

**Centro de Enseñanza Técnica y Superior, CETYS
Universidad**



**Maestría en ingeniería e innovación con orientación en
Sistemas Industriales**

**Gestión del proyecto de transferencia de Productos del cliente
Rolls-Royce dentro de las pruebas no destructivas
perteneciente a los procesos especiales en la manufactura de
piezas aeroespaciales de la empresa CPP Ensenada.**

Tesis

Para cubrir parcialmente los requisitos necesarios para obtener el grado de
Maestro en ingeniería

Presenta:

Salvador Tinoco Pérez

Ensenada, Baja California, México
Año 2020

Tesis defendida por
Salvador Tinoco Pérez

Y aprobada por el siguiente Comité

MCI. Oscar Meza Arballo
Director de tesis

Miembros del comité

Dr. Mario Humberto Guzmán Jiménez
Sinodal

Dr. Carlos González Campos
Sinodal

M.C. Amanda Georgina Nieto Sánchez
Coordinadora del Posgrado

Dra. Dalia Holanda Chávez García
Directora de Escuela de Ingeniería

Salvador Tinoco Pérez © 2020

Queda prohibida la reproducción parcial o total de esta obra sin el permiso formal y explícito del autor y director de la tesis.

Resumen de la tesis que presenta Salvador Tinoco Pérez como requisito parcial para la obtención del grado de Maestro en Ciencias en Ingeniería e Innovación con orientación en Sistemas Industriales.

Gestión del proyecto de transferencia de Productos del cliente Rolls-Royce dentro de las pruebas no destructivas perteneciente a los procesos especiales en la manufactura de piezas aeroespaciales de la empresa CPP Ensenada.

Resumen aprobado por:

MCI. Oscar Meza Arballo
Director de tesis

El desarrollo de este proyecto de aplicación surge como oportunidad de negocio para CPP Ensenada y al corporativo que pertenece, donde la reducción de costos operativos a nivel corporación, mejoras en el compromiso con el cliente directo y el crecimiento interno para el desarrollo del personal de la empresa, fueron los puntos importantes para haber conseguido la certificación con el cliente Rolls-Royce en menos de 2 años a través de la Gestión adecuada de los recursos y trabajar en la transferencia de su producto en los procesos de Pruebas No Destructivas, logrando así que CPP Ensenada lograra ser una extensión de las plantas hermanas de California como proveedor certificado Rolls-Royce para procesar piezas metal mecánicas.

La metodología empleada de la realización, seguimiento y mediante la gestión efectiva, fue basada en el procedimiento interno de introducción de nuevos productos de CPP Ensenada, el cual cumple requisitos validados para guiar paso a paso el método de administración de los recursos, documentación y comunicación efectiva con el cliente interno y externo, para un control apropiado de la transferencia de productos. Las actividades importantes para validez y aprobación del proyecto, y en lo cual se trabajó como prioridades, fueron cumplir los requerimiento que solicito Rolls-Royce después de su auditoría, el análisis costo beneficio para justificar la obtención de los recursos del proyecto y el análisis de capacidad de la planta, la cual valido la disponibilidad de recursos para poder hacer compromisos de negocios con las plantas hermanas.

Al haber completado todos los requerimientos para cumplir con la metodología y la certificación de Rolls-Royce para la transferencia de producto, se pudo observar un resultado positivo en el retorno de inversión donde se muestra que se recuperó para Julio del 2020 en un 187% sobre la inversión inicial de \$16,000 USD y teniendo ganancia mayores a los \$ 50,000 USD con los primeros 3 números de parte transferidos al proceso de Pruebas No Destructivas de CPP Ensenada.

La transferencia de producto validado por los primeros artículos, dio como buen resultado que el trabajo en equipo y la comunicación efectiva fue una fuente muy importante para lograr el objetivo. Fue sumamente necesario respetar y seguir los pasos de la metodología usada para la introducción de nuevos productos basada en el procedimiento interno.

Palabras clave: Aeroespacial, Gestión de proyectos, Introducción de nuevos productos, Pruebas No Destructivas, Retorno de inversión.

Abstract of the thesis presented by Salvador Tinoco Perez as a partial requirement to obtain the Master of Science degree in Engineering and Innovation Degree with orientation in Industrial Systems.

Management of the Rolls-Royce customer product transfer project within the non-destructive tests belonging to the special processes in the manufacturing of aerospace parts of the company CPP Ensenada.

Abstract approved by:

MCI. Oscar Meza Arballo
Thesis Director

The development of this application project, arises as a business opportunity for CPP Ensenada and the corporate it belongs to, where the reduction of operating costs at the corporation level, improvements in the commitment to the direct client and internal growth for the development of the staff of the company, were the important points to have achieved the certification with the Rolls-Royce client in less than 2 years through the adequate Management of resources and work on the transfer of its product in the Non-Destructive Testing processes, thus achieving that CPP Ensenada will become an extension of the sister plants in California as a certified Rolls-Royce supplier to process metalworking parts.

The methodology used for follow up, monitoring and through effective management was based on the internal procedure for the introduction of new CPP Ensenada products, which meets validated requirements to guide step by step the method of managing resources, documentation and effective communication with the internal and external client for an appropriate control of the transfer of products. The important activities for the validity and approval of the project and in which we worked as priorities, were to meet the requirements that Rolls-Royce requested after its audit, the cost-benefit analysis to justify obtaining the project resources and the capacity analysis of the plant, which validated the availability of resources to be able to make business commitments with sister plants.

Having completed all the requirements to comply with the Rolls-Royce methodology and certification for the transfer of the product, a positive result could be observed in the return on investment where it is shown that it recovered by July 2020 by 187% over the initial investment of \$ 16,000 USD and having profits greater than \$ 50,000 USD with the first 3 part numbers transferred to the process of Non-Destructive Testing of CPP Ensenada.

The transfer of product validated by the first articles, gave as a good result that teamwork and effective communication was a very important source to achieve the objective. It was extremely necessary to respect and follow the steps of the methodology used for the introduction of new products based on the internal procedure.

Keywords: Aerospace, Project Management, New Product Introduction, Non-Destructive Testing, Return on Investment.

Dedicatoria

Este proyecto es dedicado a todo el personal de CPP Ensenada que apoyo trabajando continuamente, aportando ideas, conocimiento y esfuerzo para lograr el resultado esperado, el cual sin duda trajo un beneficio para el desarrollo profesional y aprendizaje de todos.

Agradecimientos

A el CONACYT por haberme otorgado el beneficio de mi de beca industria y la oportunidad de completar mi objetivo de estudiar una Maestría en CETYS Universidad Ensenada.

A CPP Ensenada y Jesús Valdez Ojeda, Gerente de Planta, por haber brindado apoyo y motivación para concluir mi Maestría aportando lo necesario para el desarrollo y crecimiento profesional de su gente.

A mi asesor de Tesis MCI. Oscar Meza Arballo, por haber compartido de su tiempo, ideas y enseñanzas, cada vez que se le solicito durante el proceso del proyecto, y que estas fueron claves para la terminación del mismo.

A todos los maestros de CETYS Universidad Ensenada que tuve el placer de conocer, por su dedicación y tiempo al compartir sus conocimientos y experiencias durante este periodo de mi estudios de la Maestría.

A mi Esposa e Hija por el apoyo moral y comprensión durante el tiempo invertido a mis estudios y meta personal.

A mis compañeros de CPP Ensenada que participaron, jugaron un rol importante y apoyaron en el proyecto, los cuales dedicaron esfuerzo para lograr el objetivo

Tabla de contenido

	Página
Resumen en español.....	ii
Resumen en inglés.....	iii
Dedicatorias.....	iv
Agradecimientos.....	v
Lista de figuras.....	ix
Lista de tablas.....	x
Capítulo 1. Introducción	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	1
1.3 Preguntas de Investigación.....	2
1.4 Justificación.....	3
1.5 Objetivo general.....	4
1.4.1 Objetivos específicos.....	4
Capítulo 2. Marco Teórico	
2.1 Industria Aeroespacial en México.....	5
2.1.1 Sector Aeroespacial en México.....	5
2.2 Proceso del método de Rayos X industrial para Pruebas No Destructivas.....	7
2.3 Nivel 3 en Pruebas No Destructivas.....	8
2.4 Responsabilidades para la introducción de nuevos productos en CPP Ensenada.....	8
2.4.1 Responsabilidades y apoyo por Departamento de CPP Ensenada.....	9
2.5 Documentación y Reportes aplicables para la introducción de nuevos productos y/o procesos.....	9
2.6 Requerimiento para gestionar la introducción de nuevos productos y/o procesos en CPP Ensenada.....	10
2.7 Pruebas No Destructivas en procesos Especiales.....	12
2.8 Retorno de la inversión.....	12
2.8.1 Retorno de Inversión Interna y justificación en equipos de PND.....	13
2.9 Gestión de Proyectos para la investigación de ingeniería.....	13
2.10 Administración de Proyectos.....	14

2.11 Análisis de la gestión de proyectos a nivel mundial.....	15
Capítulo 3. Metodología	
3.1 Descripción de proyectos y materiales.....	17
3.2 Metodología del proyecto.....	17
3.2.1 Administración de todas las actividades requeridas para la transferencia de productos de Rolls-Royce.....	17
3.2.2 Dirigir la investigación del Análisis Financiero.....	18
3.2.3 Dirigir el análisis para la Capacidad del proceso.....	18
3.2.4 Coordinar cierre de auditoría de Rolls-Royce para obtener la Aprobación de correr producto nuevo en CPP Ensenada.....	18
3.2.5 Coordinar las pruebas y requisitos necesarios para el funcionamiento del equipo de Rayos X y línea de limpieza Alcalina para producto Rolls-Royce.....	19
3.2.6 Coordinar la certificación de los Niveles 3 de NDT.....	19
3.2.7 Gestionar el funcionamiento de la Transferencia para los nuevos productos y la certificación con el cliente Rolls-Royce.....	19
3.2.8 Coordinar la realización de técnicas de Rayos X para piezas de Rolls-Royce.....	20
3.3 Cronograma de Actividades.....	20
Capítulo 4. Resultados y Discusión	
4.1 Resultados.....	21
4.1.1 Administración de todas las actividades requeridas para la transferencia de productos de Rolls-Royce.....	21
4.1.2 Dirigir la investigación del Análisis Financiero.....	22
4.1.3 Dirigir el análisis para la Capacidad del proceso.....	23
4.1.4 Coordinar cierre de auditoría de Rolls-Royce para obtener la Aprobación de correr producto nuevo en CPP Ensenada.....	24
4.1.5 Coordinar las pruebas y requisitos necesarios para el funcionamiento del equipo de Rayos X y línea de limpieza Alcalina para producto Rolls-Royce.....	24
4.1.6 Coordinar la certificación de los Niveles 3 de NDT.....	25
4.1.7 Gestionar el funcionamiento de la Transferencia para los nuevos productos y la certificación con el cliente Rolls-Royce.....	25
4.1.8 Coordinar la realización de técnicas de Rayos X para piezas de Rolls-Royce.....	26
4.2 Discusiones.....	26
Capítulo 5. Conclusiones.....	27
Literatura citada.....	29

Anexos.

Anexo A Reporte Ejecutivo.....	31
Anexo B Análisis costo benéfico, para introducción de números de parte de Rolls-Royce.....	32
Anexo C Análisis costo benéfico, para certificación de Niveles 3 con Rolls-Royce.....	33
Anexo D Cierre de hallazgos de la auditoria de Rolls-Royce.....	34
Anexo E Reporte de prueba de Equipo de Rayos X y Protocolo de Calificación y Validación de Línea de Limpieza Alcalina.....	35
Anexo F Diseño de Experimentos para Línea de Limpieza Alcalina.....	55
Anexo G Protocolo de Calificación y Validación para introducir producto Rolls-Royce de CPP Industry.....	66
Anexo H Protocolo de Calificación y Validación para introducir producto Rolls-Royce de CPP Pomona.....	106

Lista de figuras

Figura		Página
1	Solicitud de aeronaves a nivel global.....	6
2	Principales Regiones para la Industria Aeroespacial Mexicana.....	7
3	Diagrama de flujo para la introducción de nuevos productos en CPP Ensenada.....	11
4	Iniciativa mensual financiera de producto Rolls-Royce en NDT.....	20
5	Resultados financieros 2020 de producto Roll-Royce (en USD).....	21
6a	Capacidad de proceso de NDT hasta Diciembre 2018.....	22
6b	Capacidad de proceso semanal en horas a 5 días.....	22
7	Evidencia de certificaciones de Niveles 3 con Rolls-Royce para Rayos X y Líquidos Penetrantes.....	23

Lista de tablas

Tabla		Página
1	Actividades a realizar hasta el último cuarto del 2020.....	19

Capítulo 1. Introducción

1.1 Antecedentes

CPP (Consolidated Precision Products, por su siglas en inglés) Ensenada pertenece a una de las tres empresas en México del corporativo y al grupo Oeste junto con otras seis de California en Estados Unidos, se dedica exclusivamente al servicio de limpieza de piezas metalmecánicas para remoción de exceso de material posterior a la operación de fundición y procesos especiales con pruebas no destructivas, utilizando los métodos de inspección Visual, Líquidos Penetrantes y Radiografía Industrial con personal técnico certificado. Fue estratégicamente creada por el corporativo como centro de costos para ayudar en las operaciones ya mencionadas, a sus empresas hermanas en California a cumplir con sus metas diarias con los clientes principales como Airbus, Boeing, General Electric y Rolls-Royce entre otros, así como reducir los costos operativos para un mayor margen de negocio, ya que su ubicación estratégica cerca de la frontera hace que los tiempos de las órdenes a procesar se cumplan con el tiempo requerido por el cliente.

Este proyecto fue llevado a cabo utilizando el procedimiento interno para introducción de nuevos productos de CPP Ensenada, el cual define los pasos y metodología para cumplir con nuestro sistema interno de calidad, así como realizar la documentación requerida por el cliente quien autorizara correr el producto en nuestra planta.

1.2 Planteamiento del Problema

La industria aeroespacial es un campo que se encuentra en constante evolución y demanda, particularmente en Pruebas No Destructivas (PND), la necesidad de buscar más clientes, los cuales son cada vez más exigentes en sus requerimientos y necesidad por la demanda de productos entregados en tiempo y forma, da importancia a este proyecto para CPP Ensenada. El objetivo principal es gestionar la transferencia de productos de un nuevo cliente, que traiga más benéficos a nuestra empresa, por lo que se pretende cumplir con los requerimientos del cliente Rolls-Royce y obtener la certificación correspondiente para cubrir la nueva oportunidad de negocio requerida por el corporativo para CPP Ensenada.

La situación actual consta de los resultados de 3 hallazgos de la auditoría de Rolls-Royce a CPP Ensenada, la cual fue necesaria como parte de un requisito de en la transferencia para corroborar que nuestro sistema de calidad y procedimientos están alineados a los de Rolls-Royce-Royce y que cumplamos con los requerimientos mínimos para poder procesar sus producto en nuestra planta. Después de obtenido los resultados de la auditoría, se requiere trabajar con las acciones de los hallazgos, para esto se necesita de una inversión de recursos con retorno de inversión a 2 años aproximadamente, y la cual constan principalmente de agregar un nuevo proceso de limpieza alcalina a nuestro proceso de PND, solicitar un equipo más de Rayos X al corporativo, y que Rolls-Royce certifique a los Niveles 3 de PND en las especificaciones necesarias, cómo lo requiere el procedimiento de Rolls-Royce. Para poder cumplir con todo lo anterior descrito, tenemos que revisar la capacidad instalada, los recursos, el apoyo de la alta dirección y lo más importante el tiempo definido de acuerdo a la urgencia del corporativo. Al cumplir con las acciones requeridas por el plan de trabajo habrá que validar los el proceso completo donde se correrá

el primer artículo con producto Rolls-Royce y enviar resultados a la planta de CPP en California, la cual a su vez reportara y hará la documentación de transferencia para que Rolls-Royce logre validarnos como una extensión aprobada del proceso para nuestras plantas hermanas.

