Y DIFUNDEN DICHS CAMBIOS?			/	
8.6	¿CUENTAN CON EVIDENCIA DE LA LIBERACION DE LOS PRODUCTOS QUE SE ENTREGAN A LOS CLIENTES, FICHAS TECNICAS			/	
		16	16	14	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

0	No cumple.
1	Cumple, pero existen inconsistencias.
2	Cumple y esta implantado

16/16

% Implantación

Ilustración 23 Lista de verificación



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

En el transcurso de la se realizó un reporte correspondiente a los requisitos de la norma los cuales se describe que cumplimientos tiene el área de una manera más explícita.

24 de octubre de 2022

Auditoria interna 2 “Metalmecánica”

Gerente de Metalmecánica: Jaime Montero Aguilar

Coordinador de Calidad: Blanca Cortez Crescencio

Residente de Control de Obra: Liliana Cárdenas Salazar

Equipo auditor:

Líder Auditor: Alejandro Martínez Chávez

4. Contexto de la organización

4.1 comprensión de la organización y de su contexto

La principal actividad que se realiza es el desarrollar productos y servicios a los clientes internos, apegados al sistema de gestión de calidad, superando las expectativas de cliente. Cursos internos a los soldadores. Mejora continua en la fabricación de productos metálicos.

Se entiende que se debe realizar un buen trabajo para así mismo ser los principales para los clientes.

4.2 Comprensión de las necesidad y expectativas de las partes interesadas

Se mencionan cuáles son las partes interesadas del Consorcio Santa Clara: Gerente, coordinados, supervisor, residente, personal administrativo, compras (cotizaciones, compras de insumos y materiales)

Se dividen en interna y externa:

Interno: departamentos de la empresa que requieran los servicios.

Externas: clientes, proveedores, gobiernos.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Permisos aplicables:

Cambio uso de suelo. No se cuenta con el permiso de cambio uso de suelo.

No se cuenta con un listado de los permisos que son aplicables al área de metalmecánica.

4.4 Sistema de gestión de calidad y sus procesos

Se revisa y explica la ficha de procesos metalmecánica rev. 0 septiembre 2021

La mayor parte son clientes los internos de la empresa.

Actualización ficha de procesos contemplando la información documentada completa.

Se entrevista al gerente sobre las normativas que aplican en el área de metalmecánica y los permisos aplicables.

5. Liderazgo

5.1 liderazgo y compromiso

Se realizan pláticas con los trabajadores, dando a conocer temas referentes al Sistema de Gestión de Calidad.

- Se revisa la lista de asistencia del día 19 de agosto de 2022 tema “Toma de acuerdos para mejora los procesos”
- Reunión efectuada por el Ing. Jaime Montero e Ing. Blanca Cortez.
- Indicador de procesos se revisa entre el gerente, coordinador de calidad y residente de obra.

5.2/6.2 Política de calidad/objetivos de calidad

Se realiza entrevista a personal operativo.

- Se cuestiona acerca de la política de calidad.

Se demuestra conocimiento acerca de cuál es la política de calidad, se realiza interpretación acerca de cómo darle cumplimiento.

- Organigrama actualizado rev. 04 octubre 2022



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

- Se conoce que se puede visualizar en la credencial de personal, en el portal, en la entrada del corporativo y trípico.

5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización

Se conoce quien es su jefe inmediato y el nombre del perfil de puesto de cada uno de las personas entrevistados.

- Se entrevistó al cabo de tuberías conocimiento de su jefe inmediato, el conocimiento de las reparaciones el proceso que se lleva. Está teniendo mejoras en la calidad de las maquinas.

6. Planificación

6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades

Se revisa la Matriz de riesgos metalmecánica rev.0 mayo 2022.

No se encuentra en el portal la matriz de riegos de metalmecánica.

Personal menciona a grandes rasgos cuales son los documentos que se tienen.

Se conoce cuáles son los riesgos que le aplican al área y como realizar su interpretación.

Se cuentan con 5 riesgos para el área de Metalmecánica.

Evidencia de los riesgos que se encuentran en la matriz

1. Se tiene evidencia de los planos realizados que se le proporcionan al cabo
2. Capacitación del personal de cursos “evidencia” de cotización.

Oportunidades

Matriz de oportunidades no se encuentra en el portal la matriz de oportunidades

1. Certificación de la norma AWS D5 17 “evidencia de la norma” no se sabe cuál es el porcentaje que se lleva.
2. Ahorro de recursos financieros “evidencia”.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

7. Apoyo

7.1.3 Infraestructura

Los recursos necesarios para realizar las actividades que ejecutan en el área. Algunos de ellos son la oficina, taller, plantas de soldar, pintura, sandblast, pantógrafo, dobladora, equipo oxicorte, compresores, almacén, (maquinas manipulador, grúa viajera, bodcad), etc.

Se les da mantenimiento a las maquina de soldar cada 6 meses (tienen identificación, el eléctrico le da mantenimiento, limpieza) MQS01

Observación menciona dos nombres de identificación definir bien el contexto

No está a la mano el registro de mantenimiento.

Actualizar el programa marzo 2022.

El mantenimiento a la dobladora, roladora, pantógrafo no tiene mantenimiento tiene programado mantenimiento de 2 años, seria por parte del área de maquinaria SI se encuentra el programa, pero no está estipulado el tiempo en que se debe realizar el manteamiento.

Montacargas 250 horas.

Tienen un programa de mantenimiento, falta complementar el registro de los mantenimientos de equipo hidráulico. Maquinaria pesada falta registros (copia a maquinaria).

Se presenta cumplimiento.

7.1.5.2 Trazabilidad de las mediciones

Se revisa el Inventario de equipos de medición y pruebas

- No se cuenta con evidencia de la verificación del vernier no hay registro.

7.3 Toma de conciencia

El personal este consciente sobre el cumplimiento del SGC. Se presenta interés de establecer controles.

Se menciona que en la difusión de los procedimientos se muestra importancia por contar con la documentación.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

7.4 Comunicación

Se realiza de manera verbal, por grupos de trabajo en WhatsApp, llamadas telefónicas y correo electrónico, radio son los medios más comunes que maneja el área.

- Tienen un registro de quienes pueden usar el uso del celular.

7.5 Información documentada

Se cuenta con un programa para la difusión de procedimientos e instrucciones de trabajo.

- Programa contemplado para el mes octubre 2022
- Lo último el alta del equipo actualizar en el control de cambios

El control de información documentada es independiente del que tiene Aseguramiento de Calidad.

8. Operación

8.1 Planificación y control operacional

Los requisitos de los productos y servicios realizados son establecidos por el cliente

- Se revisa el Procedimiento de gestión de ventas Rev. 2 julio 2022

Servicios externos:

- Se revisa la orden de trabajo Rev. 1 julio 2022 núm. 268

Especificaciones del servicio de creación de casetas soldadores

Cliente: Representante kimex

- Se revisó un nuevo proveedor originario de Tampico
- Se revisó el certificado de calidad Deming



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Servicios internos:

Procedimiento para la fabricación de elementos metálicos (tubulares y no tubulares).

Rev. 1 marzo 2022.

Se revisa los registros de Inspección visual de soldaduras Rev. 0 noviembre 2021 con fecha de inspección:

Proyecto: OBRA CCC Fase 1 Tuxpan

Elemento Inspeccionado: casetas para soldador

Cliente: KIMEX

Conformado de materiales

Se revisa los Registros de inspecciones de calidad

Se revisa el registro visual de la aplicación de pintura

Reporte de soldadura Rev. 0 enero 2022

No se encuentra el responsable de la verificación de la aplicación de pintura, nadie lo reviso

No están firmados por ausencia solo están registrados

La inspección visual de la soldadura no cumple con las indicaciones del procedimiento:

Procedimiento de almacén/recepción, inspección e identificación de materiales Rev. 1 marzo 2022

Recepción, inspección e identificación de materiales Rev. 0 noviembre 2021

Se encuentran en fase de implementación

Se revisa la inspección dimensional de materiales en la recepción Rev. 0 noviembre 2021.

8.2.1 Comunicación con el cliente

La comunicación que se tiene con el cliente es por medio de correo electrónico, WhatsApp, llamadas telefónicas, incluso en visitas que se realizan.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

8.2.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios

Los requisitos son aquellos que se tienen para poder operar en las instalaciones, cambio uso de suelo, que le aplica a todo el patio Cobos.

Los requisitos para los productos y servicios son determinados por el cliente y ejecutados por el área.

La AWS son otros requisitos que deben cumplir.

8.2.3 Revisión de los requisitos para los productos y servicios

Las revisiones son vistas con el Gerente de Metalmecánica o coordinador de metalmecánica y establecidas en un contrato para garantizar el establecimiento de los requisito o especificaciones.

8.2.4 Cambios en los requisitos para los productos y servicios

Los cambios son sustentados por correo electrónico o por llamada telefónica. Más común son tratados con el Gerente de Metalmecánica o Coordinador de Metalmecánica.

8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente

Se revisa el Inventario de Insumos, brindado por el Sistema VS Control.

Se revisan los certificados de calidad

8.5.3 Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos.

Propiedad perteneciente al cliente, se registrarán en el Check List de Recepción de Unidades.

8.6 Liberación de los productos y servicios.

Los trabajos realizados se liberan con el acta de entrega-recepción de servicio.