El no completar la certificación y transferencia de Rolls-Royce como parte de la cartera de opciones de productos para Pruebas No Destructivas en CPP Ensenada, se pierde la oportunidad de acceder a nuevas órdenes de producción que equivaldrían a un 20% de incremento de negocio y más de 100,000 dólares americanos anuales de ganancias con los 3 primeros números de partes que se introducirán, mas todos los productos que se tienen contemplados para transferir. A su vez esto representa para el corporativo perder la oportunidad de reducir los costos de producción en dichas órdenes un 40% aproximadamente en los costos operativos si no se lograra la transferencia.

Con esta transferencia se incrementará la productividad, se utilizara en un mayor porcentaje la capacidad de PND y evitará tener lapsos de bajo inventario en proceso debido a baja demandas de otros clientes, también se incrementaría la producción en un 20% en la introducción de productos y nuevos clientes, teniendo nuevo personal capacitado y certificado para llevar a cabo, así también como las validaciones correspondientes con las agencias certificadoras. Para CPP Ensenada el proceso de esta transferencia es prácticamente lo mismo que se ha logrado con apoyo de las plantas hermanas para otros clientes, hablando en términos de requerimientos, certificaciones, documentación y permisos, por lo que la experiencia será una buena base para lograr acertadamente nuestra meta de esta gestión de transferencia completa, por primera vez de un cliente directo como Rolls-Royce hacia CPP Ensenada y de acuerdo a los estándares de calidad requeridos, teniendo en cuenta que para CPP Ensenada es una oportunidad de crecimiento a nivel administrativo y técnico.

1.3 Preguntas de Investigación

- El desarrollo del proyecto es del interés y prioridad de la alta dirección para la obtención de los recursos?
- Tenemos las aprobaciones, certificaciones y personal capacitado para solicitar a Rolls-Royce una auditoría previa a la certificación?
- CPP Ensenada cuenta con la capacidad instalada y recursos disponibles para cumplir los requerimientos del cliente con respecto a la entrega del producto en tiempo y forma?

1.4 Justificación

CPP Ensenada actualmente lleva a cabo el proceso de Pruebas No Destructivas utilizando los Rayos X Convencionales, Líquidos Penetrantes, Inspección Visual y operación de re trabajo con soldadura, se ha presentado la oportunidad de transferir producto de Rolls-Royce, el cual es cliente directo de las plantas hermanas de California, las cuales se apoyan con nuestros procesos de Pruebas No Destructivas como parte del proceso general del producto para ayudarlas en el compromiso de sus metas con el cliente final y a reducir costos operativos, debido a que nuestras plantas hermanas requieren el soporte de manera urgente.

Se agendo una auditoría por parte de Rolls-Royce con el fin evaluar nuestro sistema de calidad a detalle y para permitir el procesamiento de productos en CPP Ensenada, resultando la auditoría con hallazgos, de los cuales se requiere que se complete las acciones necesarias para poder cumplir con los requerimientos, como son la certificación de los Niveles 3 de Pruebas no Destructivas, una línea de limpieza alcalina previa a Líquidos Penetrantes y agregar a la documentación de la certificación de cada inspector, el código de ética solicitado por las especificaciones de Rolls-Royce. Actualmente se procesan partes metalmeccánicas de más clientes en nuestra planta, por lo que comenzar una nueva oportunidad de negocio con los productos de Rolls-Royce solo está limitada por el proceso de certificación y por el cierre de las acciones pendientes de la auditoría, esta transferencia requerirá un análisis de capacidad y la aprobación de una unidad de Rayos X nueva por parte del corporativo, para poder soportar la producción en la operación e inspección de Rayos X de las 518 Horas de labor requeridas, así como la línea de limpieza alcalina para las piezas.

CPP Ensenada cuenta ya con personal experimentado y certificado en Pruebas no Destructivas para procesar e inspeccionar piezas de diferentes clientes de la industria aeroespacial, experiencia necesaria para lograr los permisos gubernamentales respecto a la seguridad radiológica y las instalaciones adecuadas para la instalación del nuevo equipo radiológico. Para procesar productos de Rolls-Royce una vez habiendo cumplido con los requisitos basados en las especificaciones, basta con un entrenamiento teórico-práctico a los inspectores, más la aprobación ya adquirida de las agencias certificadoras aeroespaciales externas, con las cuales hemos conseguido satisfactoriamente desde que se inició operaciones en 2009 para poder procesar producto sin ningún inconveniente, y con esto una oportunidad de trabajo que potencialmente podría desatarse en nuestra planta, tomando en cuenta las ventajas que ofrece esta transferencia y ser más competitivos a nivel corporativo y regional.

Cabe mencionar que para contar con la aprobación financiera del corporativo y aprovechar la capacidad disponible de 44% en PND de nuestra empresa, también se realizó un estudio de costo beneficio con retorno de inversión a dos años, ya que el propósito de negocio y beneficio que genera nuestra planta para el corporativo, es reducir los costos operativos a un 40% aproximadamente por producto, y ayudar a las plantas de California a cumplir sus metas propuestas con los clientes directos, con esto, los gastos que conlleve la certificación y compra de equipo después de haber logrado el retorno de inversión y hasta su vida útil, seguirá generando ganancias al corporativo de manera ya mencionada, y aumentara el procesamiento de piezas en PND Ensenada de 19% a 49% aproximadamente, finalmente validando el proceso con las pruebas necesarias de ingeniería y Calidad para seguridad de estar en control del proceso.

1.5 Objetivo general

Gestionar la certificación y transferencia de productos de Rolls-Royce como nuevo cliente dentro de las pruebas no destructivas perteneciente a los procesos especiales de CPP Ensenada en un periodo no mayor a 2 años.

1.5.1. Objetivos específicos

- Administración de todas las actividades requeridas para la transferencia en la incorporación de productos de Rolls-Royce.
- Obtener el análisis de capacidad y costo beneficio del proyecto de transferencia de productos Rolls-Royce
- Justificación para aprobación de compra del equipo adecuado de Rayos X mediante una requisición de gastos a capital con el corporativo.
- Lograr la certificación de Niveles 3 requerida por Rolls-Royce.
- Completar la transferencia de productos de Rolls-Royce mediante el reporte de Calificación y Validación.
- Gestionar el cierre de la auditoría de Rolls-Royce a CPP Ensenada para obtener la aprobación.
- Asegurar el funcionamiento del equipo de Rayos X y el proceso de Limpieza Alcalina mediante los requerimientos del procedimiento interno de CPP Ensenada.
- Supervisar el seguimiento a todas las actividades relacionadas a la transferencia de nuevos productos mediante los reportes de prueba y juntas de comunicación.
- Gestionar el cierre de las acciones requeridas exitosamente de la auditoría de Rolls-Royce mediante un plan de acción.
- Supervisar la realización del documento del Protocolo de Calificación y Validación para los productos y el proceso de Limpieza Alcalina.
- Gestionar la realización de técnicas de Rayos X de Rolls-Royce para aprobación.
- Gestionar la cotización de los productos nuevos y la documentación de ingeniería necesaria para la transferencia de productos de Rolls-Royce siguiendo el procedimiento interno de nuevos productos SOP 18.0.

Capítulo 2. Marco teórico

2.1 Sector Aeroespacial en México:

La industria aeroespacial ha descubierto las ventajas que México tiene en el panorama global de manufactura en la actualidad: una posición geográfica conveniente, numerosos tratados de libre comercio, un bono demográfico promisorio y una mano de obra altamente calificada. En este texto se desglosan las oportunidades y retos que tiene este sector en nuestro país. (de la Madrid, 2018)

De acuerdo con información de la Secretaría de Economía, las oportunidades de inversión para la industria aeroespacial en México se centran en completar el ciclo terminal de una aeronave, así como atraer pequeños y medianos proveedores que ya estén asignados a programas específicos. (Tovar, 2016)

Esto da oportunidad a las empresas a gestionar proyectos para traer productos nuevos a sus operaciones para incrementar el crecimiento del negocio.

2.1.1 Sector Aeroespacial en México:

México se ha consolidado como un líder global en el sector aeroespacial. Ha registrado un crecimiento en las exportaciones de 17.2% anual en los últimos nueve años. Actualmente, existen 287 empresas y entidades de apoyo en el país, la mayoría de las cuales cuentan con certificaciones NADCAP (*National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program, por sus siglas en inglés*) y AS9100. Las cuales están localizadas principalmente en cinco estados y emplean a más de 32,600 profesionales de alto valor. (Secretaría de Economía, 2018)

México es también uno de los principales centros manufactureros del hemisferio occidental gracias a una serie de ventajas comparativas con las que cuenta como su posición geográfica privilegiada, una economía abierta con una importante red de acuerdos comerciales, una población numerosa compuesta en su mayoría por jóvenes en edad de trabajar, una mano de obra competitiva y capacitada, recursos energéticos y naturales abundantes, así como una estabilidad macroeconómica reconocida a nivel mundial.

Nuestro país exporta 65% más manufacturas que toda América Latina junta y participa en varios sectores sofisticados como el automotriz y el electrónico. Además, México es un jugador creciente a nivel mundial en el sector aeroespacial.

La industria aeroespacial a nivel global atraviesa por uno de sus mejores momentos, lo que constituye una de las oportunidades más relevantes para México a fin de aumentar el contenido nacional de sus exportaciones y generar con esto los empleos de calidad que requieren miles de mexicanos.

Dentro de este contexto, México se está posicionando a nivel global como un jugador importante para las principales empresas aeroespaciales que deben incrementar su competitividad. Este sector representa una de las principales oportunidades que tiene nuestro país para aprovechar sus ventajas comparativas y su importante desarrollo industrial a fin de incrementar el contenido nacional de nuestras exportaciones, generar más y mejores empleos, e incrementar el nivel de productividad del país, ver Figura 1.

Actualmente, en México existen más de 300 empresas del sector aeroespacial. De estas 80% son manufactureras, mientras que 20% ofrece servicios de diseño e ingeniería, así como de mantenimiento, reparación y operaciones (de la Madrid, 2018)

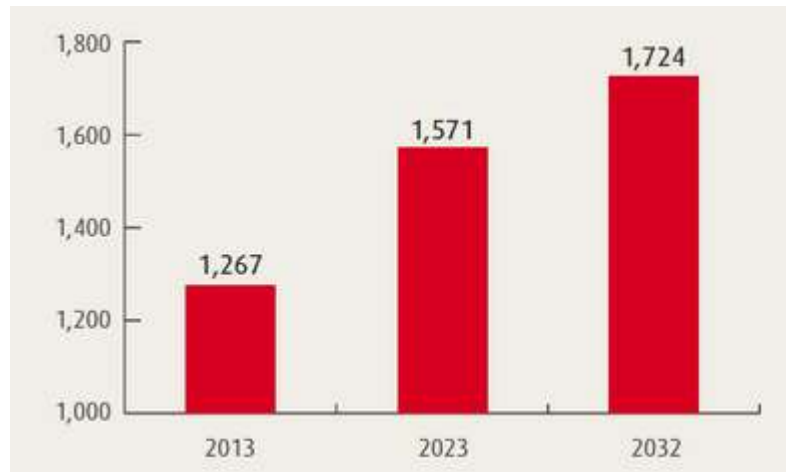


Figura 1. Solicitud de aeronaves a nivel global. (de la Madrid, 2018)

México ha formado técnicos e ingenieros aeronáuticos desde 1937. En la actualidad, hay 21 instituciones que ofrecen 52 programas de educación aeroespacial en niveles desde la carrera técnica hasta la maestría.

Por otra parte, el costo de producir bienes manufacturados en México es 20% inferior a hacerlo en Estados Unidos. El costo de producción manufacturera en China es solo 3% inferior al norteamericano, lo que convierte a México en un país idóneo para el establecimiento de empresas internacionales. La infraestructura de calidad global también ha desempeñado un papel clave para esta industria debido a la disponibilidad de laboratorios, unidades de certificación, así como la presencia de autoridades civiles aeronáuticas mexicanas.

Adicionalmente, México cuenta con un mercado interno creciente para la industria aeroespacial. La apertura de rutas por parte de las aerolíneas mexicanas de bajo costo y la baja generalizada de las tarifas aéreas ante la mayor competencia se ha reflejado en un crecimiento importante en los pasajeros transportados por las líneas nacionales. Al cierre de 2014, las aerolíneas domésticas transportaron a casi 41 millones de pasajeros, 58% más que hace 10 años. Por otra parte, el atractivo turístico del país y la mejor conectividad aérea también se ha reflejado en un repunte de los pasajeros transportados a través de las líneas aéreas extranjeras, las cuales trasladaron a 25 millones 580 pasajeros en 2014, 50% más que hace 10 años.

El fortalecimiento del sector aeroespacial representa una oportunidad para impulsar la especialización productiva del país, así como crear una cadena de proveeduría de alto valor agregado que permitirá un desarrollo sostenible a través de la generación de empleos bien remunerados.

Además de las mejoras en la conectividad aérea y en el servicio otorgado a los usuarios al disminuir los retrasos y tiempos de espera, contar con un nuevo aeropuerto más grande y más eficiente en la capital del país incidirá en un mayor nivel de producción de partes y piezas en México, así como en una mayor demanda por centros de mantenimiento y reparación.

Adicionalmente, la posición geográfica estratégica de México junto a Estados Unidos, el principal mercado del mundo, constituye una oportunidad única para incrementar la proveeduría de una industria con una demanda creciente y un futuro promisorio. (de la Madrid, 2018)

La industria aeroespacial puede ser una excelente oportunidad para priorizar el valor agregado nacional. En la actualidad, el Centro de Ingeniería Avanzada de General Electric en la ciudad de Querétaro, el Centro de Investigación y Tecnología de Honeywell en Mexicali, la Universidad Aeronáutica y el Centro Nacional de Tecnologías Aeronáuticas en Querétaro son excelentes referencias en la ruta de desarrollo que debemos seguir. La oportunidad no podría ser mejor. Actualmente, la edad promedio de los trabajadores de la industria aeroespacial en Estados Unidos es de 46 años y 30% tiene más de 55 años; es decir, en cinco años, uno de cada tres trabajadores en el sector podrá optar por su jubilación en el país vecino. México, con 130,000 graduados cada año en áreas de manufactura e ingeniería, podría consolidarse como el factor rejuvenecedor del sector en Norteamérica. (Cortés, 2018)



Figura 2. Principales Regiones para la Industria Aeroespacial Mexicana. (Secretaría de Economía, 2018)

2.2 Proceso del método de Rayos X industrial para Pruebas No Destructivas.

El proceso de Rayos X consta de realizar toma radiográfica por personal certificado a una pieza basada en su técnica estandarizada y aprobada por el cliente, la cual contiene información de los parámetros, posicionamiento y cobertura de las áreas de la pieza. Este proceso sirve para detectar discontinuidades o defectos de fundición sub superficiales, mediante la ionización para imprimir la imagen de la pieza en un filme radiográfico especial con bromuro de plata, y el cual es procesado automáticamente en químicos especiales para revelar la imagen. Posteriormente el filme es inspeccionado por personal certificado para hacer un reporte de la inspección y tomar decisiones del criterio de aceptación o rechazo, en base a las especificaciones de cada cliente que apliquen a cada producto determinado también por su nivel de severidad en servicio. (The American Society for Nondestructive Testing, 2014)

2.3 Nivel 3 en Pruebas No Destructivas.

El personal calificado y certificado como Nivel 3 de cualquier método de pruebas no destructivas, debe tener las habilidades y conocimiento para interpretar códigos, estándares y otros documentos que controlan el método de NDT, esta persona debe asumir responsabilidad técnica del área de NDT y de sus inspectores certificados, teniendo como principales actividades lo siguiente:

- Aprobar, editar y verificar procedimiento e instrucciones de trabajo.
- Tener un conocimiento general de los diferentes métodos para NDT, el producto de manufactura, así como las diferentes tecnología usadas por el empleador
- Ser capaz de dar entrenamiento, aplicar exámenes y certificar personal en los métodos de NDT.

Aunado a esto el Nivel 3 es el único autorizado para firmar y aprobar las técnicas estandarizadas de cualquier método y proveer los tiempos estándares de inspección, administrando la documentación del sistema de calidad para NDT y controlando en proceso mediante auditorías internas, siendo ente por norma el único capacitado para efectuarlas. (National Aerospace Standard , 2014)

2.4 Responsabilidades para la introducción de nuevos productos en CPP Ensenada.

Primeramente el departamento de Ingeniería debe documentar las pruebas y resultados de las validaciones mediante los documentos que aplican al procedimiento interno y que son necesarios para la rastreabilidad del proyecto de los nuevos números de parte a introducir, también pueden ser procesos o materiales. Esto comenzando con un Aviso de prueba, Reporte de prueba, Protocolo de Calificación y Validación, Reporte de Calificación y Validación y Aviso de Cambio, este último en caso de que el proyecto requiera un cambio en el proceso y/o producto. Los requisitos de estos documentos llevan todo el control y requerimientos necesarios para la realización de los primeros artículos, donde se puede monitorear su historial de proceso y resultados, siendo una manera confiable de comunicación interna y con el cliente para la viabilidad del proyecto. Todos estos protocolos requieren firmas de aprobación electrónica o física de la alta dirección y de los involucrados de cada proyecto. (CPP Ensenada, 2020)

Todos los nuevos productos, procesos y materiales, deben ser aprobados por el cliente y corroborando que estos cumplan con las especificaciones aplicables de cada cliente primario como Rolls-Royce, también el sistema de calidad de CPP Ensenada debe cumplir a estos requerimientos y documentar las instrucciones necesarias para el proceso mediante procedimientos, instrucciones de trabajo y normas operacionales. Si el proyecto requiere recursos financieros estos deben ser reportados y autorizados por la alta dirección para avance del proyecto. (CPP Ensenada, 2020)

2.4.1 Responsabilidades y apoyo por Departamento de CPP Ensenada.

La primera parte del proceso le corresponde al departamento de Ingeniería de CPP Ensenada, el cual tiene la comunicación directa con el cliente para revisar los requerimientos necesarios y entregables que requieren para la transferencia del nuevo producto o proceso, este empieza con un análisis de costo benéfico, el cual desglosa la inversión inicial de recursos, el tiempo de retorno de inversión dependiendo del plan de producción, costos operativos y el cálculo de la cotización, este último debe ser presentado a la alta dirección para promoción y aprobación. También debe realizar todos los reportes e instrucciones mencionadas anteriormente donde se documenta cada pasó y requerimiento de calidad necesaria de acuerdo a las especificaciones de cada cliente, así como hacer el análisis de tiempos estándar y costos operativos para reportarlos al departamento de finanzas. (CPP Ensenada, 2020)

El departamento de Ingeniería del cliente es responsable de proveer la documentación con los requerimientos necesarios del producto o proceso, piezas muestra, tiempos estándar estimados, mantener comunicación abierta, validar y aprobar cada fase del proyecto mediante los reportes entregados. (CPP Ensenada, 2020)

En CPP Ensenada el departamento de Producción es responsable de proporcionar los elementos y/o recursos productivos necesarios para apoyar al departamento de Ingeniería. El departamento de Finanzas debe enviar una copia de los resultados mediante un aviso de cambio al cliente para reportar los costos al cliente y conseguir la aprobación. El departamento de Calidad debe resguardar la documentación generada, controlar la entrada de nuevos artículos, auditar que el producto o procesos cumplan con los requerimientos del cliente y gestionar las inconformidades. Finalmente el departamento de Importación y Exportación debe facilitar la importación de los productos y materiales necesarios para el proyecto, validar los requerimientos de las licencias necesarias y gestionar los detalles para las visitas a otras plantas que se requieren durante el proceso del proyecto. (CPP Ensenada, 2020)

2.5 Documentación y Reportes aplicables para la introducción de nuevos productos y/o procesos.

Aviso de Prueba: Documento interno controlado por CPP-Ensenada, utilizado para dar aviso al personal involucrado cuando se requiere llevar a cabo prueba piloto con un producto nuevo, proceso nuevo y/o material auxiliar nuevo. (CPP Ensenada, 2020)

Reporte de prueba: Documento en el cual se registran los resultados obtenidos durante las pruebas realizadas a estos nuevos productos, procesos y/o material auxiliar. Este documento aplica para pruebas realizadas en el área de Remoción de exceso de material y/o pruebas en el área de Pruebas No Destructivas (NDT), el departamento de Calidad e Ingeniería validarán que las pruebas se hayan realizado conforme los requerimientos del cliente, con los materiales correctos y en los tiempos estandarizados. (CPP Ensenada, 2020)

Aviso de cambio: Documento para informar al personal involucrado cualquier cambio del proceso, producto, material auxiliar, cambios en las cotizaciones y/o tiempos estandarizados; dicho cambio debe estar validado por cualquiera de los siguientes documentos: Reporte de Prueba, Reporte de Calificación y Validación o Requerimiento del Cliente. (CPP Ensenada, 2020)

Protocolo de Calificación y Validación: Documento que define el proceso de validación y requerimientos de las pruebas preliminares para el inicio de la validación de un producto, proceso o material auxiliar, en este reporte se detalla los parámetros de operación de acuerdo a las especificaciones del cliente, la secuencias de los procesos, tiempos estándar, costos operacionales y anexos de las documentaciones necesarias para opera el nuevo proceso o correr el nuevo producto. (CPP Ensenada, 2020)

Reporte de Calificación y Validación: Documento para registrar y reportar los resultados obtenidos durante las pruebas de validación realizadas a nuevos productos, procesos y/o material auxiliar, establecidas en el Protocolo de Calificación y Validación, esto aplica para toda prueba que se procese completamente en el área de Pruebas No Destructivas (NDT). (CPP Ensenada, 2020)

2.6 Requerimiento para gestionar la introducción de nuevos productos y/o procesos en CPP Ensenada.

Para la identificación de Nuevos Productos, el Departamento de Calidad debe revisar la factura y/o manifiesto del cliente contra los productos registrados en la base de datos de CPP Ensenada, si el número de parte del producto no se encuentra en esta base de datos, el producto debe ser considerado como Nuevo. (CPP Ensenada, 2020)

Una vez que se haya identificado que el producto o proceso es nuevo en CPP Ensenada, el Departamento de Ingeniería, con apoyo del Departamento de Calidad, debe proceder a Solicitar al Cliente la información aplicable al producto (Instrucciones de proceso, especificaciones del cliente, criterios de aceptación y rechazo). El Departamento de Ingeniería, con apoyo del Departamento de Calidad, debe generar la documentación aplicable para la introducción del nuevo producto de acuerdo a los reportes antes explicados. Para los procesos que requieran una inversión mayos a 5000 dólares, se debe notificar a la Gerencia de Planta para la revisión y aprobación de ejecución al corporativo de un formato llenado de gastos de capital. (CPP Ensenada, 2020)

La introducción de un Nuevo Producto al cual se le realizará un proceso completo con Pruebas No Destructivas (NDT), se debe realizar mediante los siguientes documentos: Análisis de costo beneficio, Protocolo de Calificación, Validación, Reporte de Calificación y Validación. Una vez que se haya llenado el documento aplicable para la introducción del Nuevo Producto, se debe solicitar un número de control al Departamento de Calidad mediante un correo electrónico y el documento debe ser firmado por los involucrados y el cliente. (CPP Ensenada, 2020)

Las pruebas de Productos Nuevos o procesos que impacten directamente al negocio de la planta, se realizarán con el departamento de Ingeniería generando el primer artículo y el tiempo STD en base a un óptimo deseado, posteriormente se capacitará al personal con experiencia media referenciado por el

supervisor de la línea de producción correspondiente, obteniendo el STD Time y el Costo por pieza del proceso. Para el proceso de Productos Nuevos se creará documentación de solo referencia, la cual se utilizará durante el proceso de introducción, estos documentos podrán ser modificados cuantas veces sea necesario para cumplir con los requerimientos del cliente hasta crear la versión oficial.

Cuando la etapa de prueba haya terminado y se hayan recolectado todos los datos de la prueba, se debe generar un Reporte de Prueba, para este reporte de prueba también se debe solicitar un número de control y recolectar la firma de los aprobadores y personal involucrado, el cual se debe entregar al Departamento de Calidad. El Protocolo de Calificación y Validación debe ser entregado al Departamento de Finanzas, para ser enviado al Cliente solicitando las firmas de aprobación. El Departamento de Finanzas debe enviar una copia de los resultados de las pruebas a través del Aviso de Cambio al Cliente para su aprobación del cambio y costo por pieza dentro del proceso. Una vez que el cliente haya aprobado el Departamento de Ingeniería debe actualizar la base de datos de tiempos estándar, base de datos de costos por pieza y dar de alta el costo por pieza en el sistema de CPP Ensenada. El Reporte de Calificación y Validación original con todas las firmas de aprobación, sirve como entrega del departamento de Ingeniería y faculta al departamento de Producción para iniciar la producción en masa, ver figura 3 para explicación grafica del proceso. (CPP Ensenada, 2020)

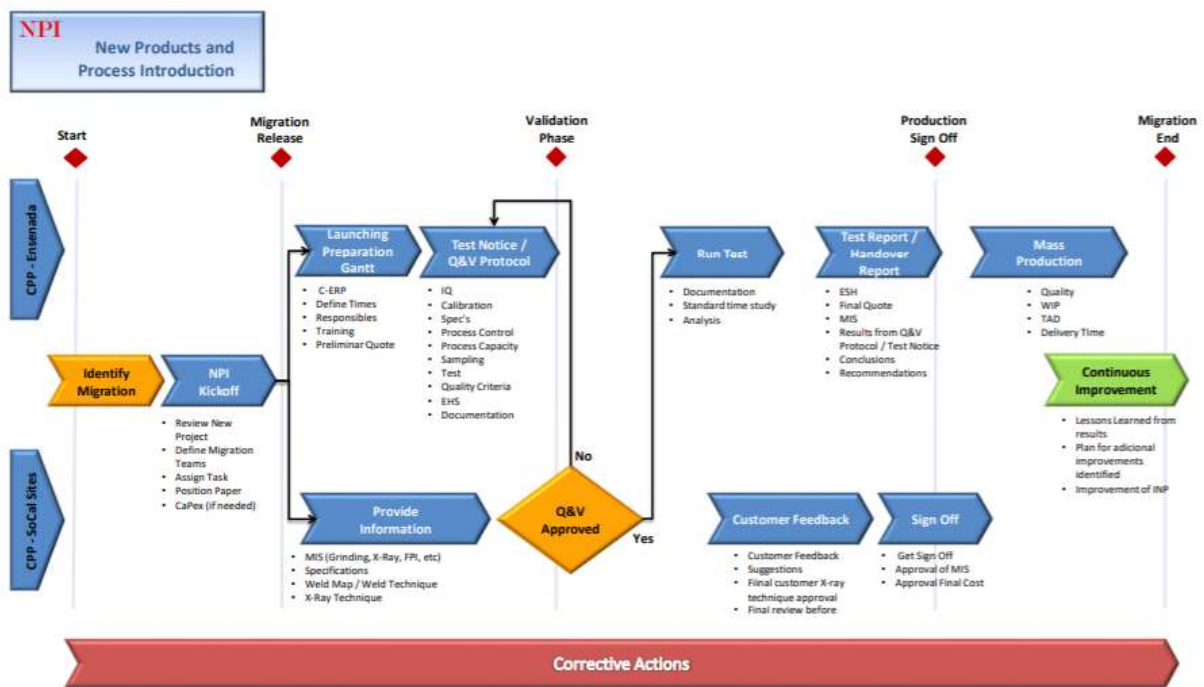


Figura 3. Diagrama de flujo para la introducción de nuevos productos en CPP Ensenada. (CPP Ensenada, 2020)

2.7 Pruebas No Destructivas en procesos Especiales.

Las Pruebas No Destructivas (PND) son el proceso de inspección, prueba o evaluación de materiales o piezas metal mecánicas para detectar discontinuidades o diferencias en las características sin dañar la integridad la pieza o sistema. , es decir, cuando se termina la inspección o la prueba, la pieza no sufre ningún cambio en su configuración.

En contraste con las PND, otras pruebas son aplicadas de manera destructiva y, por lo tanto, se realizan en un número limitado de muestras, en lugar de en los materiales, componentes o conjuntos que realmente se ponen en servicio. Estas pruebas destructivas se usan frecuentemente para determinar las propiedades físicas de los materiales para corroborar la resistencia de la pieza cuando este en servicio y se enfrente a diversos factores, la ductilidad, el rendimiento y la resistencia a la tracción final, la resistencia a la fractura y la resistencia a la fatiga, pero las PND encuentran más efectivamente las discontinuidades y las diferencias en las características del material. En la actualidad, las pruebas no destructivas modernas se utilizan en las inspecciones de fabricación, piezas en servicio para garantizar la integridad y confiabilidad del producto, controlar los procesos de fabricación, reducir los costos de producción y mantener un nivel de calidad uniforme. Las Pruebas No Destructivas se pueden aplicar a diversidad de sectores, como la médica, construcción, entre otras, pero para este proyecto su aplicación será para el sector aeroespacial donde los requerimientos de inspección y calidad aplican mayormente de una manera muy estricta para garantizar la seguridad del artefacto y las personas. (The American Society for Nondestructive Testing, 2017)

2.8 Retorno de la inversión.

La eficiencia financiera de una inversión se puede describir en muchas formas. Una representación fácil de interpretar es la normalización a meses. Los ahorros que se producen pueden provenir de una amplia variedad de sectores: costes de recursos para procesar (por ejemplo, mano de obra por hora más barata y materiales), costos laborales reducidos debido a una mayor eficiencia y automatización, mayor calidad que lleva a menos rechazos o reclamaciones de clientes, y muchos más. (Schulenburg, NDT Technician Newsletter, 2017). Para determinar estos costos, es necesario hacer un análisis detallado del costo beneficio para la inversión y una modulación exacta del futuro plan de transferencia, las operaciones y tomar en cuenta las ventajas o limitaciones de tu capacidad instalada.

Es importante tener en cuenta que después del período de retorno de la inversión ROI (*Return of Investment, por sus siglas en inglés*), lo invertido en el proyecto de transferencia es "Pagado" y solo ahorra dinero.