Además de las liberaciones con los registros de calidad.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

9.1.2 Satisfacción al cliente.

Se debe de enviar los datos de los clientes al área de satisfacción al cliente (recepción) para que se realicen las encuestas.

9.1.3 Análisis y evaluación.

- Se revisa el Indicador de área Metalmecánica
- Ordenes de trabajo programadas / ordenes de trabajo cerradas de acuerdo al programa
- Se obtuvo un 67% de cumplimiento para el mes de septiembre 2022.

Causa por las que no se obtuvo un 100%:

Falta de Personal

Por carga de trabajo (Prioridades)

Se presenta cumplimiento.

9.2 Auditoria interna

Se informa sobre la auditoria externa para la recertificación y probable incorporación del área de Metalmecánica al Sistema de Gestión de Calidad.

10.3 Mejora continua.

Se realiza la elaboración de los procedimientos, instrucciones de trabajo y formatos para el área de Metalmecánica.

Se tiene en puerta la certificación del área en la AWS y para la norma ISO 9001:2015



Observaciones

Las identificaciones de las máquinas de soldar si coinciden, pero la verificación y calibración no está anotada en la identificación de la máquina.

Los cordones de las casetas de soldadores no cumplen con las especificaciones del procedimiento de liberación, ya que cuentan con desigualdades de cordones de la parte superior de las casetas.

Generar el habito de familiarizarse con los controles que se cuentan y conocer la información documentada, además la ubicación de cada documento.

Capacitación al personal nuevo ingreso, además de generar evidencia de que se cumple con las capacitaciones.

Programa de mantenimiento, se requiere actualizarlos en tiempo y forma. Y contar con el respaldo de la evidencia de los mantenimientos de las máquinas y equipos.

Revisión y registro de las soldaduras realizadas a los trabajos de mantenimiento.

Está pendiente la identificación de color verde en el material nuevo como lo marca en el procedimiento.

Se encuentran registros sin firma del responsable de la inspección visual de la soldadura.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Se tomó el mismo procedimiento, evidencia fotográfica, reporte de área, y en esta se consideró una fecha a corto plazo para resolver las no conformidades que se obtuvieron en la auditoría en el área. Dichas evidencias de mejora se envían al departamento de Aseguramiento de Calidad para cerrar dicha no conformidad. Con la que cuenta un formato “Solicitud de acción” la cual se genera por el área de Aseguramiento de Calidad para que el área de metalmecánica genere acciones de corrección y correctivas que solventen las desviaciones presentadas.

Una vez enviada se evaluó finalmente para tener un porcentaje de acreditación para el control del área. Se analizó la matriz con los riesgos que antes se tenían y realizaron las mejoras con las recomendaciones antes mencionadas.

Las recomendaciones fueron tomadas en cuenta y cuando se volvió a verificar los riesgos se notó un cambio sobre los riesgos

MATRIZ DE RIESGOS				
	Probabilidad (Ocurrencia)	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
Generales				
Falta de definición de controles del Sistema de Gestión Integral de Calidad	4	2	8	APRECIABLE
Personal poco familiarizado para trabajar con un SGIC	3	2	6	APRECIABLE
Operación				
Competencia del personal para realizar trabajos de soldadura)	3	4	12	IMPORTANTE
Competencia del personal para realizar las pruebas de control de calidad	3	4	12	IMPORTANTE
Infraestructura				
Actualización del programa de mantenimiento	3	2	6	APRECIABLE
No contar con la evidencia suficiente sobre la infraestructura	2	3	6	APRECIABLE
No contar con el equipo completo para realizar las pruebas de control de calidad	4	3	12	IMPORTANTE

Tabla 18 Matriz HAZOP

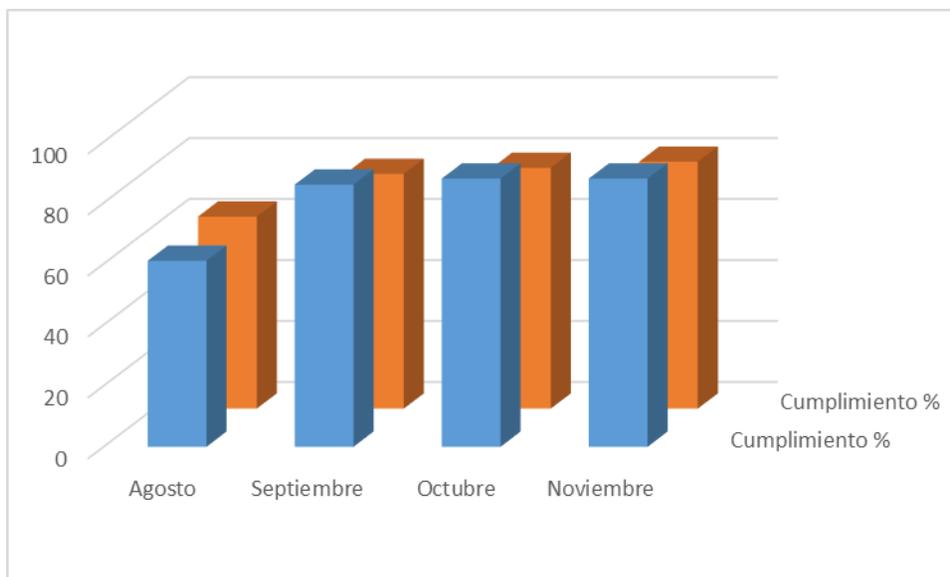


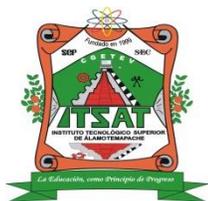
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Para terminar con el sistema de controles se evidencia el cumplimiento con el que se contaba y se realiza un análisis de comparación para contemplar el avance del cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 y la entidad externa AWS

Requisitos de la ISO 9001:2015	Cumplimiento %
Agosto	61
Septiembre	86
Octubre	88
Noviembre	88
cumplimiento total	323
80.75	

Requisitos AWS	Cumplimiento %
Agosto	63
Septiembre	77
Octubre	79
Noviembre	81
cumplimiento total	300
75	





INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE



VI CONCLUSIONES

Conclusiones de Proyecto, recomendaciones y experiencia personal profesional adquirida con base a los resultados obtenidos.



COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Administración de proyectos

- Planear y organizar actividades; así como integrar, dirigir y controlar recursos en tiempo-costo aplicando herramientas de la gestión de proyectos.

Formulación y evaluación de proyectos

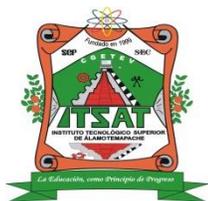
- Formula, evalúa y gestiona proyectos de inversión, que le permitan desarrollar proyectos integrales para la generación y crecimiento de las empresas bajo criterios de competitividad y sostenibilidad.

Inducción a la gestión de riesgos

- Conocer y aplicar la metodología de la gestión de riesgos de manera sustentable, en sistemas productivos de bienes y servicios cumpliendo con los lineamientos legales aplicables.

Lean six sigma

- Busca y analiza las necesidades del cliente de un producto, proceso o servicio.
- Analiza y resolver problemas en la cadena de valor en un proceso.
- Crear ahorros, a través de la eliminación de las actividades que no agregan valor y la variación en los procesos.
- Emplea herramientas de mejora para aumentar la productividad, eficiencia y calidad de cualquier proceso, producto o servicio.
- Tomar decisiones utilizando información estadística que surge de la medición y análisis de los procesos.
- Genera un plan de mejora continua para sostener los resultados obtenidos en la implementación.
- Personal experto y dedicado a la mejora.
- Desarrollo de proyectos de alto valor.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Taller de herramientas intelectuales

- Aplica las herramientas intelectuales para fortalecer en el estudiante el aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir a lo largo de su vida estudiantil, profesional y personal.

Taller de investigación I

- Elabora un protocolo de investigación en el que presenta soluciones científico - tecnológicas a problemáticas relacionadas con su campo profesional en diversos contextos.

Taller de investigación II

- Consolida el protocolo para ejecutar la investigación y obtener productos para su exposición, defensa y gestión de su transcendencia.

Relaciones industriales

- Aplicar las técnicas fundamentales de la administración de recursos humanos para el buen funcionamiento y evolución en las organizaciones de manufactura y servicios.



ANEXOS

Glosario

SGIC: Sistema de Gestión Integral de Calidad

Presupuesto: Cálculo anticipado del coste de una obra o un servicio similar a una cotización.

Orden de trabajo: Formato de manejo interno para el control de solicitudes de servicio.

WPS: Welding Procedure Specification (Especificación del Procedimiento de Soldadura).

PQR: Procedure Qualification Record (Registro de Calificación del Procedimiento).

WPQ: Welder Performance Qualification (Calificación de Desempeño del Soldador).

AWS: American Welding Society (Sociedad Americana de soldadura).

ASME: American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).

API: American Petroleum Institute (Instituto Americano de Petróleo).

Inspección: Actividad en la que se mide, verifica, compara o comprueba una o más características de los materiales y equipos, para confrontar los resultados con los requisitos específicos, a fin de dar cumplimiento a necesidades requeridas.

Discontinuidad: Imperfección o irregularidad detectada en el producto mediante métodos No destructivos.