- $ROI = \text{costos de inversión} / \text{ahorros por mes}$

2.8.1 Retorno de Inversión Interna y justificación en equipos de PND.

Este paso es a menudo subestimado por gerentes y técnicos pero crucial para el éxito del proyecto. Cada responsable de la inversión debe ser presentada y justificarla frente al departamento de finanzas y la alta dirección. Cualquier empresa de piezas metal mecánicas de grana volumen, deberá elegir con mucho cuidado la opción de materiales y métodos que cumplan con la calidad y requisitos de inspección, pero cada solución tiene diferentes consecuencias, altos, medianos y bajos costos de inversión, así como de funcionamiento, de esta manera la inversión se proyecta con factores económicos dependiendo del rendimiento, clientes potenciales, y la previsión de producción, para todo esto hay una sola mejor elección para justificar la inversión y como resultado obtener el cumplimiento de estándares de calidad más altos, más proceso de seguridad, y otros, pero el foco principal debe estar en el retorno de invertir correctamente. Normalmente, los proveedores dan soluciones, ayudan a generar tal cálculo y pueden aconsejar qué solución es la más adecuada para la situación actual. (Schulenburg, NDT Technician Newsletter, 2017)

2.9 Gestión de Proyectos para la investigación de ingeniería.

La gestión de proyectos era considerada una competencia exclusiva de los profesionales en administración y áreas similares; sin embargo, con el tiempo son más los programas académicos de ingeniería que incluyen asignaturas de gestión de proyectos como parte de su proceso de formación, garantizando que el profesional de ingeniería esté preparado con herramientas en la gestión de proyectos.

Existen diversas maneras de clasificar las competencias que un profesional debe tener para poder desempeñar sus funciones con ética, eficiencia y eficacia, pero es necesario también tener competencias técnicas y metodológicas. Estas habilidades son utilizadas por el profesional en ingeniería para realizar exactamente los mismos procesos utilizando sus propios métodos, herramientas y procedimientos existentes, ampliamente probados o experimentados para la Especialización, Diseño, Construcción, Prueba, Investigación, Operación, Mantenimiento y Gestión del producto. Este último incluye habilidades en la dirección de proyectos organizados a su vez en tres categorías: competencias de comportamiento, competencias contextuales y competencias técnicas. Es así como la investigación en una ingeniería se puede organizar de acuerdo con cada una de estas competencias, que constituirían líneas de investigación y cuyos productos de investigación serían el resultado de idear (inventar, innovar, adaptar) y validar dichas técnicas, métodos, herramientas y procedimientos. (Villamizar, 2020)

2.10 Administración de Proyectos.

La administración de proyectos ha tenido la necesidad de poder administrar proyectos con variables distintas y características diferentes, también en las organizaciones cada proyecto se encuentra en diferentes fases dentro de su ciclo de vida, esto representa nuevos y difíciles retos en las organizaciones. La competitividad en las organizaciones, los cambios tecnológicos y las reingenierías incrementan la importancia de los procesos de administración de proyectos. La administración de proyectos es el método de gestionar todos los recursos necesarios exitosamente, la cual puede y debe aplicarse durante el ciclo de vida de cualquier proyecto, cumpliendo con los objetivos, el alcance, el tiempo y el costo.

La administración de proyectos requiere de un líder de proyecto que es responsable de que se cumpla con el objetivo. La dirección de proyectos es la encargada de aplicar conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas que son aplicables a las actividades que se deben de desarrollar en el proyecto para así cumplir con los requisitos del mismo. Esto se logra mediante la Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Cierre.

Frecuentemente, los proyectos se utilizan como el medio para cumplir con el plan estratégico de una organización. Por lo general, los proyectos se autorizan como resultado de una o más de las siguientes consideraciones estratégicas: Demanda de mercado, Solicitud de un cliente, Adelantos tecnológicos y requisitos legales.

Dentro de los programas estratégicos de las organizaciones, los proyectos son un medio para alcanzar metas y los objetivos de la organización. En conclusión, un grupo de proyectos puede tener beneficios específicos, estos proyectos también pueden contribuir a los beneficios del programa, a los objetivos del plan estratégico de la organización. (Torres, 2014)

2.11 Análisis de la gestión de proyectos a nivel mundial.

La gestión de proyectos es demasiado importante dentro del desarrollo sostenible y constante de las sociedades, ayuda a visualizar un horizonte de posibilidades en un escenario determinado, lo que permite a futuro conocer un resultado el cual al interesado le brinde las herramientas necesarias para tomar la mejor decisión posible.

La idea fundamental de la gestión de proyectos, es la de administrar todos los recursos necesarios para realizar planificaciones las cuales gestionen un resultado determinado, esto para dar respuesta al objetivo primordial por el cual se dio inicio al proyecto. Los proyectos no solo son interesantes para una compañía, de igual manera son atractivos para que una persona pueda con esta ayuda importante lograr superar metas personales, consolidar la idea de organizarse - gestionarse así mismo con nuevos conocimientos y prácticas, que sirven para disminuir los errores, logrando obtener toda la información necesaria para generar un visión mayor la cual permita tomar la mejor decisión posible y que los costos por una mala gestión, se puedan minimizar al máximo.

Son las malas decisiones, inversiones o proyectos realizados sin ningún tipo de gestión, los que generan una pérdida, que en muchos casos no solo afecta a quien es el responsable, si no que se traduce en decrecimiento de plazas de empleo o capital importantes, esto se puede evitar si se gestiona un apoyo en las herramientas y conocimientos necesarios que permitan cumplir con las exigencias del entorno cambiante, no solo por los consumidores cada vez más especializados y con mejor acceso a la información, también en la competencia que las organizaciones deben afrontar. Para aumentar el nivel de competitividad y disminuir estas posibles pérdidas es que se necesita de una gestión de proyectos, ya que es una guía muy necesaria para lograr una probabilidad mayor de alcanzar objetivos grandiosos (Estrada, 2015). La gestión de proyectos es una ayuda importante para disminuir la probabilidad de fracaso, evitar pérdidas de dinero y tiempo importantes, los cuales son factores valiosos en las economías actuales.

Un proyecto es cuando se busca desarrollar un objetivo y se desea conocer cuál puede ser el resultado final de materializar por ejemplo una idea, igualmente se desea dar respuesta a un problema planteado, buscar posibles soluciones a un escenario desconocido, es buscar como de forma organizada se puede llegar a un resultado que se dio en primera instancia por una incógnita, una necesidad inicial, cuando se conoce el resultado se da fin a ese proyecto, y tal vez, se puede empezar otro

Se puede empezar con un proyecto cuando:

- Se desea realizar un proyecto de lanzamiento de productos
- Se desea realizar un proyecto de inversión financiera
- Empezar un proyecto de construcción
- Lograr un proyecto de diversificación
- Realizar un proyecto de investigación
- Un desarrollo tecnológico
- Un proyecto de empresa, entre otros.

Un proyecto al desarrollarse de manera cronológica y estructurada, debe cumplir con tiempos predeterminados los cuales deben ser estrictos, además, en ellos se deben destacar las etapas en las cuales se desarrollan las diferentes tareas. Estas tareas se ejecutan y finalizan en los plazos que se han

determinado con anterioridad, este conjunto de tareas forman parte del todo en un proyecto, es por ello e igual de importante destacar que todo se realice siguiendo un orden específico, para evitar sucesos imprevistos y que estos afecten la viabilidad económica del proyecto. Los proyectos recopilan información importante, por medio de una investigación y trabajo en equipo organizado, se debe hacer un esfuerzo. (Reyes, 2015)

Capítulo 3. Metodología

3.1 Descripción de proyectos y materiales.

Los beneficios de reducción de costos operativos, introducción de nuevos productos, productividad financiera y superación para el personal mencionados anteriormente, se obtuvieron por medio de la investigación descriptiva cuantitativa con alcance de mejora de procesos y en base al procedimiento interno de introducción de nuevos productos, para la cual existen importantes variables independientes a tomar en cuenta para este proyecto, las cuales son: Equipos y procesos, tipo de piezas a procesar, certificaciones, entrenamiento del personal, proveedores y el aseguramiento total de calidad necesario para cumplir con la satisfacción total de los requerimientos del cliente y las Auditorías Externas.

3.2 Metodología.

En los siguientes apartados, se describirán las actividades a llevar a cabo mediante el procedimiento interno de CPP Ensenada de introducción de nuevos productos.

3.2.1 Administración de todas las actividades requeridas para la transferencia de productos de Rolls-Royce.

Estas actividades se administraron mediante juntas de supervisión y seguimiento, documentando las actividades en un reporte ejecutivo (Ver Anexo A, página 31), usando planes de acción para llevar mejor rastreabilidad y control de las actividades pendientes por fecha de entrega de cada responsable (Ver Anexo A, página 31). También se analizó, se documentó y reporto los recursos necesarios para que este proyecto se completara con éxito, todo fue posible haciendo que las áreas de apoyo involucradas en el proyecto contribuyeran con su parte del trabajo.

Como parte de la metodología del procedimiento interno de introducción de nuevos productos, se dio seguimiento con la comunicación efectiva con el cliente mediante correos, llamadas y visitas personales a su planta, toda la información sobre los requerimientos necesarios, fueron documentadas en el reporte ejecutivo junto con el cronograma de trabajo como manera de gestionar las actividades y reportarlas a Gerencia.

La transferencia comenzó con la lista de verificación para preparación en la introducción del producto nuevo, donde se validó las necesidades por área, para ver si se podía cubrir la transferencia de manera adecuada y se contara con los recursos adecuados como: Recursos Humanos, materiales, seguridad, medio ambiente, regulaciones, calidad y plan de entrega. Una vez completados estos requerimientos y basados en la auditoría de Rolls-Royce a CPP Ensenada, las plantas hermanas de CPP, trabajaron en la aprobación de Rolls-Royce, para que CPP Ensenada pudiera actuar como extensión del proceso, siendo que se proporcionó y que se cumplió con todo lo requerido en nuestro sistema de gestión de calidad.

3.2.2 Dirigir la investigación del Análisis Financiero.

Para esto fue necesario tomar en cuenta los siguientes puntos importantes dentro del análisis con el apoyo del departamento de Ingeniería y Finanzas:

1. Números de parte de Rolls-Royce a transferir.
2. Pronostico anual de cada número de parte.
3. Coste total de cada pieza a través de limpieza y PND.
4. Calculo de la inversión en entrenamiento.

Esto se completó por medio de un documento de costo beneficio (Ver Anexo B, página 32), el cual describe el retorno de inversión basado en el gasto necesario para implementar la línea de limpieza alcalina y el gasto de la certificación de los Niveles 3, tomando en cuenta el plan de producción futuro del cliente para comprobar las ganancias de dinero si se consiguiese la aprobación de Rolls-Royce para el producto nuevo a procesar en CPP Ensenada. Una vez habiendo obtenido la aprobación, los departamentos de Compras y Finanzas tomaron cargo en su parte del proyecto para administrar y proveer los recursos.

3.2.3 Dirigir el análisis para la Capacidad del proceso.

Este análisis fue realizado mediante juntas de trabajo con el departamento de Ingeniería, donde se calculó el personal y maquinaria disponible en horas, contra lo utilizado en NDT, el cálculo se hizo en porcentaje considerando el promedio de la cantidad de personal utilizado contra la capacidad total, y en horas totales disponibles. Este análisis se presentó al cliente, para comprobar que CPP Ensenada cumplía con la disponibilidad en recursos y así poder garantizarles el cumplimiento de las metas requeridas por ellos.

3.2.4 Coordinar cierre de auditoría de Rolls-Royce para obtener la Aprobación de correr producto nuevo en CPP Ensenada.

El seguimiento de las actividades requeridas para aprobar la auditoría, se realizó al haber tenido comunicación constante con el Auditor de Rolls-Royce y cerrando las acciones pendientes, presentando la evidencia de las siguientes acciones que fueron los requerimientos de Rolls-Royce para conseguir la aprobación. Estas acciones fueron realizadas mediante la coordinación de actividades de cada responsable de cada área para lograr su ejecución.

- Incluir el código de ética al procedimiento interno de Calificación y Certificación del personal de NDT.
- Incluir Proceso de línea Alcalina previo a proceso de NDT.
- Lograr certificación de Niveles 3 con Rolls-Royce.

3.2.5 Coordinar las pruebas y requisitos necesarios para el funcionamiento del equipo de Rayos X y línea de limpieza Alcalina para producto Rolls-Royce.

La implementación del proceso de limpieza alcalina y del equipo de Rayos X para el producto nuevo, se administró de acuerdo al formato de Calificación y Validación y el Reporte de Prueba respectivamente, en base al procedimiento interno, para el cual se necesitó recolectar datos para obtener los resultados de cada prueba de los procesos y se generó la documentación necesaria para comprobar que cumplimos con los requerimientos del cliente, también se demostró capacidad instalada, costos operativos, así como las medidas de calidad y seguridad para garantizar la integridad del personal y producto. Para complementar este requisito fue necesario coordinar siguiendo el desarrollo del formato, y gestionar las actividades de las áreas involucradas para lograr la aprobación del cliente una vez que demostramos un buen control del proceso.

Para la línea de limpieza alcalina fue necesario realizar un diseño de experimentos para encontrar la concentración adecuada, que garantizo que el producto haya quedado libre de contaminantes.

3.2.6 Coordinar la certificación de los Niveles 3 de NDT.

Como requerimiento se utilizó el formato de análisis costo beneficio para la justificación de los gastos de la certificación de Niveles 3 (Ver Anexo C, página 33), fue realizado sacando el gasto total de recursos necesarios para llevar a cabo el curso en Indianápolis Indiana en Estados Unidos, esto se comprobó demostrando el beneficio de la inversión en base a las horas disponibles de capacidad contra el nuevo escenario requerido, para correr el producto nuevo y calculando la ganancia. Una vez consiguiendo la aprobación de Gerencia, los departamentos de Compras y Finanzas tomaron cargo para administrar y proveer los recursos.

3.2.7 Gestionar el funcionamiento de la Transferencia para los nuevos productos y la certificación con el cliente Rolls-Royce.

Esta transferencia de producto se administró con juntas de comunicación directas con el cliente, equipo de trabajo de CPP Ensenada y de acuerdo al formato de Calificación y Validación como indica el procedimiento interno, para el cual se necesitó recolectar la documentación necesaria para comprobar que cumplimos con los requerimientos del cliente, demostrar capacidad instalada, costos operacionales, así como las medidas de calidad y seguridad para garantizar la integridad del producto. Para complementar este requisito fue necesario coordinar las actividades de las áreas involucradas siguiendo los requerimientos del formato para lograr la aprobación del cliente una vez que se demostró control del proceso para el nuevo producto al correr el primer artículo. Una vez consiguiendo la aprobación los departamentos de Compras y Finanzas tomaron cargo para administrar y proveer los recursos.

3.2.8 Coordinar la realización de técnicas de Rayos X para piezas de Rolls-Royce.

Para el desarrollo de este requerimiento se consiguió la información necesaria con el cliente para replicar las Técnicas de Rayos X ya aprobadas, dado que CPP Ensenada es una extensión del proceso de las plantas hermanas, la gestión se realizó mediante juntas virtuales y correos electrónicos, una vez que se obtuvo la información, fue proporcionada al departamento de Rayos X para seguimiento y terminación de las técnicas para revisión y aprobación. Al haber completado las técnicas y habiendo sido aprobadas, se notificó al cliente mediante correos para dar validez al proceso de transferencia de piezas de Rolls-Royce.

3.3 Cronograma de Actividades.

A continuación se muestra la tabla de actividades a realizar para un periodo de dos años.

Actividades	2019				2020			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Gestión del Análisis financiero y de Capacidad								
Coordinar la implementación del método								
Gestión de incorporación al sistema de Calidad								
Dirigir Entrenamiento y Certificación del Personal								
Control, Seguimiento y Aseguramiento de Calidad								

Tabla 1. Actividades a realizar hasta el último cuarto del 2020.

Capítulo 4. Resultados y Discusión

4.1 Resultados

Para validar los resultados del proyecto, se debe revisar los formatos requeridos por el procedimiento de introducción de nuevos productos, donde está documentada la evidencia de cada aspecto relevante para el proyecto y que demuestra el trabajo final de todas las partes involucradas en el proyecto administrado. Cabe resaltar que la evidencia más relevante para garantizar el objetivo logrado de este proyecto, es que actualmente ya se está procesando en CPP Ensenada producto de Rolls-Royce, cuya transferencia, ya ha sido aprobada por nuestros clientes directos. Los resultados de cada actividad necesaria para lograr el objetivo de este proyecto, están documentados en sus formatos correspondientes como requiere la metodología, y los cuales se pueden ser consultados en los anexos.

4.1.1 Administración de todas las actividades requeridas para la transferencia en la incorporación de productos de Rolls-Royce.

Los resultados de la transferencia de producto de Rolls-Royce fue completada exitosamente para 3 números de parte, habiendo aprovechado de manera correcta los recursos invertidos disponibles, como muestra la figura 4, habiendo recuperado en un 187% para el primer cuarto del 2020. Estos primeros 3 números de parte son las de mayor prioridad para nuestras plantas hermanas, ya que son los de mayor demanda de producción en el 2020. La figura 4 demuestra la meta esperada por mes contra lo real producido, garantizando el seguimiento y control por parte del equipo involucrado para mantener la credibilidad del cliente y que el departamento de producción tuvo lo necesario para completar el trabajo, en esta figura se muestra que actualmente en general la iniciativa está en número positivo con \$ 44,102.00 USD hasta Julio 2020, pero todavía por debajo de lo esperado para completar todo el 2020 con \$59,255.00 como meta mínima, también se puede apreciar que el mes más alto fue Junio y el más bajo Abril debido a falta de producto en este último.

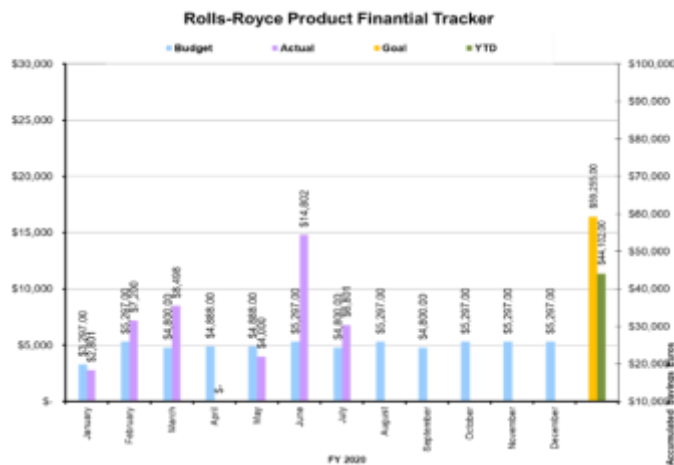


Figura 4. Iniciativa mensual financiera de producto Rolls-Royce en NDT.

4.1.2 Dirigir la investigación del Análisis Financiero.

El costo beneficio de acuerdo a la inversión inicial de \$ 16,000 USD aproximadamente (Ver Anexo B, página 32), se logró recuperar dentro el primer cuarto del 2020 y el cual inicio en Enero 2020 después de haber concluido con las actividades de las transferencias, y la corrida de primer artículo de 3 números de parte, obteniendo actualmente ganancia del 187% aproximadamente y una diferencia de 58.3% con respecto a lo esperado de la meta para el cierre de Diciembre del 2020, pronosticando así, introducir 2 números de parte más. En el análisis financiero inicial presentado se esperaba recuperar la inversión en 10 semanas, que concurda aproximadamente con el resultado presentado a la alta dirección. La meta fue propuesta en base a los tres primeros números de parte transferidos y modificada de acuerdo a los pronósticos de envió mensuales notificados por el cliente.

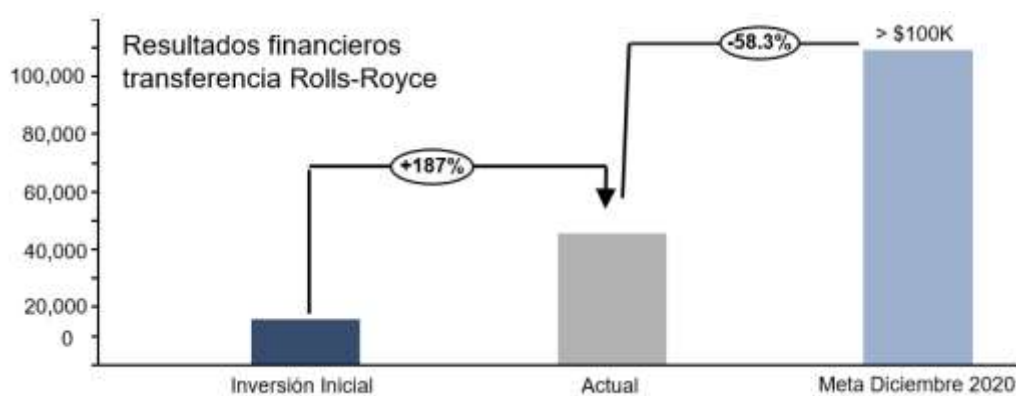


Figura 5. Resultados financieros 2020 de producto Roll-Royce (en USD).

4.1.3 Dirigir el análisis para la Capacidad del proceso.

El estudio de capacidad de proceso demostró una capacidad utilizada de 56 % que es igual a 2659 horas de labor disponibles por semana en el proceso completo de Pruebas No Destructivas, lo cual comprueba que se puede soportar la transferencia de producto de Rolls-Royce sin poner en riesgo el cumplimiento de los compromisos diarios de producción con el cliente. Algo que hay que también tomar en cuenta en el proceso de Rayos X, con una disponibilidad de 56% y 58% en las unidades de gabinetes y cuartos, es que es el proceso más lento de las pruebas, y por eso se le agregó un equipo más al inicio del proyecto, por lo que se recomienda monitorear la capacidad conforme aumente la entrada de productos, ya que la compra e instalación de un equipo de Rayos X toma alrededor de 3 Meses aproximadamente.

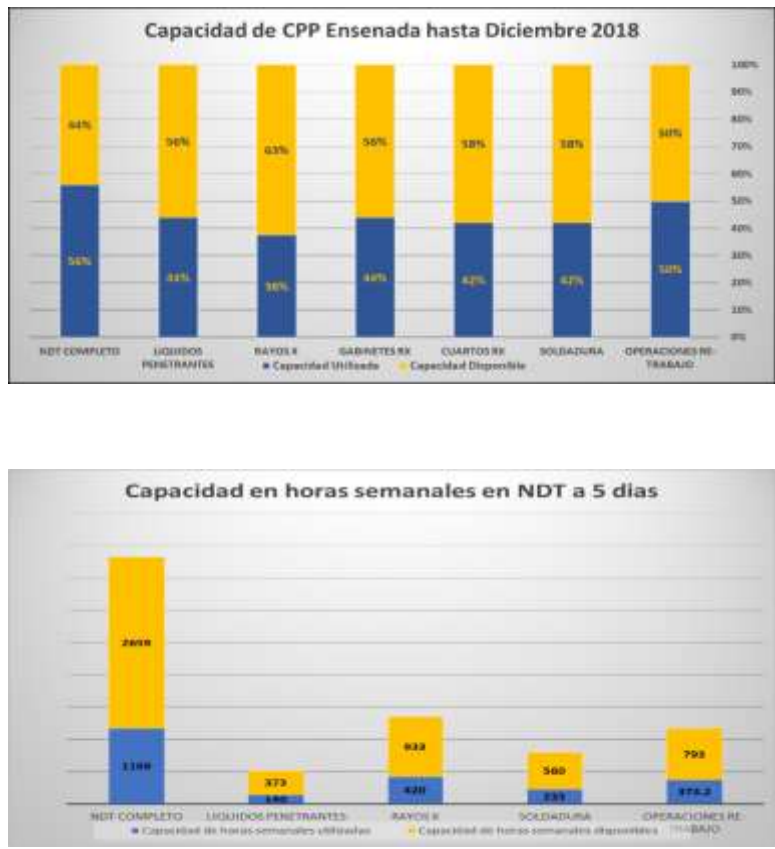


Figura 6a, 6b. Capacidad de proceso semanal en horas a 5 días, Capacidad de proceso de NDT hasta Diciembre 2018.

4.1.4 Coordinar cierre de auditoría de Rolls-Royce para obtener la Aprobación de correr producto nuevo en CPP Ensenada.

Este objetivo se cumplió habiendo abordando los de manera puntual los 3 hallazgos de la auditoría de Rolls-Royce para que se completarán y se realizarán las acciones encontradas en tiempo y forma. Para esto se consiguió los recursos de la certificación de los Niveles 3, la implementación de la línea de limpieza alcalina y agregar el código de ética al procedimiento de calificación y certificación de personal como cumplimiento a los requisitos de las especificaciones de Rolls-Royce. Toda la evidencia fue enviada al auditor para revisión y cierre de hallazgos (Ver Anexo D, página 34), con esto conseguimos la aprobación y certificación de Rolls-Royce para procesar piezas en CPP Ensenada. La manera más adecuada y eficiente con lo cual se consiguió el cierre de los hallazgos de esta auditoría, fue manteniendo comunicación constante con el auditor para obtener retroalimentación rápida que ayudo a la conclusión de las acciones y finalmente con la confirmación del auditor como muestra al final del Anexo D, página 34.

4.1.5 Coordinar las pruebas y requisitos necesarios para el funcionamiento del equipo de Rayos X y línea de limpieza Alcalina para producto Rolls-Royce.

El proceso nuevo de limpieza alcalina (Anexo E, páginas 34 a 37) y el equipo nuevo de Rayos X (Anexo E, páginas 38 a 57), se lograron activar para su correcto funcionamiento, las pruebas realizadas fueron documentadas y validadas por el departamento de Ingeniería y Calidad. Ambas operaciones se completaron con la liberación de recursos y materiales necesarios para garantizar su operación durante la producción de producto.

El proceso de limpieza alcalina se registró en un procedimiento interno para un óptimo control. Para poder encontrar la concentración adecuada de la tina con jabón alcalino, se realizó un Diseño de Experimentos, siendo de 3.5 BRIX de la mezcla correcta base de jabón alcalino y agua, donde el producto fue limpiado correctamente y quedo libre de contaminantes para poder ser procesado por la operación de líquidos penetrantes sin mayores riesgos, de acuerdo a las especificaciones del cliente. (Ver Anexo F, página 55)

4.1.6 Coordinar la certificación de los Niveles 3 de NDT.

Los Niveles 3 de CPP Ensenada realizaron las exámenes requeridas por Rolls-Royce basadas en sus especificaciones de proceso, de lo cual el resultado fue aprobatorio y se obtuvo la certificación de Rolls-Royce para NDT en los métodos de Líquidos Penetrantes y Rayos X, con esto CPP Ensenada se convirtió en proveedor para Rolls-Royce y una extensión de los procesos de las plantas de California. Esta certificación permite a los niveles 3 de CPP Ensenada poder certificar, aprobar y tomar decisiones relevantes de los productos de Rolls-Royce dentro de la planta, y asumiendo responsabilidad de la integridad del producto.



Figura 7. Evidencia de certificaciones de Niveles 3 con Rolls-Royce para Rayos X y Líquidos Penetrantes.

4.1.7 Gestionar el funcionamiento de la Transferencia para los nuevos productos y la certificación con el cliente Rolls-Royce.

Después de haber trabajado en las acciones requeridas por el procedimiento de Introducción de Nuevos Productos, y habiendo proporcionado la documentación requerida al cliente de acuerdo al formato de Calificación y Validación (Ver Anexos G, página 66 y Anexo H, página 106), se logró obtener la aprobación de Rolls-Royce para correr producto en NDT de CPP Ensenada, siendo esta ya una extensión del proceso de las plantas de CPP California. También se demostró un buen control del proceso completo para los números de parte de Rolls-Royce, cumpliendo con los requerimientos del cliente, los cuales están ya en nuestro sistema de Calidad y además concretando la certificación y entrenamiento correspondiente para el personal de Pruebas No Destructivas. Como parte de un control óptimo y un mejor resultado, fue necesaria la constante retroalimentación con el cliente de toda la información necesaria del producto procesado en CPP Ensenada, con la cual ellos aplicaron mejoras a su proceso de fundición para mejorar la calidad de las piezas, y de esta manera concluir de una mejor forma y completa el proceso de transferencia.

4.1.8 Coordinar la realización de técnicas de Rayos X para piezas de Rolls-Royce.

Las Técnicas estandarizadas de Rayos X se realizaron de acuerdo al procedimiento y los requerimientos de Rolls-Royce para el método, estas una vez documentadas y revisadas, fueron aprobados por el Nivel 3 de CPP Ensenada, posteriormente se notificó al cliente de la aprobación de las técnicas de cada número de parte para la liberación del producto a procesar y se le solicito el plan de producción mensual. La información y evidencia de los resultados están en el formato de Calificación y Validación. (Ver Anexo G, página 91 a 95 y Anexo H, página 130 a 132)

4.2 Discusiones

De acuerdo a los resultados de este proyecto, es importante resaltar algunos aspectos importantes como tema de discusión. En lo que respecta al proceso de transferencia, este se completó gracias a la auditoría aprobada y a la certificación que se obtuvo con Rolls-Royce. La transferencia ha aplicado para 3 números de parte hasta Julio del 2020, por lo que se estará trabajando con la misma metodología para la introducción de más números de parte para el último cuarto del 2020 y todo el 2021, estas piezas de acuerdo al pronóstico de producción dado al inicio del proyecto, fue de \$ 59,000 USD como meta de ingresos mínimo para el último mes del 2020, pero con el trabajo en puerta para el último cuarto del año, se espera lograr los 100,000 UDS como meta al introducir otros 2 números de parte. También tomando en cuenta que el retorno de la inversión inicial de \$16,000 USD basado en el análisis del costo beneficio, se recuperó dentro del primer cuarto del 2020, y el cual cubrió gastos que ayudaron a la implementación del nuevo proceso de limpieza alcalina, pago de materiales, costos de certificación y viáticos, excepto por el equipo de Rayos X el cual fue comprado al emitir un gasto en capital al corporativo, ya que excedía los \$5,000 USD.

El objetivo de incluir el proceso nuevo de limpieza alcalina, fue una de las acciones requeridas por la auditoría de Rolls-Royce y en la cual se tuvo que desarrollar un Diseño de experimentos que tomo 3 días para encontrar la mezcla correcta de jabón alcalino y agua del tanque a una temperatura de 150 grados F, en donde el rango óptimo de concentración para que la pieza esté libre de contaminación seria de 3 a 4.5 BRIX.

También haciendo mención que hasta Julio del 2020 la inversión se ha recuperado en un 187% y un 58.3% por debajo de la meta esperada de 100,000 USD para el cierre del 2020. Considerando la entrada de nuevo producto y con un pronóstico de producción constante se espera aumentar la capacidad utilizada de los procesos especiales de 1166 horas por semana a 2800 horas aproximadamente como objetivo para Diciembre del 2020. La manera en que se gestionó el proyecto fue básicamente basado en el procedimiento interno de la empresa y con los conocimientos de administración de proyectos, que son similares en la mayoría de los métodos leídos en libros y artículos, concentrándose primordialmente a las modalidades de contacto y el liderazgo adecuado para hacer que todas las partes involucradas trabajarán en el objetivo en común, con seguimiento y facilitándoles los recursos necesarios para completar las tareas que llevaron al cierre del proyecto de transferencia.