Dibujos APC: Dibujos Aprobados Para Construcción

Horno para soldadura (estacionario/portátil): Es un equipo eléctrico que genera calor por medio de resistencias eléctricas que ayuda a proteger y conservar los electrodos revestidos de la humedad o algún factor externo que pudiera cambiar las propiedades del revestimiento del electrodo.

Post-limpieza: Eliminación de residuos de líquidos penetrantes en la superficie examinada después de que esta ha sido evaluada.

Pre-limpieza: Limpieza de contaminantes en la superficie sujeta a examinación de tal manera que estos no interfieran en el proceso de inspección.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Grado de Limpieza: Es la condición de limpieza que se alcanza en una superficie tratada con cualquiera de los métodos de limpieza.

Limpieza abrasiva a chorro: la limpieza y rugosidad de la superficie producido por la alta velocidad de impacto de un abrasivo el cual es propulsado por una descarga de un fluido presurizado a través de una boquilla o por un servicio mecánico tal como rueda centrifuga de limpieza (Referirse como limpieza abrasiva).

Holiday o equipo detector de fallas: Dispositivo capaz de detectar pequeños defectos, inyectando corriente continua en la superficie del recubrimiento.

Calibración: Es el proceso de comparar los valores obtenidos por un instrumento de medición con la medida correspondiente de un patrón de referencia (o estándar). Es una operación que, bajo condiciones específicas, establece en una primera etapa una relación entre los valores y las incertidumbres de medida provista por estándares correspondientes con las incertidumbres de medida asociadas y en un segundo paso, pasa esta información para establecer una relación para obtener un resultado de la medida a partir de una indicación.

Verificación de equipos: Consiste en comprobar que los equipos se mantienen dentro de las tolerancias establecidas para su uso, y que las derivas producidas desde la última calibración vigente, están dentro de dichos criterios.

Personal Operativo: Todo el personal de campo que maneje los equipos de medición y prueba, y que integran el Depto. **Metalmecánica:** Cabo, Pailero, Tubero, Tornero, Soldador, Sandblastero, Pintor.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Anexo 1 Fabricación de los cupones de prueba de soldador.

- a) **Manual:** El pailero asignado tomará el material adecuado, liberado por el Coordinador de Calidad, para fabricar los cupones de prueba (placa o tubo) realizando los cortes necesarios en forma manual (equipo oxicorte, pulidora), considerando lo indicado en el WPS calificado.
- b) **Semiautomático:** El pailero asignado realizará los cortes requeridos al material de prueba, con apoyo de la máquina semiautomática de gas generando cortes en placa o circunferenciales en tubo, utilizando rieles para el desplazamiento del equipo, considerando lo indicado en el WPS calificado.
- c) **Automático:** El personal operativo realiza cortes rectos en placa con apoyo del pantógrafo de plasma, considerando lo indicado en el WPS calificado.
- d) **Mecanizado:** En caso de que el cupón de prueba sea en tubería, éste se monta en un torno con el volteo suficiente para fabricar el bisel, cara de raíz y el tamaño del cupón de prueba. En caso de que el cupón de prueba sea en placa, ésta se montará sobre cepillos de codo o fresadora.

Anexo 2

Criterio para la prueba de calificación de soldadura.

- a) El soldador deberá de mantener las variables dentro de los rangos indicados en el WPS.
- b) El soldador no deberá realizar un mal depósito, de ser así, se detendrá la prueba.

Prueba de calificación evaluadas por ASME Secc. IX.

- a) Los cupones de prueba deberán de presentar penetración completa en la unión, con fusión completa entre el metal base y el metal de soldadura, más los criterios del código aplicado para la fabricación ó soldaduras de producción.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Prueba de calificación evaluadas por AWS D1.1.

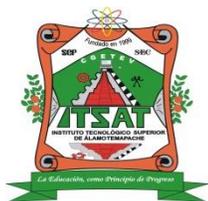
- a) Cualquier grieta será inaceptable, sin importar su tamaño.
- b) Todos los cráteres serán llenados hasta completar el tamaño requerido de la soldadura.
- c) El tamaño del refuerzo de la soldadura no deberá exceder de 1/8”.
- d) El socavado no deberá exceder de 1/32”.
- e) La concavidad en la raíz será de 1/16” como máximo.
- f) Los excesos de penetración serán de 1/8” como máximo a excepción de las soldaduras tubulares del tipo T-K-Y, donde el exceso de penetración no está limitado.
- g) Para soldaduras de filete, el tamaño de las piernas no deberá ser menor que el tamaño que sea requerido.

Prueba de calificación evaluadas por API-1104.

- a) La soldadura deberá estar libre de grietas, penetración inadecuada y quemaduras, deberá presentar un aspecto estético y uniforme.
- b) La profundidad del socavado, adyacente al cordón final de soldadura en la parte exterior del tubo, no deberá exceder de 1/32” ó 12.5% del espesor del material base, lo que sea menor, y no deberá ser mayor a 2” en cualquier longitud de soldadura de 12” continuas.

Prueba de calificación evaluadas por API-650.

- a) Fisuras: no aceptables de ningún tipo y tamaño.
- b) Socavaciones: Uniones a tope horizontal: $\leq 1/32$ ” (0.8mm).
Uniones a tope verticales: $\leq 1/64$ ” (0.4mm).
- c) Porosidad superficial: La frecuencia de poros no debe exceder una agrupación (uno o más poros), en longitud de 4” (100mm) y el diámetro de cada agrupación no debe superar los 3/32” (2.5mm).



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

- d) Refuerzo de soldadura: No deben exceder por cada lado de la plancha de acuerdo a lo siguiente:

Espesor de placa in (mm)	Junta vertical in (mm)	Junta horizontal in (mm)
$\leq 1/2''$ (13 mm)	$3/32''$ (2.5 mm)	$1/8''$ (3 mm)
$> 1/2''$ (13 mm) a $1''$ (25 mm)	$1/8''$ (3 mm)	$3/16''$ (5 mm)
$> 1''$ (25 mm)	$3/16''$ (5 mm)	$1/4''$ (6 mm)

API STD 650:2020. Apartado Métodos de examinación de juntas.

Anexo 3

Limites en aceptación y reparación de discontinuidades laminares en superficies de corte.

Descripción de la Discontinuidad	Reparación Requerida
Cualquier Discontinuidad de $1''$ en longitud ó menor	Ninguna, no necesita ser explorada
Cualquier Discontinuidad por encima de $1''$ en longitud y $1/8''$ máximo de profundidad.	Ninguna, pero la profundidad será explorada. Una verificación aleatoria al 10% de las discontinuidades sobre la superficie cortada en cuestión será explorada por esmerilado para determinar la profundidad. Si la profundidad de una de las discontinuidades exploradas excede de $1/8''$, entonces todas las discontinuidades por encima de $1''$ en longitud ó remanente sobre la superficie será explorada por esmerilado para determinar su profundidad. Si ninguna de las discontinuidades exploradas en el 10% de la verificación aleatoria tiene una profundidad que exceda $1/8''$, entonces el remanente de las discontinuidades sobre estas superficies cortadas no necesita ser exploradas.
Cualquier Discontinuidad por encima de $1''$ en longitud y con una profundidad por encima de $1/8''$ pero no mayor de $1/4''$	Quitar, no necesita soldadura (esmerilar)
Cualquier Discontinuidad por encima de $1''$ en longitud y con una profundidad por encima de $1/4''$ pero no mayor de $1''$	Quitar completamente y soldar
Cualquier Discontinuidad por encima de $1''$ en longitud y con una profundidad por encima de $1''$	Ver párrafo 5.14.5.1 del código AWS D.1.1, edición 2015

Fuente: AWS D1.1/ D1.1 M:2015.



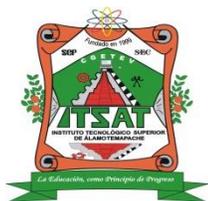
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Anexo 4

Criterios de aceptación para evaluar las dimensiones y la apariencia de las piezas fabricadas.

1. Planos y Dibujos aprobados para fabricación.
2. ANSI/AISC 360-16 – Specification for Structural Steel Buildings.
3. ASTM A325 – Structural bolts, Steel, heat treated.
4. ASTM A490 – Structural bolts, Alloy Steel, Heat Treated.
5. AISC 303-10 – 10 Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges.
6. AISC – Steel Construction Manual.
7. ASTM A6/A6M – General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes and Sheet Piling.
8. ASTM A36/A36M – Standard Specification for Carbon Structural Steel.
9. ASTM A53/A53M – Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
10. AWS D1.1/D1.1M – Structural Welding Code Steel.
11. API 2B – Specification for the Fabrication of Structural Steel Pipe.
12. API SPECIFICATION 5L – Specification for Line Pipe.
13. ASME B31.3 – Process Piping.
14. El ángulo del bisel tendrá una tolerancia de $\pm 2.5^\circ$.
15. La longitud de cada elemento o isométrico fabricado, tendrá una tolerancia de ± 3 mm.
16. La tolerancia en la rectitud para: Vigas, Canales, Ángulos, perfil T, perfil Z, deberá estar de acuerdo a lo siguiente:
17. Para perfiles de tamaño nominal por debajo de 3", CAMBER: 1/4" en 5 pies, ó 1/4" X (longitud total en pies/5).
18. Para perfiles de tamaño nominal por encima de 3", CAMBER: 1/8" X (longitud total en pies/5). SWEEP: 1 mm X longitud total en metros.
19. La tolerancia de rectitud de los elementos tubulares, no deberá exceder de 1/8" (3mm) en cualquier incremento de 10 pies (3.048 mts), 3/8" (9.5 mm) en cualquier sección de 40 pies (12.192 mts), y de 1/2" (12.7 mm) en cualquier longitud mayor de 40 pies (12.192 mts).
18. La máxima desviación en el alineamiento de caras de bridas será de $\pm 1/2$ grado.