Capítulo 5. Conclusiones

El trabajo en equipo de las personas y áreas involucradas, así como la gestión adecuada para este proyecto, logro consumir satisfactoriamente los objetivos esperados para conveniencia de la empresa y el corporativo, obteniendo un resultado positivo para que el producto de Rolls-Royce fuese procesado como estrategia de negocio en CPP Ensenada, donde los objetivos que requería el proyecto se lograron cumplir de manera efectiva, completando así la compra del Equipo de Rayos X, habiendo realizado los análisis correspondientes al retorno de inversión, analizando la capacidad instalada, la activación del proceso nuevo de limpieza alcalina, el cierre de la auditoría de Rolls-Royce y la certificación de los niveles 3.

Aunque que la certificación fue obtenida, y parte de los productos hayan sido exitosamente transferidos en su totalidad, este proyecto permite con la metodología implementada y la gestión apropiada de los recursos, seguir trabajando en la introducción de más nuevos productos como oportunidad de más negocio, aprovechando el conocimiento adquirido durante la gestión de este proyecto, ya que se cuenta con los recursos disponibles para ampliar la matriz de productos y las ganancias de la empresa.

El haber concretado la transferencia de producto validado por los primeros artículos, deja en claro que el trabajo en equipo y la comunicación efectiva fue una fuente muy importante para lograr el objetivo. Fue sumamente necesario respetar y seguir los pasos de la metodología usada para la introducción de nuevos productos basada en el procedimiento interno, con lo cual se logró entender que el haber documentado cada paso del proceso en sus respectivos formatos y reportes, así como también dar seguimiento puntual a las reuniones de trabajo, reflejó el resultado positivo obtenido de todas las actividades que contribuyeron a la percepción de este trabajo realizado. En definitiva una oportunidad que resalta para la mejora del proyecto es generar una contramedida que permita contrarrestar los retrasos a la agenda de trabajo.

Es importante resaltar que para mejor control y seguimiento tras la culminación del proyecto, será necesario tomar en consideración ciertos puntos como mejora, los cuales servirán como referencia y recomendación a la continuación de un nuevo ciclo de este trabajo realizado para continuar ampliando la oportunidad de negocio para CPP Ensenada.

- Seguir aplicando esta misma metodología para identificar más producto de Rolls-Royce, y así poder ampliar la entrada de más negocios que soporten la iniciativa el próximo año.
- Monitorear la capacidad instalada constantemente conforme aumente la entrada de producto nuevo.
- Mantener comunicación constante con el cliente, retroalimentando cualquier cambio en la calidad del producto.
- Identificar mejoras en todas las partes de los procesos para aumentar la eficiencia, productividad y prevenir errores.
- Tener toda la documentación y procedimientos actualizados para fortalecer el sistema de gestión de Calidad.

Como expectativa del proyecto, se logró implementar conocimientos aprendidos sobre la gestión de recursos y manejo de personal, tomando como lección aprendida modalidades de contacto y fortalecer habilidades blandas para que todo el equipo de trabajo involucrado lograra cumplir con sus actividades importantes que complementaron cada fase del proyecto.

Finalmente se puede concluir que este proyecto de Tesis, es de Innovación en gestión, debido a que la metodología usada junto con las aplicaciones de administración de proyectos, fueron usadas por primera vez para administrar la transferencia completa de un producto desde un cliente directo como Rolls-Royce, ya que anteriormente solo era usada solamente para introducir ciertos productos directamente de las plantas hermanas de CPP Ensenada, pero en este caso la gestión abarco desde la comunicación directa con Rolls-Royce en base a sus requerimientos, hasta la corrida del primer artículo en CPP Ensenada.

Literatura citada

- Cordeiro, M. (24 de July de 2020). *rockcontent*. Obtenido de Guia completa del ROI: <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-el-roi/>
- Cortés, A. (2018). *La industria aeroespacial: una nueva oportunidad de desarrollo para México*. Obtenido de El Economista: <https://www.economista.com.mx/opinion/La-industria-aeroespacial-una-nueva-oportunidad-de-desarrollo-para-Mexico-20180711-0143.html>
- CPP Ensenada. (10 de August de 2020). Introduccion de nuevos productos, procesos y materiales auxiliares. *Standard Operating Procedure SOP 18.0*. Ensenada, Baja California, Mexico: CPP Ensenada.
- Custodio, M. (20 de October de 2018). *rdstation*. Obtenido de Desarrollo y administracion de nuevos productos: <https://www.rdstation.com/mx/blog/roi/>
- de la Madrid, E. (2018). Obtenido de revista comercio exterior: <http://www.revistacomercioexterior.com/articulo.php?id=54&t=la-industria>
- Galindo, L. M. (2017). *Fundamentos de Administracion*. Mexico: trillas.
- Lennart, S. (2017). A Guide to Customized Inspection Solutions and Digital Radiography Part 1. *NDT Technician Newsletter*, 16, 4 - 10.
- Marco Cucculelli, B. E. (2012). New Product Introduction and prodcut ternure. *Research Policy*, 41(5), 808 - 821.
- Mesa Editorial Merca2.0. (2018). *La industria aeroespacial crece en México*.
- National Aerospace Standard . (2014). *NAS CERTIFICATION & QUALIFICATION OF NONDESTRUCTIVE TEST PERSONNEL* (Vol. 4). Arlington: AEROSPACE INOUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA, INC.
- Reyes, J. N. (2015). Análisis de la gestión de proyectos a nivel mundial. *Palermo Business Review*, 61 - 98.
- Rolls-Royce. (21 de February de 2008). Technical Control of Special Processes . *Aerospace Process Specification RRp 5000*. U.S: Rolls-Royce.
- Rolls-Royce. (17 de February de 2015). General Cleaning and Degreasing. *Aerospace Process Specification RRP-51000*. U.S: Rolls-Royce.
- Rolls-Royce. (19 de July de 2016). Trainig and Approval of Non-destructive Testing (NDT) Personnel. *Aerospace Process Specification 58005*. U.S: Rolls-Royce.
- Rolls-Royce. (27 de March de 2017). Thechnical Control of Non-Destructive Testing. *Aerospace Process Specification RRP 58000*. U.S: Rolls-Royce.
- Schulenburg, L. (2017). Industrial X-ray Inspection: A Guide to Customized Inspection Solutions and Digital Radiography - Part 2. *NDT Technician Newsletter*, 3, 1-8.
- Schulenburg, L. (2017). NDT Technician Newsletter. *Industrial X-ray Inspection: A Guide to Customized Inspection Solutions and Radiography-Part 3*, 1-6.
- Secretaría de Economía. (2018). *Sector Aeroespacial*. Obtenido de gob.mx: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/63679/FC_Aeroespacial_ES.pdf
- Stanley I. Weiss, A. R. (2019, March 29). *ENCYCLOPEDIA BRITANNICA*. Retrieved from britannica.com: <https://www.britannica.com/topic/Rolls-Royce-PLC>
- The American Society for Nondestructive Testing. (2014). *ASNT Level III Radiographic Testing Method* (Vol. Third Edition). (C. M. Leeman, Ed.) Columbus: The American Society for Nondestructive Testing. Inc.

- The American Society for Nondestructive Testing. (2017). *Introduction to Nondestructive Testing*. Retrieved from asnt.org.
- Torres, Z. (2014). *Administracion de Proyectos*. México: Editorial Patria.
- Tovar, E. (2016). *Industria aeroespacial mexicana: Panorama 2016*. Obtenido de Modern machine Shop: <https://www.mms-mexico.com/art%C3%ADculos/industria-aeroespacial-mexicana-panorama-2016>
- Villamizar, L. A. (2020). Modelo de investigacion en gestion de proyectos para la investigacion en ingenieria. *EAN*, 54 - 71.
- William Iazonick, A. P. (2016). Dynamic capabilities and sustained innovation: strategic control and financial commitment at Rolls-Royce plc. *Industrial and Corporate Change*, 1- 42.

Anexo A: Reporte Ejecutivo

Este documento muestra el reporte de la información recolectada sobre los requerimientos del cliente en la transferencia de producto en la visita a las plantas hermanas, donde se anotaron las actividades a realizar para lograr la aprobación de CPP Ensenada como proveedor autorizado de Rolls-Royce, para ser una extensión de los procesos de las plantas de California.



CPP-Ensenada

REPORT No: CPP-██████████

CONFIDENTIAL
Do not circulate outside CPP

REPORT TITLE: Visit Report to CPP-Pomona
 PROJECT No: Rolls-Royce transfer
 WRITTEN BY: Salvador Tinoco DATE: May 2, 2019.
 CONTRIBUTORS: Jose Nufiez, Miguel Iribar, ██████████

TABLE OF CONTENTS

EXECUTIVE SUMMARY	1
PURPOSE	1
SUMMARY	1-3
CONCLUSION	3

EXECUTIVE SUMMARY

CPP Ensenada Level 3, visited CPP Pomona to work in the actions required from both plants regarding Rolls-Royce transfer as part of the business plan to work with Pomona to complete their customer goals and increase the productivity for CPP Ensenada.

PURPOSE

- Review status and pending actions to complete the Rolls-Royce transfer to CPP Ensenada, also review the potential part numbers of Aluminum and Magnesium castings to process full NDT according to the customer requirements.

SUMMARY

Review and obtain all the key points to complete the pending actions required by previous Rolls-Royce audit in CPP Ensenada and the current request from CPP Pomona to process castings with a satisfactory transfer plan of new Rolls-Royce products.

Rolls-Royce transfer: (CPP Pomona Quality and Engineering)

- Notification of the Certification acquired by CPP Ensenada L3 to process RR castings full NDT.



- On April 2019, CPP Ensenada acquired the Rolls-Royce Level 3 certification for X-ray and FPI with satisfactory results on the examinations applied, to process Rolls-Royce castings according the specifications.
- Reviewed the 2 pending NCR's to complete Ensenada Rolls-Royce audit.
 - NCR No. 1: CPP does not have a cleaning line before FPI.
 - STATUS: In Process, CPP Ensenada is working to activate a cleaning line according to customer requirements.
 - NCR No. 2: CPP does not have an approved Rolls-Royce Level 3 for FPI and X-Ray.
 - STATUS: CLOSED
 - NCR No. 3: CPP does not have a code of ethics in their internal procedure.
 - STATUS: CLOSED
 - Reviewed the procedure and required documentation to obtain the RR Processor Number and approved technique for CPP Ensenada:
 - ✓ CPP Ensenada Traveler with Full NDT sequences.
 - ✓ FD MIS.
 - ✓ FPI MIS.
 - ✓ RT MIS.
 - ✓ Weld map and Weld technique.
 - ✓ RT approved technique.
 - This documentation of every part number will be sent to CPP Pomona to be reviewed and approved by Rolls-Royce Technical Authority.
 - Requested to CPP Pomona the current documentation of MIS, X-Ray technique and Blue Print information for Rolls-Royce castings.
 - CPP Pomona quality document control provided all the requested information to work in the NDT documentation for technique approvals.
 - Requested and reviewed the cleaning procedures before FPI.
 - CPP Pomona quality document control provided all the requested information to work in the NDT documentation for technique approvals.
 - Knowledge of part numbers to transfer once approved by Rolls-Royce (Aluminum: 23099 X X X X X 001 and Magnesium: 230 ██████████ 2, ██████████ 329, 23 ██████████ 3, 4 ██████████).
 - Reviewed estimated forecast for Aluminum and Magnesium part numbers.
 - Production planning from CPP Pomona estimate to send 20 pcs each per month.
 - Reviewed the procedure for alkaline line and solution 5, as well as the important information for implementation in CPP Ensenada (Procedure and safety requirements).
 - The information was provided by CPP Pomona, currently we are working to purchase all the necessary equipment and products to activate the lines according customer specifications.



- Reviewed the requirements for welder's certification process to comply with Rolls-Royce.
 - Currently we have approved welders for Aluminum, and working on the certification for the Magnesium alloy to perform re work.

Priority Actions to take:

- Activate alkaline line in CPP Ensenada for Aluminum castings.
- Review welder's certification for Aluminum and Magnesium in CPP Ensenada.
- Develop X-Ray technique of Aluminum parts.
- Close the two pending NCR's from Rolls Royce Audit.
- Determine the current conditions for Solution 5 process in CPP Ensenada (Magnesium castings).



CONCLUSION

Based on the information obtained and the important points reviewed on this visit, we expect to have a successful transfer for Rolls Royce castings to CPP Ensenada, starting with Aluminum castings given the conditions complying with all the customer requirements to have a better business benefits for both facilities.

Anexo B: Análisis costo beneficio, para introducción de números de parte de Rolls-Royce.

Este documento demuestra el análisis financiero del costo beneficio que se realizó al inicio del proyecto, para la aprobación de Gerencia en los recursos utilizados, demostrando el retorno de inversión con el pronóstico de los primeros números de parte.



DEPARTMENT: NDT CPP Ensenada														
TITLE: Rolls-Royce Approval and transfer project of castings to perform Full NDT.														
PURPOSE: Perform Full NDT of Rolls-Royce castings from SoCal companies in NDT Ensenada.														
BACKGROUND: CPP Ensenada was recently audited by Customer Rolls Royce in order to process castings coming from CPP Pomona and Industry, one of the findings requires that a supplier has an approved Rolls-Royce Level 3 and for each NDT method, and an alkaline cleaning line before penetrant inspection, this will allow us to process full NDT, and obtain more jobs opportunities for CPP Ensenada.														
COST BENEFIT: Rolls-Royce Certification cost \$12,300 US DLLS, including both Level 3 expenses to apply the training course and examinations, Alkaline cleaning line materials and area improvements \$4,500 US DLLS, this is an opportunity to process full NDT to all Rolls Royce castings in NDT Ensenada, open the chance to transfer more Rolls Royce products not only from CPP Pomona and Industry but also from others CPP facilities, the following tables describes the quote of the first casting of Rolls-Royce coming from CPP Industry to perform X-Ray, also the payback of the transfer project investment, having the forecast of the first Rolls-Royce High Runner casting from CPP Industry, and the earnings to Dec 2019, the benefit would be \$42,457 US DLLS by processing full NDT, also taking in count for 2020 a better forecast and more part numbers. Based on the proposed forecast from CPP Industry for this year, the ROI for the Rolls Royce transfer project would be recovered 100% in less than three months.														
2019 Forecast provided by customer:														
<ul style="list-style-type: none"> KH54455: 210 pieces for 2019 														
Approximated Total earnings for 2019 Full NDT = \$ 162,231.15 US DLLS.														
Approximated cost per Casting and Cost Benefit.														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Date Input</th> <th>So. Cal Plant</th> <th>Ally</th> <th>Item ID</th> <th>Finish Grinding Standard Cost</th> <th>ONLY NDT COST</th> <th>2020 ESTIMATED COST Full Cycle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11-Sep-18</td> <td>COI</td> <td>Steel</td> <td>10/1016</td> <td>\$ 1,600</td> <td>\$ 37</td> <td>\$ 2,620</td> </tr> </tbody> </table>	Date Input	So. Cal Plant	Ally	Item ID	Finish Grinding Standard Cost	ONLY NDT COST	2020 ESTIMATED COST Full Cycle	11-Sep-18	COI	Steel	10/1016	\$ 1,600	\$ 37	\$ 2,620
Date Input	So. Cal Plant	Ally	Item ID	Finish Grinding Standard Cost	ONLY NDT COST	2020 ESTIMATED COST Full Cycle								
11-Sep-18	COI	Steel	10/1016	\$ 1,600	\$ 37	\$ 2,620								



ROI for Rolls-Royce transfer project.