Una vez realizada la inspección dimensional y aceptado el elemento metálico, el Coordinador de calidad colocará visiblemente en el cuerpo del elemento la siguiente tabla.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Anexo 4.1

Tabla para la condición de inspección dimensional.

INSPECCION DIMENSIONAL

Etapa	Fecha	Resultado
A.S.		
P.S.		

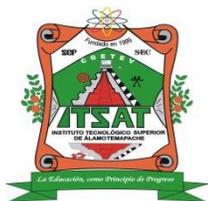
*A.S: antes de Soldar *P.S.: Posterior a la aplicación de soldadura.

Si existen uniones de soldadura y que éstos se encuentren aceptados dimensionalmente, el Coordinador de Calidad colocará visiblemente la leyenda “ok para soldar” y la fecha de liberación, en cada unión soldable.

Anexo 5

Porcentaje de piezas sujetas a inspección según el tamaño del lote.

TABLA 1					
TAMAÑO DEL LOTE (PZA)	TIPO DE PIEZA				
	TUBERIA	CODO	TEE	BRIDA	PERFIL
1-10	40%	40%	40%	40%	40%
11-20	35%	35%	35%	35%	35%
21-30	30%	30%	30%	30%	30%
31-40	25%	25%	25%	25%	25%
41-50	20%	20%	20%	20%	20%
50 EN ADELANTE	15%	15%	15%	15%	15%



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Anexo 6

Tolerancias para diámetro y ovalamiento en tubería.

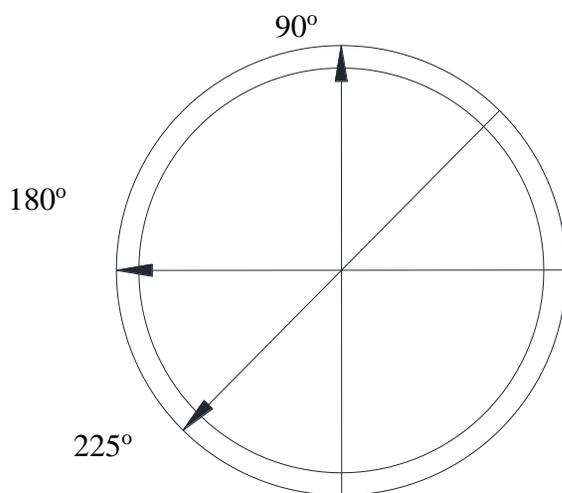
Tolerancias para diámetro y ovalamiento						
Diámetro exterior especificado D mm (in)	Tolerancia en diámetros mm (in)				Tolerancias de ovalamiento mm (in)	
	En el cuerpo de la tubería		En los extremos		En el cuerpo	En los extremos
	Sin costura	Con costura	Sin costura	Con costura		
< 60.3 (2.375)	-0.8(0.031) a + 0.4 (0.016)		-0.8(0.031) a + 0.4 (0.016)		1.2 (0.048)	0.9 (0.036)
≥ 60.3 (2.375) Hasta ≤ 168.3 (6.625)	± 0.007 5 D		-0.4 (0.016) hasta +1.6 (0.063)		0.20 D	0.015 D
> 168.3 (6.625) Hasta ≤ 610 (24.000)	± 0.007 5 D	± 0.007 5 D , Máximo de ±3.2 (0.125)	± 0.005 D , Máximo de ±1.6 (0.063)			
> 610 (24.000) Hasta ≤ 1.422 (56.000)	± 0.01 D	± 0.005 D , Máximo de ±4.0 (0.160)	±2.0 (0.079)	±1.6 (0.063)	0.015 D , Máximo de 15 (0.6). Para $D/t \leq 75$	0.01 D , Máximo de 13 (0.5). Para $D/t \leq 75$
> 1.422 (56.000)	Por acuerdo entre comprador y fabricante					Por acuerdo para $D/t > 75$

Tolerancias para diámetro y ovalamiento. Fuente API- SPEC-5L. -Ed. 2020



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Tubería: Verificar longitud, diámetro y espesor. En los extremos de la tubería se deberán de tomar 3 lecturas como mínimo a 90°, 180° y 225° para verificar su ovalamiento.



Anexo 7

Tolerancias de espesor de pared en tubería.

Tolerancias de espesor de pared	
Espesor de pared t mm (in)	Tolerancias t mm (in)
Tubería sin costura	
≤ 4.0 (0.157)	+ 0.6 (0.024) -0.5 (0.020)
> 4.0 (0.157) hasta < 25.0 (0.984)	+ 0.150 t -0.5 (0.020)
≥ 25.0 (0.984)	+ 3.7 (0.146) ó +0.1 t , lo que sea mayor - 3.0 (0.120) ó -0.1 t , lo que sea mayor
Tubería con costura	
≤ 5.0 (0.197)	± 0.5 (0.020)
> 5.0 (0.197) hasta < 15.0 (0.591)	$\pm 0.1 t$
≥ 15.0 (0.591)	± 1.5 (0.060)

Tolerancias de espesor de pared. Fuente: API-SPEC-5L ed. 2020.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Anexo 8

Identificación y trazabilidad.

Asignar la trazabilidad de los materiales en base a la siguiente nomenclatura:

No. de lote (Embarque)-No. de contrato-No. consecutivo de la pieza

Ejemplo No.1: 1-123456-1

Cuando un lote de materiales tenga la misma colada y sea el mismo tipo de material, la trazabilidad quedará de acuerdo a lo siguiente.

Ejemplo No.2: Suponiendo que se reciben 3 accesorios del mismo tipo con la misma colada. La trazabilidad quedaría asignada de la siguiente manera:

1-123456-1/3 (primera pieza con la misma colada)

1-123456-2/3 (segunda pieza con la misma colada)

1-123456-3/3 (tercera pieza con la misma colada) y así sucesivamente hasta marcar físicamente todas las piezas del lote o embarque.

Para la asignación de la trazabilidad en equipos y válvulas, será designada únicamente marcando el número de contrato y el número de serie, el cual debe ser único para cada pieza (ejemplo: No. de contrato-No. de serie).

Para equipos específicos, secciones prefabricadas con estructuras o de tuberías suministradas por algún proveedor, se deberá respetar la trazabilidad que haya asignado el proveedor o fabricante. En su caso, el proveedor deberá hacer entrega del dossier de calidad incluyendo todos los certificados de los materiales y las pruebas y/o inspecciones a equipos y/o soldaduras correspondientes.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Anexo 9.

Condiciones típicas de almacenamiento y secado de electrodos de soldadura recubiertos.

TABLA A.3

AWS clasificación		Condiciones de almacenamiento		
A5.1	A5.1M	Aire Ambiente	En Hornos	Condiciones de Secado
E601 0,	E601 1	E431 0,	E431 1	No Recomendado
E601 2,	E601 3,	E431 2,	E431 3,	135°C ± 15°C (275°F ± 25°F) 1 hora a esta temperatura
E602 0,	E602 2,	E432 0,	E432 2,	
E701 4,	E702 4,	E491 4,	E492 4,	
E601 8,	E701 5,	E431 8,	E491 5,	260°C a 425°C (500°F a 800°F) 1 a 2 horas a esta temperatura
E701 8,	E702 8,	E491 8,	E492 8,	
E704 8	E7018 M,	E494 8	E4918 M,	

FUENTE: CODIGO AWS A5.1/A5.1M

Anexo 10.

Exposición atmosférica admisible de electrodos de bajo hidrógeno.

TABLA 5.1

ELECTRODO	COLUMNA "A" (HRS.)	COLUMNA "B" (HRS.)
A5.1		
E70XX	4 máx.	
E70XXR	9 máx.	Más de 4 a 10 máx.
E70XXHZR	9 máx.	
E7018M	9 máx.	
A5.5		
E70XX-X	4 máx.	Más de 4 a 10 máx.
E80XX-X	2 máx.	Más de 2 a 10 máx.
E90XX-X	1 máx.	Más de 1 a 5 máx.
E100XX-X	1/2 máx.	Más de 1/2 a 4 máx.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

E110XX-X

1/2 máx.

Más de 1/2 a 4 máx.

FUENTE: CODIGO AWS D1.1/D1.1M

Anexo 11.

Tiempos mínimos de permanencia de los líquidos penetrantes.