ROI for Full NDT Castings

Project Investment		CPP Industry Product	
Training	\$ 5,400.00	Cost with FG	\$ 15
Materials	\$ 3,000.00	New Amount to charge (NDT Cost)	\$ 37
Equipment	\$ 1,500.00	Monthly Forecast	30
Expenses	\$ 5,900.00	Monthly Earnings	\$ 9,461.10
Total	\$ 15,800.00		

ROI with new process		Quarterly Earnings FG + NDT			
ROI Qty pieces	30	2019 Q3	2019 Q4	2020 Q1	2020 Q2
Months for payback	2.5	\$ 69,526.80	\$ 69,526.80	\$ 69,526.80	\$ 69,526.80

CURRENT STATUS: CPP Ensenada has currently the L3 Rolls-Royce approval and selling the alkaline line to perform full NDT, having this we can complete the pending action s from Rolls-Royce audit.

Also currently we have 2 Rolls Royce part number as high runners from CPP Industry in Finish Grinding which have been processed without NDT and expected forecast of 30 pcs per mon, is in the main interest of CPP Industry who has delivered the production plan of Rolls Royce casting to be processed in CPP Ensenada with a new requirement of full NDT.

Please confirm if the next items are correct to develop XR technique:

DATE IN	JN	W/O Referencia	QTY	Item ID	Comments	S/N
13-May			1		XR Technique	1
15-May			1		XR Technique	1



CONCLUSION:

CPP Ensenada Finish Grinding and NDT will comply with customer requirements, demands and Quality of the product once start processing Rolls Royce castings, to help others CPP facilities achieve their goals and generate more benefits in CPP Ensenada.

CPP Ensenada is committed to proceed with the following:


- Customer satisfaction and collaboration.
- Documentation to conform this requirement.
- Train Personnel in site to run Rolls Royce castings.
- Retrieve the inversion.

PREPARED BY:

Salvador Tinoco NDT Level 3	Martin Luquin Ensenada Engineer	Roberto Herrera Production Manager
--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------

Anexo C: Análisis costo beneficio, para certificación de Niveles 3 con Rolls-Royce.

Este documento demuestra el análisis financiero del costo beneficio que se realizó también al inicio del proyecto para la aprobación de Gerencia en los recursos utilizados, justificando el retorno de inversión en los gastos para el pago de la certificación de Niveles 3 de acuerdo a los requerimientos de Rolls-Royce.



DEPARTMENT: NDT CPP Ensenada

TITLE: Rolls Royce Level 3 Approval

PURPOSE: Obtain Rolls Royce Level 3 and Level 3 back up approval according to RRP08000 in FPI and X-Ray methods in CPP Ensenada.

BACKGROUND: CPP Ensenada was recently audited by Customer Rolls Royce in order to process castings coming from CPP Pomona, one of the findings requires that a supplier has an approved Rolls-Royce Level 3 and Level 3 back up for each NDT method to close the NCR, this will allow us to process full NDT, and obtain more jobs opportunities for CPP Ensenada.

COST BENEFIT: Certification cost \$12,300 US DLLS, including both Level 3 expenses to apply in the training course and examinations by Southwest School, which will be held at Indianapolis Indiana, this is an opportunity to process full NDT to all Rolls Royce castings in NDT Ensenada, open the chance to transfer more Rolls Royce products not only from CPP Pomona but also for other CPP facilities, the following table describes the earnings from July to Dec 2018 if we were already approved by Rolls Royce for the main 2 high runners castings in CPP Ensenada, the benefit would be \$42,457 US DLLS by processing full NDT, also taking in count for 2019 a better forecast and more part numbers. Based on the numbers of the last 2 months of this year, the investment for the Rolls Royce certification, would be recovered in that time by 100%.


2019 Forecast provided by customer:

- 23-0: 98 pieces for 2019
- 23-1: 71 pieces for 2019

Approximated Total earnings for 2019 Full NDT = \$ 53,273.98 US DLLS.

Approximated cost per Casting and Cost Benefit.

Part Number	Material	Cost	Benefit
23-0	100	12300	110700
23-1	71	8610	86100
Total	171	20910	196800



Part Number	Material	Cost	Benefit
23-0	100	12300	110700
23-1	71	8610	86100
Total	171	20910	196800


CURRENT STATUS: CPP Ensenada has currently several customer approvals in NDT, including SAFRAN, Hamilton S., Airbus, Boeing, GE, among others, also currently we have 2 Rolls Royce part number as high runners in Finish Grinding and FPI Preliminary where 91 pcs have been processed since July 2018 and an expected forecast of 44 more pieces, but no full NDT can be performed until we comply with Rolls Royce requirements as described, also is in the main interest of CPP Pomona, which has delivered the production plan of Rolls Royce casting to be processed in CPP Ensenada with a new requirement of full NDT.

Rolls Royce requirements:

- Nomination letter
- Independent and external Level 3 qualification in accordance with ENA 17094/AS410 for methods sought
- ENA 17094/AS410 approval certification as granted by employer
- Experience in Aerospace

2018 Historic:

Row Labels	Jul	Aug	Sep	Oct	Grand Total
CPP - Pomona	15	38	17	21	91
23-0	15	38	17	16	86
23-1				5	5
Grand Total	15	38	17	21	91



Forecast provided by customer

Item ID	October	November	December
94-1/REV. B	24	12	24
D5-400	100	120	120
23-0			
23-1			
6-4			
C6	24	24	24
C6	60	60	60
C6	12	12	12
23-0		17	17
23-1	10		

2018 Forecast:

CONCLUSION:
CPP Ensenada Finish Grinding and NDT will comply with customer requirements, demands and Quality of the product once we are approved by Rolls Royce, to help others CPP facilities achieve their goals and generate more benefits in CPP Ensenada.

CPP Ensenada is committed to proceed with the following:

- Customer satisfaction and collaboration.
- Documentation to conform this requirement.
- Train Personnel in site to run Rolls Royce castings.
- Retrieve the inversion.

PREPARED BY:

Salvador Tinoco NDT Level 3	Jose Nufiez Quality Coordinator	Gustavo Fierro Quality Manager
--------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

Anexo D: Cierre de hallazgo de la auditoria de Rolls-Royce.

Estos documentos comprueban las acciones completadas de acuerdo a los requerimientos de la auditoría de Rolls-Royce, así como el correo de confirmación donde el cierre de estas no conformidades otorgo a CPP Ensenada la certificación con Rolls-Royce para procesar sus piezas en NDT.

Security Classification: None

NON-CONFORMITY REPORT				NCR No.	1	
				Date Raised	19-Apr-19	
NCR Co-ordinator	Applicable Function	Vendor	Vendor Contact			
Randy Miller	Quality	Cocatalized Precision Products	Gustavo Ferrero			
Tel	Vendor Code(s)		Tel	545-278-3529		
email			email	Gustavo.Ferrero@CPPCo.com		
REQUIREMENTS			CATEGORY		(Major / Minor)	
SABRe Section	SABRe Paragraph		Minor			
Special Process	A	AS.7 - Corrective Action				
	B	BS.1 - Production (process requirements)				
	C	N/A				
		N/A				
	SPQ/TSM	NDT				
DESCRIPTION OF FINDING(S)						
<p>CPP does not have a cleaning line. They currently do a grit blast prior to FPI. CPP does not do any final FPI which makes a messes at this time. In the future CPP would like to perform final FPI which would require them to perform some type of cleaning process after the grit blast. [REDACTED] paragraph 6.2.2.f requires a part to be cleaned and dried after grit blasting.</p>						
PERSON ACCEPTING FINDING		NAME: Gustavo Ferrero	Position: Quality Manager			
RESPONSE BY AUDITEE			Response to Finding(s) due date: 31-Aug-18			
<p>Audited organization to complete the actions and return to audit team leader</p> <p>CONTAINMENT: For potential product release, all four containment shall be implemented. CPP Ensenada will not perform FPI on any Rolls-Royce casting until outside the Alkaline cleaning line. CPP Ensenada must not an alkaline cleaning line prior to FPI operation, quote of the necessary materials and a written procedure.</p> <p>ROOT CAUSE(S): For Major product verification non-conformance a 7-Step PPR shall be complete and attached to the NCR. CPP Ensenada does not perform final FPI at any time, the specified cleaning was the only requirement for others correct and quantitative since not just as preliminary FPI. This is why CPP Ensenada do not do any type of cleaning mentioned in RRP 50000 para 6.2.2.f</p>						
CORRECTIVE ACTIONS:		OWNER	COMMITTED DATE			
<p>CPP Ensenada adapted an area and set the alkaline cleaning line before prior to FPI process, and validated the process according to RRP 50000 then 2 Appendix E and RRP51000. CPP Ensenada created Procedure WIP 13.0 to comply with Rolls-Royce process requirements during the operation.</p>		Salvador Tinoco	August 2018			
Corrective Action Plan Agreed (NCR Co-ordinator)		Salvador Tinoco	DATE	31-Aug-18	Planned Completion Date	31-Aug-19

Security Classification: None

EVIDENCE OF CLOSE OUT		
See attached		
<ul style="list-style-type: none"> Alkaline cleaning procedure WIP 13.0 Pictures of the New Alkaline cleaning area and validation process. 		
CLOSED BY (NCR Co-ordinator)	DATE CLOSED	Click here to enter a date.

Note: Corrective action must be sufficient to prevent the problem recurring.

Security Classification: None

NON-CONFORMITY REPORT				NCR No.	2	
				Date Raised	19-Apr-18	
NCR Co-ordinator	Applicable Function	Vendor	Vendor Contact			
Randy Miller	Quality	Cocatalized Precision Products	Gustavo Ferrero			
Tel	Vendor Code(s)		Tel	545-278-3529		
email			email	Gustavo.Ferrero@CPPCo.com		
REQUIREMENTS			CATEGORY		(Major / Minor)	
SABRe Section	SABRe Paragraph		Minor			
Special Process	A	AS.7 - Corrective Action				
	B	BS.1 - Production (process requirements)				
	C	N/A				
		N/A				
	SPQ/TSM	NDT				
DESCRIPTION OF FINDING(S)						
<p>CPP does not have an approved Rolls-Royce Level 3 for FPI and x-ray. RRP-50000 paragraph 3.4.2 requires that a supplier has approved Rolls-Royce Level 3 for each NDT method that approval is required.</p>						
PERSON ACCEPTING FINDING		NAME: Gustavo Ferrero	Position: Quality Manager			
RESPONSE BY AUDITEE			Response to Finding(s) due date: 31-Aug-18			
<p>Audited organization to complete the actions and return to audit team leader</p> <p>CONTAINMENT: For potential product release, all four containment shall be implemented. CPP Ensenada will not perform any Rolls-Royce casting until obtain the approval, and will make the indicated certification process for both methods (FPI and RT).</p> <p>ROOT CAUSE(S): For Major product verification non-conformance a 7-Step PPR shall be complete and attached to the NCR. Since CPP Ensenada was no longer performing Rolls-Royce casting in the past years, the certification was no consider as priority after former certified Level 3 inside work box.</p>						
CORRECTIVE ACTIONS:		OWNER	COMMITTED DATE			
<p>CPP Ensenada will request the Rolls-Royce Approval by scheduling the training and examinations for Level 3 in X-Ray and FPI methods to comply with [REDACTED]</p>		Salvador Tinoco	26-April-19			
Corrective Action Plan Agreed (NCR Co-ordinator)		Salvador Tinoco	DATE	11-Jun-18	Planned Completion Date	26-Apr-19

Security Classification: None

EVIDENCE OF CLOSE OUT		
See Attached		
<ul style="list-style-type: none"> CPP FPI RR Approval CPP RT RR Approval 		
CLOSED BY (NCR Co-ordinator)	DATE CLOSED	Click here to enter a date.

Note: Corrective action must be sufficient to prevent the problem recurring.

Reply Reply All Forward



Tue 6/24/2019 10:30 AM



RE: [EXTERNAL] RE: NCR, a Supplier portion

To: Tinoco, Salvador

cc: Ferrero, Gustavo; Nunez, Jose

You forwarded this message on 9/25/2019 8:54 AM.

Message image001.jpg.html (1 KB)

MetaLogic Archive Manager [Flash Alert](#)

Salvador,
I have closed all of the NCRs. Thanks for being patient with me.

NDT Engineer Level 3
External Labs



Location: MC SB-Floor 3

Anexo E: Reporte de Prueba de Equipo de Rayos X y Protocolo de Calificación y Validación de Línea de Limpieza Alcalina.

Estos documentos comprueban las validaciones para del equipo nuevo de Rayos X sobre su operación de acuerdo a las especificaciones aplicables, y para la línea de limpieza alcalina donde se muestra las condiciones de operación, control del proceso, requerimientos de calidad, equipos y resultados de las pruebas en operación.

No. Folio: CPP-ENS-ING-RP-792

REPORTE DE PRUEBA

-NOMBRE DE PRUEBA / TEST NAME:		AREA AFECTADA/AFFECTED AREA	
Validar en NDT el nuevo sistema Comet de Rayos X para la unidad 4		NDT/CALIDAD	
MOTIVO DE PRUEBA / TEST REASON:			FECHA / DATE
Es hacer las pruebas requeridas por especificación y validar que el sistema de Rayos X de la Unidad 4 funciona de acuerdo a los requerimientos del sistema de Calidad.			20.Jun.19
AUTORIZACIONES - Firma / AUTHORIZATIONS (Sign)			
Gerente General:	Jesus Valdez	Coordinador de NDT:	Jehu Llamas
Gerente de Producción:	Roberto Herrera	Calidad/Nivel 3:	Jose Nuñez
Gerente de Calidad:	Gustavo Fierro	Ingeniero de Procesos:	Martin Luquin

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES / INTRODUCTION & BACKGROUND

El propósito de este documento es describir los procedimientos y pasos que se utilizarán para confirmar que la validación del sistema de Rayos X Comet adquirido e instalado por el proveedor MPM Products, para que este cumpla con los requisitos requeridos por nuestro sistema de calidad y especificaciones del cliente, así como con las necesidades de producción, y que todos los involucrados estén de acuerdo con lo que se requiere o se espera de esta prueba.

Este reporte de prueba tiene por objetivo que el sistema nuevo de Rayos X sea validado por el Responsable Nivel 3, para aumentar la capacidad instalada en el área de NDT y que este cumpla con las pruebas requeridas por especificación y seguridad Radiológica.

- Pruebas de funcionamiento del proveedor.
- Prueba de la uniformidad del rayo de acuerdo al procedimiento.
- Prueba de cobertura del cono de radiación y contraste.

Una vez instalado el equipo y que se emita el aviso de prueba, el procedimiento será ejecutado y los resultados serán documentados en el reporte de prueba. Los resultados indicaran si el equipo pasa o falla de acuerdo a los requerimiento de Producción y Calidad.