Tabla 2. T-672 **Tiempos mínimos de permanencia recomendados**

Material	Forma	Tipo de Discontinuidad	Tiempos de permanencia ^a (minutos)	
			Penetrante ^b	Revelador ^c
Aluminio, magnesio, acero, latón y bronce, el titanio y las aleaciones de alta temperatura	fundiciones y soldaduras	cierres fríos, porosidad, falta de fusión, grietas (todas las formas)	5	10
	materiales forjados-extrusiones, piezas forjadas, placas.	Lagunas, grietas	10	10
Herramientas con punta de carburo		Falta de fusión, porosidad, grietas	5	10
Plástico	Todas las formas	Grietas	5	10
Vidrio	Todas las formas	Grietas	5	10
Cerámica	Todas las formas	Grietas, porosidad	5	10
^a : Para temperaturas entre 10° y 52 °C [50° y 125 °F]. Para temperaturas entre 4,4° y 10 °C [40° y 50 °F], se recomienda un tiempo de permanencia mínimo de 20 min.				
^b :Tiempo máximo de permanencia del penetrante de acuerdo con 8.5.1.				
^c : El tiempo de revelado comienza tan pronto como la capa de revelado húmeda se haya secado en la superficie de las piezas (mínimo recomendado). Tiempo máximo de revelado según 8.8.5.				

ASME Secc. V (Artículo 6.), *Tiempos mínimos de permanencia.*



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Anexo 12 Formato de evaluación

		TRITURADOS SANTA CLARA , S.A. DE C.V. CARRETERA FEDERAL A COBOS KM 6 S/N S/C LA VICTORIA, TUXPAN, VER. C.P. 92770 RFC: TSC0006072V5			REVISIÓN DE ÁREA & METALMECANICA				
LUGAR DE REVISIÓN:				FECHA:					
PERSONAL DEL ÁREA QUE ATENDIÓ LA REVISIÓN:				ACTIVIDAD REVISADA:		ADMINISTRATIVA	OPERATIVA		
PROCESOS REVISADOS:		M	SB	P	INFORMACIÓN DOCUMENTADA UTILIZADA EN EL PROCESO:		DOCUMENTOS	REGISTROS	
REVISIÓN:		PARCIAL	COMPLETA				SI	SI	
HORA DE INICIO:					HORA DE TERMINO:		NO	NO	
							NO	NO	
#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE			#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE		
		SI	NO	NSR			SI	NO	NSR
GENERALES					METALMECANICA				
1	Carpeta del SGC en sitio / Orden y actualizada.				1	Responsable de Calidad en sitio.			
2	Almacen de herramientas / Identificación, Orden y limpieza.				2	Almacén de materias primas.			
3	Organigramas en sitio.				3	Proceso de Liberación de trabajos.			
4	Reuniones Mensuales: Lista de asist/ Liderazgo/ Platicas preoperativas.				4	Limpieza de taller.			
5	Orden y limpieza en oficina.				5	Responsable de Fabricación en sitio.			
6	Matriz de Riesgos Calidad / Evidencias de aplicación.				6	Control de materiales administrativos.			
7	Matriz de Oportunidades / Evidencias de aplicación.				7	Control de cambios en el proyecto.			
8	Conocimiento (Generación y resguardo de proyectos).				8	Atención al cliente / Quejas y Sugerencias.			
9	Infraestructura / Camper / Galera.				9	Planeación de los trabajos.			
10	Portal SGC instalado en los equipo de computo.				10	Control de Materiales operativos.			
11	Inducción al SGC - Personal nuevo ingreso.				11	Inventario de maquinas de soldar.			
12	Inducción interna a trabajadores.				12	Inventario de herramientas.			
13	Indicador de MTM -Actualizado y difundido.				13	Progama Mantenimiento Preventivo de las Maquinas de Soldar			
14	Capacitación a trabajadores.				14				
15	Ultimo mes difundido: % Cumplimiento:				15				
Fecha Elab.: Septiembre 2022		No. Rev.: 0			Fecha Rev.: Septiembre 2022		Página: 1 de 7		



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE			#	CONTROLES IMPLEMENTADOS	CUMPLE			
		SI	NO	NSR			SI	NO	NSR	
MAQUINARÍA				PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD						
1	Identificación de Maquinaria - No. Económico.				1	Competencia del personal para la realización de las pruebas de liberación.				
2	Extintores en la maquinaria.				2	Control de equipo de medición.				
3	Revisión diaria de Maquinaria - Registros.				3	Calibración de equipos.				
4	Limpieza de maquinaria.				4	Verificación de equipos.				
5	Torreta.				5	Documentación / Especificaciones del proyecto.				
6	Alarma de reversa.				6	Equipo para realizar pruebas.				
7	Maquinaria en Sitio				7					
SEGURIDAD				RECURSOS HUMANOS						
1	Condiciones de seguridad en las instalaciones.				1	Credenciales del personal actualizadas.				
2	Señalizaciones.				2	Reglamento Interno en oficina.				
3	Supervisores de seguridad en sitio.				3	Medidas para mejorar el ambiente de trabajo.				
4	Reportes preventivos al personal de taller.				4	Control de personal.				
5	Extintores en sitio.				5	Medidas disciplinarias en Taller.				
6	Puntos de reunión.				6	Difusión de Políticas Generales				
7	Procedimientos de Seguridad controlados y en sitio.				7					
8	Plan de reacción ante una emergencia				8					
9	Lay Out de lugares de Emergencia /Salud / Seguridad				9					
10	Gestión de Botiquines.				10					
11	Equipo de protección personal.				11					
12	EPPE				12					
13	Gestión de trabajos en espacios confinados (ollas)				13					
Fecha Elab.: Septiembre 2022		No. Rev.: 0			Fecha Rev.: Septiembre 2022			Página: 2 de 7		



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

#	DOCUMENTACION DE RESPALDO EN SITIO	CUMPLE			#	DOCUMENTACION DE RESPALDO EN SITIO	CUMPLE			
		SI	NO	NSR			SI	NO	NSR	
IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES					INSPECCIÓN DE LIQUIDOS PENETRANTES.					
1	Proceso de inspección e identificación de los materiales permanentes-consumibles.				1	Verificación de elementos y/o componentes metálicos no porosos.				
2	Inspección visual de producto y/o servicio NO CONFORME.				2	Control del equipo de inspección.				
3	Control de materiales permanentes, consumibles y equipos.				3	Control del procedimiento de inspección.				
4					4					
PROCEDIMIENTO PARA LA CALIFICACIÓN SOLDADORES.					LIMPIEZA Y APLICACIÓN ANTICORROSIVO					
1	Inspección visual para la calificación de soldadores y operarios.				1	Control de reportes de limpieza.				
2	Control de la lista maestra.				2	Control de aplicación de recubrimientos anticorrosivo.				
3					3	Atención al procedimiento correcto.				
PRODUCCIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS.					GESTIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN					
1	Planeación de las fabricaciones de elementos metálicos tubulares y no tubulares.				1	Resguardo del equipo de medición.				
2	Inspección de las entregas del producto o servicio.				2	Inspección de los equipos de medición.				
3					3	Registro del equipo de medición.				
PROCEDIMIENTO DEL MANEJO Y MANTTO. DE ELECTRÓDOS.					4					
1	Control del material de aporte (SOLDADURA).				PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURAS.					
2					1	Verificación de productos terminados.				
CONFORMADO CON DOBLADORA DE PLACA					CORTE CON PLASMA MANUAL					
1	Inspección visual de las condiciones mecánicas del equipo.				1	Resguardo del equipo de plasma.				
2	Control de reportes CONFORMADO DE MATERIALES.				2	Inspección dimensional de tuberías.				
3	Control de materiales consumibles / equipos.				3					
4					4					
5					5					
6					6					
Fecha Elab.: Septiembre 2022		No. Rev.: 0			Fecha Rev.: Septiembre 2022			Página: 4 de 7		



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

OBSERVACIONES Y/O PENDIENTES		SUB-TOTAL %TOTAL DE CUMPLIMIENTO		
			REVISIÓN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	
Fecha Elab.: Septiembre 2022	No. Rev.: 0	Fecha Rev.: Septiembre 2022	Página: 7 de 7	



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

Anexo 13 Check list

		DELARS CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V. CARRETERA A COBOS KM. 6 S/N S/C LA VICTORIA, TUXPAN VER. C.P 92770		CHECK LIST ISO 9001:2015	
SECCIÓN	EVALUACIÓN	SI	NO	COMENTARIOS/OBSERVACIONES	
4	CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN				
4.1	Comprension de la organización y de su contexto				
4.2	comprension de las necesidades y expectativas de las partes interesadas				
4.3	Determinación del alcance del SGC				
4.4	Sistema de Gestión de Calidad y sus procesos				
5	LIDERAZGO.				
5.1	Liderazgo y compromiso				
5.1.2	Enfoque a cliente				
5.2	Política				
5.3	Roles, responsabilidades y autoridades en la organización				
6	PLANIFICACIÓN				
6.1	Acciones para abordar riesgos y oportunidades				
6.2	Objetivos de la calidad y planificación para				
6.3	Planificación de los cambios				
7	APOYO				
7.1.3	Infraestructura				
7.1.4	Ambiente para la operación de los procesos				
7.1.5.2	Trazabilidad de las mediciones				
7.1.6	Conocimiento de la organización				
7.2	Competencia				
7.3	Toma de conciencia				
7.4	Comunicación				
7.5	Información Documentada				



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

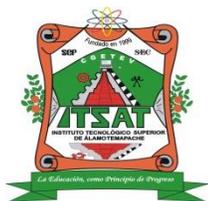
Anexo 14 Check List

MANUAL EN BASE A ESPECIFICACIÓN B5.17:2014 AWS			
MANUAL DE CALIDAD METALMECÁNICA			
ITHEM	REQUISITO	CUMPLIMIENTO	
BASES	DEBERES Y RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCIÓN		
	DEBERES Y RESPONSABILIDADES DE SUPERVISORES "GERENTE COORDINADORES"		
	DEBERES Y RESPONSABILIDADES DE SOLDADORES		
	ORGANIGRAMA		
	PERSONAL		
	ORGANIZACIÓN		
	EXPERIENCIA		
	PROCEDIMIENTOS		
	CONOCIMIENTOS		
	EQUIPO - INFRAESTRUCTURA		
	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN		
	COMPROMISO DEL PERSONAL		
	IMPLEMENTACION DEL MANUAL SGCS		
	CUMPLIMIENTO CON NORMA AWS QC-17:2015		
	CUMPLIMIENTO CON NORMA AWS B5.17:2014		
	ELABORACION DEL DIAGRAMA DE PROCESO DE AUDITORIA AWS		
	RESGUARDO Y CONTROL DE CONTRATOS		
	POLITICAS INTERNAS (EN LOS PROCEDIMIENTOS)		
	INFORMES DE INSPECCIÓN		
	INFORMES DE CALIFICACION DE SOLDADORES		
	INFORME DE CALIFICACION DE PROCEDIMIENTO (WPS, PQR)		
	INSTRUCCIONES DE TRABAJO		
	ACTAS DE REUNIONES (LISTAS DE ASISTENCIA,MINUTAS, PROCEDIMIENTO DE GESTION DE INFORMACION DOCUMENTADA TRIPTICOS-PIZARRON INFORMATIVO-MAILS-GPO WHATSAPP AUDITORIAS INTERNAS (2 POR AÑO) PRESUPUESTO DE AUDITORIA: REVISIÓN DE DOC. Y AUD. EN SITIO		
MANUAL DE CALIDAD			
PRELIMINARES	6.1 PORTADA: DEBE CONTENER NOMBRE DE LA EMPRESA, DIRECCIÓN FISICA Y EL ESTADO DE LA REVISIÓN.		
	6.2 APOYO RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN (DECLARACIÓN DE AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD). 6.2.1 IDENTIFICACIÓN DEL CODIGO DE SOLDADURA:		
	6.2.2 SOPORTE DIRECTIVO DECLARACIÓN EN EL MANUAL, QUE GARANTICE QUE EL PERSONAL RESPONSABLE DEL CONTROL DE CALIDAD CUENTA CON EL PLENO APOYO DE LA DIRECCIÓN Y DEPENDE DE LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE LA ORGANIZACIÓN.		
	6.2.3 SOPORTE DIRECTIVO- ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEBE INCLUIR UNA DECLARACIÓN EN LA QUE SE INDIQUE QUE EL PERSONAL ASIGNADO A LA CALIDAD TIENE AUTORIDAD PARA IDENTIFICAR LOS PROBLEMAS DE CALIDAD, VERIFICAR LA APLICACIÓN DE SOLDADURAS Y LIMITAR O CONTROLAR EL PROCESAMIENTO Y LA ENTREGA DE ARTICULOS NO CONFORMES HASTA QUE SE PRODUZCA UNA ELIMINACIÓN ADECUADA. ESTA DECLARACIÓN DEBERA DESIGNAR AL RESPONSABLE DE RESOLVER LOS CONFLICTOS ENTRE EL PERSONAL DE CONTROL DE CALIDAD Y OTRAS FUNCIONES.		
	6.2.4 MANUAL DE CALIDAD DEBERÁ ESTAR FIRMADO Y FECHADO POR LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE LA ORGANIZACIÓN PARA MOSTRAR SU REVISIÓN Y APROBACIÓN.		



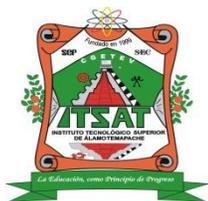
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

ESTR. ORGANIZACIONAL	6.3 ORGANIZACIÓN		
	6.3.1 EL MANUAL DE CALIDAD DEBERÁ INCLUIR UN ORGANGRAMA QUE MUESTRE LA RELACIÓN ENTRE LAS FUNCIONES DE GESTIÓN (POR EJEMPLO, COMPRAS, CONTROL DE CALIDAD, RECEPCIÓN, PRODUCCIÓN, INSPECCIÓN DE SOLDADURAS Y ENVÍOS. 6.3.2 DEBERÁ ESPECIFICAR COMO SE ASIGNA LA DELEGACIÓN DE AUTORIDAD CUANDO LAS PERSONAS DE FIGURAL EN EL MANUAL DE CALIDAD NO ESTAN DISPONIBLES.		
CONTROL DE DOCUMENTOS (INFORMACIÓN DOCUMENTADA)	6.4.1 MANUAL DE CALIDAD: GESTIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA - MANUAL DE CALIDAD DEBERÁ ESPECIFICAR LO SIGUIENTE:		
	6.4.2 DOCUMENTOS CONTRACTUALES. GESTIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA - CONTRATOS Y		
	6.4.3 PLANOS. ESPECIFICARA UN SISTEMA PARA LA EMISIÓN, DISTRIBUCIÓN Y REVISIÓN DE PLANOS (INCLUIDOS LOS GENERADO POR ORDENADOR). LOS PLANOS SE ENTTEGARÁN AL PERSONALY A LAS INSTALACIONES QUE REALICEN EL TRABAJO. GESTIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA PLANOS		
	6.4.4 REGISTRO, FORMULARIOS E INFORMES DE CALIDAD. GESTIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA - REGISTROS , FORMULARIOS , E INFORMES DE CALIDAD		
	6.4.5 CONSERVACIÓN DE REGISTROS: DURACIÓN DE LA RETENCION, EL RESPONSABLE DE LA CONSERVACIÓN, LUGAR DONDE SE ARCHIVAN O ALMACENAN, Y PROCEDIMIENTO PARA DESTRUIR O CONSERVARLOS. GESTIÓN DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA - CONTROL DE REGISTROS Y DOCUMENTOS		
6.5 CONTROL DE MATERIALES	6.5 CONTROL DE MATERIALES DEBERÁ DETALLAR EL SISTEMA DE CONTROL DE MATERIALES. COMO MINIMO, EL SISTEMA DE CONTROL DE MATERILES DEBERA INCLUIR LOS SIGUIENTE:		
	6.5.1 CONTROL DE MATERIALES , COMPRAS 1. UN DOC.DE COMPRA QUE DESCRIBA EL ARTICULO Y GARANTICE QUE SE PIDEN LOS MATERIALES CORRECTOS.		
	6.5.2 CONTROL DE MATERIALES, INSPECCION DE RECEPCIÓN. 2. SIST. QUE GARANTICE QUE SE HA RECIBIDO EL MATERIAL CORRECTO, QUE SE HA LIBERADO PARA PRODUCCIÓN Y COMO SE IMPIDE EL USO DEL MATERIAL O ARTICULOS NO CONFORMES O NO VERIFICADOS .		
	6.5.3 CONTROL DE MATERIALES, IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD 3. COMO SE IDENTIFICAN LOS MATERIALES O LAS PIEZAS Y COMO SE MENAIENE LA IDENTIDAD LA TARZABILIDAD A LOS LARGO DE PROCESO DE FABRICACION CUANDO ASI LO EXIJA EL CONTRATO.		
	6.5.4 CONTROL DE MATERIALES, INFORMES DE PRUEBAS DE MATERIALES 4. CUANDO SE REQUIERA CERTIFICACIONES DE MATERIALES O INFORMES DE ENSAYO DE MATERIALES, SE REVISARAN PARA VERIFICAR QUE EL MATERIAL CUMPLE LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS POR LAS ESPECIFICACIONES.		
	6.5.5 CONTROL DE MATERIALES, MATERIALES DE RELLENO GARANTIZAR QUE LOS MATERIALES DE RELLENO ADQUIRIDOS DE AJUSTARAN A NORMAS AWS A.5 XX(X SIGNIFICA CUALQUIER NUMERO) O A OTROS METALES DE RELLENO APROBADOS PARA LA APLICACIÓN ESPECIFICA; SI NO SE UTILIZAN METALES DE RELENO AWS, SE REQUIEREN ENSAYOS DE CALIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO.		
6.6 SOLDADURA	6.6.1 ESPECIFICACIONES DE SOLDADURA WPS, REGISTROS DE CALIFICACIÓN DE SOLDADURAS (PQR). DEBERA UNCLUIR UN SISTEMA DOCUMENTADO DE ESPECIFICACIONES DE PROCEDIMIETOS DE SOLDADURA QUE INCLUYA LOS SIGUIENTES REQUISITOS.		
	6.6.2 SOLDADURA, CALIFICACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL SOLDADOR .		
	6.6.3 SOLDADURA, CONTROL DE METAL DE RELLENO		



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

INSPECCION	6.7.1 INSPECCION, INSPECCION DE SOLDADURAS		
	6.7.2 INSPECCIÓN, CALIFICACIONES DEL INSPECTOR DE SOLDADURA		
	6.7.3 INSPECCION, CALIFICACION DEL INSPECTOR DE NDE PUEDE PROPORCIONAR SUS PRACTICAS ESCRITAS SNT-TC-1A PARA TODOS LOS DEMAS METODOS NDE UTILIZADOS EN ESTA INSTALACIÓN.		
	6.7.4 INSPECCIÓN PROCEDIMIENTOS NDE		
	6.7.5 INSPECCION, CALIFICACIONES DEL PERSONAL NDE DEL SUBCONTRATISTA		
NO CONFORMIDAD / SALIDAS NO CONFORMES	6.8, 6.8.1 -SISTEMA DE NO CONFORMIDAD, AUDITORIA PARA LA IDENTIFICACIÓN		
	6.8.2 SISTEMA DE NO CONFORMIDAD, DOCUMENTACIÓN NO CONFORMIDAD		
	6.8.3 SISTEMA DE NO CONFORMIDAD, IDENTIFICACION Y DISPOSICION FINAL		
EQUIPOS DE MEDICIÓN	6.9 EQUIPOS DE MEDICION Y ENSAYO		
	6.9.1 EQUIPOS DE MEDICION Y ENSAYO, CALIBRACIÓN		
	6.9.2 EQUIPOS DE MEDICION Y ENSAYO, VERIFICACION DE LA CALIBRACIÓN		
	6.9.3 EQUIPOS DE MEDICION Y ENSAYO, IDENTIFICACIÓN DE LA CALIBRACIÓN.		
	6.9.4 EQUIPOS DE MEDICION Y ENSAYO, REGISTROS DE CALIBRACIÓN		
AUDITORIA	6.10 AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD		
	6.11 FORMULARIOS DE MUESTRA		
	7.0 BIBLIOTECA		



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

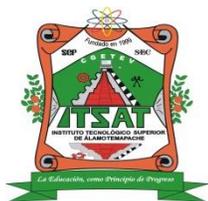
Anexo 16 Lista de verificación de la auditoria interna

CONSORCIO SANTA CLARA	TRITURADOS SANTA CLARA, S.A. DE C.V. CARRETERA A COBOS KM 6 SN. S.C LA VICTORIA, TUXPAN, VER. C.P. 92770 RFC: TSC0006072V5	LISTA DE VERIFICACIÓN
----------------------------------	--	------------------------------

Auditoría No. <input type="text"/>	Fecha <input type="text"/>		
Área Auditada	METALMECANICA	Proceso	BÁSICO
Auditor (es):		Puesto (s) Auditado (s):	
		PERSONAL DE MTM	

REQ.	PREGUNTA	0	1	2	OBSERVACIONES
41	¿CUALES ES EL CONTEXTO DE LA ORGANIZACION / EN DONDE SE PUEDE VER / COMO SE ANALIZA PARA APROVECHAR LO QUE EL ENTORNO BRINDA?				
42	¿CUALES SON LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS DE SU ÁREA?				
44	¿EN QUE CONSISTE SU SGC Y COMO CUMPLEN CON LOS REQUISITOS DEL CLIENTE, LOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS? Permisos				
51	¿COMO EJERCE SU LIDERAZGO DENTRO DE SU ÁREA SEGUN LO EXPUESTO POR LA NORMA? GTE Y JEFE				
51 2	¿COMO GENERA CONSCIENCIA EN SU AREA PARA COMPRENDER QUE EL CLIENTE ES LO MÁS IMPORTANTE? GTE				
52/62	¿COMO SE CUMPLE LA POLITICA DE CALIDAD Y LOS OBJETIVOS DE CALIDAD EN SU ÁREA?				
53	¿EL PERSONAL DEL ÁREA COMO CONOCE SU ORGANIGRAMA Y SUS ACTIVIDADES A DESEMPEÑAR ?				
61	¿CUALES SON LOS RIESGOS DE SU PROCESO Y DE QUE MANERA SE TRATAN PARA MITIGAR SUS EFECTOS EN EL SGC?				
61	¿CUALES SON LAS OPORTUNIDADES DE SU PROCESO Y DE QUE MANERA SE TRATAN EN EL SGC?				
71 3	¿CUÁL ES LA INFRAESTRUCTURA CON LA QUE CUENTA EL ÁREA PARA LA ELABORACION DE LOS PRODUCTOS Y COMO SE LE DA MANTENIMIENTO ?				
71 4	¿COMO SE EVALUA EL AMBIENTE DE TRABAJO EN LA EMPRESA, CADA CUANTO SE REALIZA, CUALES SON SUS RESULTADOS?				
71 5 2	¿CUÁL ES EL EQUIPO QUE NECESITA CALIBRARSE Y/O VERIFICARSE DENTRO DE SU PROCESO Y COMO SE CONTROLA?				
71 6	¿COMO SE DETERMINAN LOS CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA LA OPERACION DE ESTE PROCESO Y CADA CUANTO SE ACTUALIZAN ESTOS?				

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
0	No cumple	% Implantación
1	Cumple, pero existen inconsistencias.	
2	Cumple y esta implantado	



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

 CONSORCIO SANTA CLARA	TRITURADOS SANTA CLARA, S.A. DE C.V. CARRETERA A COBOS KM 6 S/N S/C LA VICTORIA, TUXPAN, VER. C.P. 92770 RFC: TSC0006072V5	LISTA DE VERIFICACIÓN
--	--	------------------------------

Auditoría No. <input type="text"/>	Fecha <input type="text"/>
------------------------------------	----------------------------

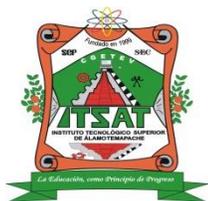
Área Auditada	METALMECANICA	Proceso	BÁSICO
Auditor (es):		Puesto (s) Auditado (s):	
		PERSONAL DE MTM	

REQ.	PREGUNTA	0	1	2	OBSERVACIONES
7.2	¿CÓMO SE EVALÚA LA COMPETENCIA DEL PERSONAL QUE LABORA EN EL ÁREA Y CADA CUÁNTO SE REALIZA? COORDINADORES				
7.3	¿DE QUÉ MANERA SE HACE CONSCIENTE AL PERSONAL DE LA IMPORTANCIA DE CUMPLIR CON EL SGC Y DE LOS EFECTOS DE NO CUMPLIRLO?				
7.4	¿CUÁLES SON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN CON LOS QUE CUENTA ESTE CENTRO DE TRABAJO?				
7.5	¿CÓMO SE CONTROLA LA INFORMACIÓN DOCUMENTADA, DESDE SU CREACIÓN HASTA SU BAJA, CUAL ES EL PROCESO Y EN DONDE SE ESTABLECE?				
8.1	¿CUÁLES SON LOS REQUISITOS PARA LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS? Verificados, almacenados, empaques.				
8.1	¿CUÁLES SON LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE REALIZAN? Agregados y c. asfáltico //PLAN DE CALIDAD				
8.1	¿CUÁLES SON LOS CONTROLES QUE SE APLICAN AL PROCESO OPERATIVO DEL ÁREA Y CUÁLES SON SUS ENTRADAS? FICHA DE PROCESOS				
8.1	¿CUÁLES SON LOS RECURSOS NECESARIOS PARA LOGRAR LA CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS? Consumibles				
8.2.1	¿DE QUÉ MANERA ESTABLECEN LA COMUNICACIÓN CON EL CLIENTE Y QUÉ ASUNTOS SE TRATAN CON ELLOS?				
8.2.2	¿EXISTE ALGÚN REQUISITO LEGAL Y REGLAMENTARIO QUE EL PRODUCTO DEBA CUMPLIR? Alguna Norma				
8.2.3	¿CÓMO REALIZAN LA REVISIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE VAN A OFRECER A LOS CLIENTES ANTES DE COMPROMETERSE A SUMINISTRARLOS? PROYECTOS DE BARCO				
8.2.3.1	¿CÓMO SE CONFIRMAN LOS REQUISITOS DEL CLIENTE, CUÁNDO ESTE NO LOS EXPRESA EN UN DOCUMENTO?				

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

0	No cumple.
1	Cumple, pero existen inconsistencias.
2	Cumple y esta implantado

% Implantación



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

 CONSORCIO SANTA CLARA	TRITURADOS SANTA CLARA, S.A. DE C.V. CARRETERA A COBOS KM 6 S/N S/C LA VICTORIA, TUXPAN, VER. C.P. 92770 RFC: TSC0006072V5	LISTA DE VERIFICACIÓN
	Auditoría No. <input type="text"/> Fecha <input type="text"/>	

Área Auditada	METALMECANICA	Proceso	BÁSICO
Auditor (es):		Puesto (s) Auditado (s):	
		PERSONAL DE MTM	

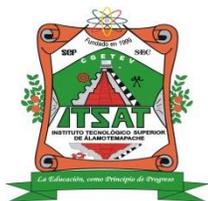
REQ.	PREGUNTA	0	1	2	OBSERVACIONES
8 2 4	¿CUANDO EXISTE UN CAMBIO EN ALGÚN REQUISITO SOLICITADO POR EL CLIENTE Y QUE AMBAS PARTES ESTAN DE ACUERDO, CÓMO PROCEDEN?				
8 4	¿CÓMO SE REALIZAN LAS COMPRAS; CUÁL ES SU PROCESO Y CÓMO SE VERIFICAN LOS INSUMOS ADQUIRIDOS?				
8 4 3	¿CÓMO REVISAN QUE LOS INSUMOS QUE SE VAN A SOLICITAR SEAN LOS CORRECTOS ANTES DE MANDARLOS AL AREA DE COMPRAS?				
8 5	¿EN EL AREA DE OPERACIÓN, CUENTAN CON INFORMACION DOCUMENTADA QUE DEFINA LAS CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS A PRODUCIR? PROCEDIMIENTO EN AREA				
8 5	¿CUENTAN CON INFORMACION DOCUMENTADA QUE DEFINA LOS PERIODOS DE VERIFICACION DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS ? PLAN DE CALIDAD				
8 5	¿CUALES SON LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD PREVENTIVAS QUE PERMITAN REALIZAR LAS ACTIVIDADES EN UN ENTORNO ADECUADO?				
8 5 2	¿CUALES SON LAS SALIDAS DEL PROCESO Y CÓMO SE IDENTIFICAN ? ALMACENES IDENTIFICADOS				
8 5 3	¿DENTRO DE SU PROCESO, EXISTE PROPIEDAD DEL CLIENTE O DE ALGÚN PROVEEDOR; CÓMO LA CONTROLAN Y RESGUARDAN?				
8 5 4	¿CÓMO SE PROTEGE Y SE IDENTIFICAN LOS ELEMENTOS FABRICADOS O A LOS QUE SE LES DA MANTTO. QUE BRINDA LA EMPRESA A SUS CLIENTES ?				
8 5 5	¿EXISTE ALGUNA ACTIVIDAD POSTERIOR A LA ENTREGA DEL ELEMNTO Y/O SERVICIO QUE SE LE OFREZCA AL CLIENTE ?				
8 5 6	CUANDO EXISTE ALGUN CAMBIO EN LOS REQUISITOS DEL ELEMENTO Y/O DEL SERVICIO, ¿CÓMO SE CONTROLAN Y DIFUNDEN DICHSO CAMBIOS?				
8 6	¿CUENTAN CON EVIDENCIA DE LA LIBERACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE SE ENTREGAN A LOS CLIENTES? FICHAS TECNICAS				

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

0	No cumple.
1	Cumple, pero existen inconsistencias.
2	Cumple y esta implantado

% Implantación

Fecha Elab.: Diciembre 2013	No. Rev.: 0	Fecha Rev.: Diciembre 2013	Pág.: 3 de 4
-----------------------------	-------------	----------------------------	--------------



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

CONSORCIO SANTA CLARA	TRITURADOS SANTA CLARA, S.A. DE C.V. CARRETERA A COBOS KM 6 S/N. S.C LA VICTORIA, TUXPAN, VER. C.P. 92770 RFC: TSC0006072V5	LISTA DE VERIFICACIÓN
----------------------------------	---	------------------------------

Auditoría No. <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/>
--	--

Área Auditada	METALMECANICA	Proceso	BÁSICO
Auditor (es):		Puesto (s) Auditado (s):	
		PERSONAL DE MTM	

REQ.	PREGUNTA	0	1	2	OBSERVACIONES
87	¿CÓMO SE MANEJAN LOS PRODUCTOS / SERVICIOS NO CONFORMES? PROCEDIMIENTO DE PRODUCTO NO CONFORME.				DONDE ESTA EL AREA DE PRODUCTO EN INSPECCIÓN / PRODUCTO NO CONFORME (SON DOS AREAS Y DEBEN DE ESTAR IDENTIFICADAS Y DELIMITADAS)
912	¿CUÁLES SON LOS RESULTADOS DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE CON BASE EN LOS TRABAJOS REALIZADOS EN ESTE AÑO?				
913	¿CÓMO MIDEN EL DESEMPEÑO DEL ÁREA, CÓMO ES EL ANÁLISIS DE ESOS RESULTADOS Y QUÉ ACCIONES SE REALIZAN CON BASE EN ELLOS? INDICADORES				
92	¿EN QUE CONSISTEN LAS AUDITORIAS INTERNAS Y COMO ATIENDEN LOS REPORTES RESULTANTES DE ESTA ACTIVIDAD ?				
93	¿CADA CUÁNTO SE REALIZAN LAS JUNTAS DE REV. POR LA DIRECCIÓN, CÓMO SE DIFUNDEN ESOS PERIODOS Y EN QUÉ CONSISTEN ? Gtc				
103	COMO PARTE DE LA MEJORA CONTINUA, ¿QUÉ HA REALIZADO EL ÁREA EN ESTE ASPECTO?				

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

0	No cumple.
1	Cumple, pero existen inconsistencias.
2	Cumple y esta implantado

% Implantación

Fecha Elab.: Diciembre 2013	No. Rev.: 0	Fecha Rev.: Diciembre 2013	Pág.: 4 de 4
-----------------------------	-------------	----------------------------	--------------



FUENTES DE INFORMACIÓN

Becerra Vanegas, J. D. (s/f). SISTEMA DE PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL PARA OROZCO FIGUEROA ORFI S.A.S. S.A.S EN LA LINEA DE PRODUCCIÓN METALMECÁNICA FUSIÓN CAUCHO Y METAL. Edu.co. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11339/Entregable%20Trabajo%20Final.pdf?sequence=1>

Casos de éxito de Gestión de Calidad ISO 9001. (s/f). Bsigroup.com. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://www.bsigroup.com/es-MX/gestion-de-calidad-ISO-9001/casos-de-exito-ISO-9001/>

Checklist: ¿qué es, ¿cuáles son los beneficios y cómo hacerlo? (2021, diciembre 1). SYDLE; Blog SYDLE. <https://www.sydle.com/es/blog/checklist-61a786f45448461cf98f7b23/>

Crítica constructiva de los Sistemas de Gestión de la Calidad (Según la norma ISO 9001:2000). (s/f). Docplayer.Es. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://docplayer.es/2115373-Critica-constructiva-de-los-sistemas-de-gestion-de-la-calidad-segun-la-norma-iso-9001-2000.html>

Dev, P. B. (2019, octubre 9). ¿Cuáles son las críticas más comunes a la ISO 9001? vg-espanhol. <https://www.verdeghaia.com.br/espanhol/las-criticas-mas-comunes-a-la-iso-9001/>

Hoja de verificación o de chequeo. (2017, abril 24). *Calidad y ADR*. <https://aprendiendocalidadyadr.com/hoja-de-verificacion-o-de-chequeo/>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

ISO 9001 - Implementación y certificación de la norma 9001. (s/f). Normas ISO. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://www.normas-iso.com/iso-9001/>

Justificación de un proyecto. (2021, noviembre 2). Significados. <https://www.significados.com/justificacion-de-un-proyecto/>

Massarik [@MassarikCanalEducativo]. (2021, febrero 4). Cómo redactar el planteamiento del problema paso a paso con ejemplo (proyecto de investigación). Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=-C-YpcVkv8>

Metalmecánica. (2013, septiembre 6). Actualidad de la industria metalmecánica de México. Metalmecánica. <https://www.metalmecanica.com/es/noticias/actualidad-de-la-industria-metalmecanica-de-mexico>

Milena, P., Gonzalez, R., Felipe, A., Lozada, G., & Cristina Lopez Lopez, D. (s/f). *PROCESOS DE CALIDAD EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR METALMECÁNICO CERTIFICADAS EN ISO 9001:2008 Y/O ACREDITADAS EN ISO 17025:2005 EN LAS CIUDADES DE PEREIRA Y DOSQUEBRADAS* *QUALITY PROCESSES IN THE COMPANIES OF THE METAL MECHANICAL SECTOR CERTIFIED IN ISO 9001: 2008 AND / OR ACCREDITED IN ISO 17025: 2005 IN THE CITIES OF PEREIRA AND DOSQUEBRADAS*. Edu.co. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17420/6.%20PROCESOS%20DE%20CALIDAD%20EN%20LAS%20EMPRESAS%20DEL%20SECTOR%20METALMEC%3%81NICO%20CERTIFICADAS%20EN%20ISO%209001-2008%20ADAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

No title. (s/f). Iso.org. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://www.iso.org/obp/ui/>



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE

¿Qué es AWS (American Welding Society)? (s/f). Com.Mx. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://reparacionderines.com.mx/que-es-aws/>

¿Qué es el aseguramiento de la calidad y cómo se consigue? (2015, marzo 20). Software ISO. <https://www.isotools.org/2015/03/20/que-es-el-aseguramiento-de-la-calidad-y-como-se-consigue/>

Seguir, L. (s/f). Ensayo aseguramiento de calidad. Slideshare.net. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://es.slideshare.net/leito159/ensayo-aseguramiento-de-calidad>

Welding and the society: Resources: American welding society. (s/f). Aws.org. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://www.aws.org/resources/detail/welding-and-the-society>

What is ISO 9001 and How To Get ISO 9001 Certification. (2019, julio 30). NQA.

Ximena, E., Sevilla, O., Saskia, G. T., & Arias Ulloa, C. (s/f). Diseño e Implementación de un Sistema de Control de Gestión en una Empresa de Manufactura Metalmecánica. Edu.ec. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/20587/1/Cicyt%20Ortega-Townsend.pdf>

(S/f-a). Redalyc.org. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://www.redalyc.org/journal/212/21256159009/html/>

(S/f-b). Redalyc.org. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://www.redalyc.org/journal/5518/551865938006/html/>

(S/f-c). Ealde.es. Recuperado el 22 de noviembre de 2022, de <https://www.ealde.es/iso-9001-para-que-sirve>