Características del sistema instalado:

Special Iss: QUOTE Nr. 0220-
System is comprised of the following components:
1 - MXR-320/26 X-Ray Tube
1 - iVario-320/450/2 Generator Set with Power Supply
1 - IP54 Cover
1 - iVario Controller, Software, & 10m Controller Cable
1 - XRC-4523-OA "Oil-to-Air" Cooling Pump
1 - Cooler Cable 5m, and Cooler Power Cable 5m
1 - Set of Oil Cooling Lines 15m
2 - N3/160/R24SL-R24SL/15m HT Cables (15m)
1 - Safety Beard & Misc. Cables
1 - iVario Cable Kit 10m
> iVario Aux Cable 10m
> iVario Mains Cable 10m
> iVario Earthcable 10mm2, 10m



Rev A	Reporte de Prueba	QSMF 135
9.Ene.19		Page 1 of 4
CPP-Ensenada S De RL De CV - Km. 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Sauzal de Rodríguez - Ensenada, Baja California - México		



REPORTE DE PRUEBA

2. METODOLOGÍA UTILIZADA / METHODOLOGY USED

- Realizar aviso de prueba para la validación del sistema de Rayos X de la unidad 4.
- Calentamiento del sistema y operación por parte del proveedor.
- Prueba de la uniformidad del rayo a media y completa potencia para garantizar su funcionamiento correcto y la calidad de las tomas.
- Hacer disparos de prueba con piezas para valorar la calidad de las radiografías.

3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO / STATISTICAL ANALYSIS.

Se realizaron las pruebas necesarias para garantizar que la calidad del tubo y del sistema es la adecuada para las radiografías resultantes, la prueba conto de verificar la cobertura del cono de radiación, Uniformidad del rayo en densidades y contraste de las radiografías, lo cual indica que podrá operar sin ningún problema mientras se monitoree su mantenimiento preventivo y se realicen sus calibraciones anuales.

A continuación se muestra evidencia de la prueba realizada.

Datos tomados en la prueba:

CPP Corrosionless Precision Products - Ensenada Plant
Prueba de Uniformidad del Rayo (Density)
QSMF-437

Beam Uniformity Test
 (Prueba de Uniformidad del Rayo)

Beam uniformity shall be checked at maximum voltage (KV) and 50% of maximum voltage (KV). Use an exposure time to obtain a density of 2.0 to 3.0 on the center block.
 (La uniformidad del rayo será verificada a su máxima voltaje (KV) y 50% de voltaje máximo usar un tiempo de exposición para obtener una densidad de 2.0 a 3.0 en centro del bloque.)

MACHINE NUMBER & Kv (Número de Máquina y Kv)	FOCAL SPOT SIZE (Tamaño de Punto Focal)	MEASURE THE DENSITY ON ALL PENETRIMETERS (Medir la Densidad sobre todos Parámetros)					STAMP (Sello)
		1	2	3	4	5	
#19 2V/160	1.0x1.0	2.61	2.49	2.63	2.60	2.40	
#12 2V/200	1.0x1.0	2.91	2.49	2.63	2.60	2.40	

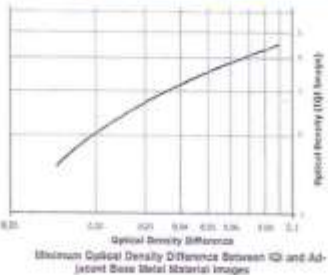
NOTE: Measure density on all penetraments, a density difference of greater than 0.3 between any 2 blocks shall be unsatisfactory and shall be cause for corrective action.
 (NOTA: Mida la densidad en todos los parámetros y una diferencia de densidad mayor que 0.3 entre cualquiera de los 2 bloques deberá ser insatisfactoria y deberá ser causa para una acción correctiva.)

TECHNICIAN (TECNICO): [Signature]

DATE (FECHA): June 3, 2019

REMARKS (COMENTARIOS): SE Monitoreo 191, 1 y 20 Film
#3 Cables X-ray Unit 4 OK.

Rev 102 **Beam Uniformity Test**
 EQUIPMENTS:
 Cont. Ensenada S De RL De CV - Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Sauzal de Rodríguez - Ensenada, Baja California - México



No. Folio: CPP-ENS-ING-RP-792

REPORTE DE PRUEBA

4. CONCLUSIÓN / CONCLUSION.

La prueba es considerada exitosa por no haber complicación con el proceso de la prueba. Los datos obtenidos de la prueba también fueron utilizados para establecer que el sistema es apto para utilizarse de acuerdo a nuestro sistema de calidad. Las pruebas realizadas fueron aprobadas y valoradas por el Responsable Nivel 3 de NDT.

5. RECOMENDACIÓN / RECOMMENDATION

- Hacer la calibración anual por procedimiento.
- Solicitar y archivar el reporte de instalación y buen funcionamiento del sistema por parte del proveedor.
- Notificar inmediatamente cualquier inconveniente con el funcionamiento del equipo para su garantía.
- Consultar el manual del proveedor antes de cada mantenimiento.
- Someter el sistema al plan de mantenimiento preventivo.
- El equipo solo debe ser operado por personal entrenado.
- Hacer otro levantamiento de radiación para verificar el blindaje de la unidad 4.

6. CRÉDITOS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA / CREDITS & REFERENCE DOCUMENTS

- CPP-ENS-ING-AV-823
- WIP 5.0
- QSMF-087

¿APLICA UN AVISO DE CAMBIO? / IT APPLIES A CHANGE NOTICE?: No aplica.

Firma Responsable Nivel 3 NDT:

Rev A	Reporte de Prueba	QSMF 135
9.Ene.19		Page 3 of 4
CPP-Ensenada S De RL De CV – Km. 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada – El Sauzal de Rodríguez – Ensenada, Baja California – México		



No. Folio: CPP-ENS-ING-RP-792

REPORTE DE PRUEBA



Products, Equipment, Service & Calibration

Installation Report

Customer Information		Equipment Information	
Name:	Cpp - Ensenada Plant	Manufacturer:	Comet
Address:	ensenada	Model Number:	XRS Ivario
Contact Name:		Serial Number:	#1
Phone Number:		Location / ID:	#1
Email Address:		Registration #:	NA
MPM Order #:		Reg. Agency:	NA
		Customer PO#:	
Installation Notes			
installed Ivario system in place of old unit. verified functionality of low voltage and high voltage interlocks, verified E-stop on controller and in vault. verified functionality of Ivario system, ran warm up and test shot, surveyed vault, no issues at this time **unable to get Xray on light, prewarning light and prewarning alarm operational. customer has been made aware and advised to purchase new alarm box wired for the 24V comet Ivario system			
Equipment/Components Installed			
Qty	Part Number	Description	Serial Number
1	91	Tube	
1	20	cathode	
1	20	anode	
1	20	cooler	
1	NA	Controller	
Parts Needing Replacement or Additional Parts Needed			
Qty	Part Number	Description	
*Quote to be provided for above parts under separate cover			
Hours On-Site (Install)			
15			
Service Tech:		Service Date Completed:	
		06/20/2019	

1718 E Grevillea Ct. Ontario, California 91761 Ph: 909-947-8484 Fax: 909-947-3257

MPM Inval Report Rev. 05-07

Rev A	Reporte de Prueba	QSMF 135
9.Ene.19		Page 4 of 4
CPP-Ensenada S De RL De CV - Km. 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Saucal de Rodríguez - Ensenada, Baja California - México		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&V Protocol-015

Project Description: Introduction of new Alkaline Cleaning Line process. Transfer of CPP Pomona and Industry Rolls-Royce castings.

Q/V Protocol Number: 015

Revision: NC

Location: CPP-Ensenada

Project Manager: Jesus Valdez

Q/V Coordinator: Salvador Tinoco

Q/V Level: Level 1 High Risk Level 2 Medium Risk Level 3 Low Risk

DISTRIBUTION LIST

Copy #	Name	Department	Location
1		Vice President	CPP-Pomona
2		Quality Manager	CPP-Pomona
3		Vice President	CPP- City of Industry
4		Quality Manager	CPP-City of Industry
6	Jesus Valdez	General Manager	CPP-Ensenada
7	Mario Tapia	Administrative Manager	CPP-Ensenada
8	Gustavo Fierro	Quality Manager	CPP-Ensenada
9	Roberto Herrera	Production Manager	CPP-Ensenada
10	Rigoberto Servin	Maintenance, Safety superintendent	CPP-Ensenada
11	Alejandro Cienfuegos	Engineering superintendent	CPP-Ensenada
12	Martin Luquin	Process Engineer	CPP-Ensenada
13	Jose Nuñez	Quality superintendent	CPP-Ensenada



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&V Protocol-015

TABLE OF CONTENTS

Section	Page
1 PROTOCOL OBJECTIVE.....	4
2 INSTALLATION VERIFICATION.....	5
3 CALIBRATION.....	6
4 SPECIFICATION & VERIFICATION.....	6
5 PROCESS CONTROL.....	7
6 OPERATING CONDITIONS.....	7
7 CLEANING.....	7
8 LIFE OF KEY COMPONENTRY/PARTS.....	8
9 OPERATING PERFORMANCE AND STABILITY.....	8
10 PROCESS CAPACITY.....	9
11 SAMPLING PROTOCOL.....	9
12 TEST METHODS AND EQUIPMENT NEEDED.....	9
13 PRODUCT TEST RETURN.....	10
14 CUSTOMER FEEDBACK.....	10
15 QUALITY ACCEPTANCE CRITERIA.....	11
16 WASTE/REJECT RATE.....	11
17 TRAINING.....	11
18 EH&S & ENVIRONMENTAL CONTROL.....	11
19 DOCUMENTATION SUPPLIED IS ACCEPTABLE.....	12
20 SCHEDULING.....	12
21 PROBLEM MANAGEMENT.....	13
22 REFERENCES.....	13
23 ANNEX.....	13



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&V Protocol-015

1. PROTOCOL OBJECTIVE

This protocol defines the requirements validations process and preliminary tests for the start of operations Alkaline Cleaning Line [redacted] CPP Ensenada.

The main reason for validation is to transfer [redacted] castings from CPP Pomona and CPP-Industry to CPP Ensenada. This validation will guarantee that the transfer process will be done according to customer specifications, methods and safety work.

Products covered by this Q&V Protocol include;

Part Number	Picture	Provenance
[redacted]	[redacted]	CPP Pomona
[redacted]	[redacted]	CPP Pomona
[redacted]	[redacted]	CPP Industry
[redacted]	[redacted]	CPP Industry



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&V Protocol-015

2. INSTALLATION VERIFICATION

Validation will be held on the premises of CPP-Ensenada. The following table lists the equipment that requires verification and validation before issuing validation.

Pre-validation Verification	Actions	Responsible
Oven	Verification of availability of documentation and performance of all the components.	Rigoberto Servin
Alkaline & Water Tanks	Verifications of tanks proper conditions to operate.	Rigoberto Servin
Crane Control	Verification of availability of documentation and performance of all the components.	Rigoberto Servin
Wash area	Verification of all components performance. Check the water supply.	Rigoberto Servin
Control panel	Verification of the equipment and software performance.	Rigoberto Servin
Resistance	Verification of all components performance, ability to heat.	

o Verification and Validation Plan

The following table indicates the verification and validation tests that will be done to equipment and areas mentioned before.

I.- Installation Qualification.

Test Number	Title or Test Description
1	Oven
2	Alkaline & Water Tanks
3	Crane Control
4	Wash area
5	Control panel
6	Resistance



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&V Protocol-015

II.- Operational Qualification.

Test Number	Title or Test Description
1	Oven, functional heat range
2	Alkaline & Water Tanks, optimal condition to operate
3	Crane Control, functional operational movements
4	Wash area, proper conditions
5	Control panel, functional operation
6	Resistance, functional operation

3. CALIBRATION

Any required test equipment must be calibrated before use checked by the operator. All calibration due dates will be indicated by the calibration labels.

Equipment requiring calibration for the transfer process.

Equipment	Frequency	Usable Range	Requirement
Oven temperature controller	Annually	0-200 minimum	annually
Chemical temperature controller	Annually	0-200	annually
Timer	Semi-annual	0-120 minutes	Point minimum, +/- 10% of reading

4. SPECIFICATIONS & VERIFICATION

The inspection and tests are performed according to the product specifications provided by the customer.

Alkaline Line Cleaning



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&V Protocol-015

Refractometer castings

- Observe part while draining. A clean part will be covered with a continuous film of water. If the water "breaks" or beads up, the part is contaminated and must be re-cleaned.
- Check the calibration of the refractometer by adding clean water to the unit and verify a reading of 0%.
- Determine % concentration of tank using a refractometer.

5. PROCESS CONTROL

See Annex.

6. OPERATING CONDITIONS

Industrial Oven & Immersion tanks			
Conditions to be controlled	Range or Event	Operation Time	Pieces per immersion
Oven temperature	180°F minimum	20 min minimum	1 piece
Cleaning Solution temperature Tank # 1	180°F ± 10 °F	10 min	1 piece
Rinse tank # 2 & 3	N/A	5 min	1 piece

No other operating conditions identified over and above normal production issues.

7. CLEANING

Elements	Cleaning or test required.
Castings	All the pieces for the Alkaline Cleaning process will be free of humidity, grease, and grinding compounds.
Basket	The basket that will be used for transport and immersion of the casting, into the chemical substance will be free of humidity, grease, and grinding compounds.
Oven	Keep clean.



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&V Protocol-015

Wash Area	Always clean before starting the process, and when the process has done cleanly with precaution.
-----------	--

All the cleaning will be attended by the production during the normal validation and operation of the process.

8. LIFE OF KEY COMPONENTRY/PARTS

According to current production.

Component	Lifetime
Alkaline solution	4 Months
Water	2 Months

9. OPERATING PERFORMANCE AND STABILITY

Operation	Description
Reception of pieces	Pieces must be received on pallets y located in product area in order to wait for the process.
Preparation of pieces	According to the type of pieces, put in the layette or pick up directly to the chain.
Preparation of crane	To start this process, the chain must be put down to place in the buttonhole of the layette.
Manipulation of the crane	Manipulate the crane of the interior of the cabin to place the basket until the center of the crisp. According to the part number, it will be the time process and the temperature.
Immersion	Submerge the basket to the chain brand.
Rinse of pieces	At the end of the chemical process, extract the product with the crane and go to the next process.
Unload product	When the pieces are completely submerged on water, extract them and move them at the charge area to continue with the next inspection process.
Inspection	Observe part while draining. A clean part will be covered with a continuous film of water. If the water "breaks" or beads up, the part is contaminated and must be re-cleaned.



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

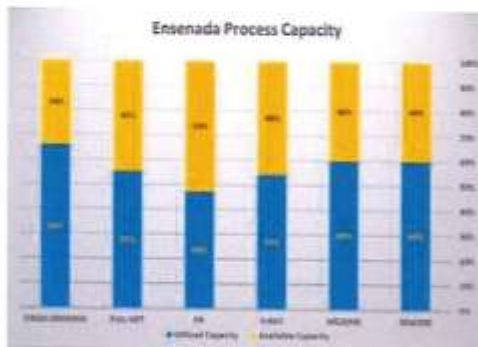
Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&V Protocol-015

Drying	Leave part in oven for a minimum of 20 minutes minimum after oven reaches the minimum Temperature. Let part cool to below 100 degrees. (A rough guide as to proper temperature is when the hand can be comfortably held on the part).

10. PROCESS CAPACITY

Process	Current Capacity (Hrs)	Maximum Capacity (Hrs)	Current Use (Hrs)
Alkaline Cleaning Line	48	48	100%
Borescope Inspection	30	62	48%





**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&V Protocol-015

SAMPLING PROTOCOL

In accordance with the specifications provided by the customer:

- All casting must be 100% process in the Alkaline Cleaning Line.

11. TEST METHODS AND EQUIPMENT NEEDED

The test methods to be used are:

Test Methods	Equipment needed
Visual Inspection	<ul style="list-style-type: none">• Artificial light
Alkaline Cleaner Concentration Test	<ul style="list-style-type: none">• Refractometer



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&V Protocol-015

12. PRODUCT TEST RUN

Actions

- The validation process will be held for the first batches of each part numbers:
- The validation process starts from July 1, 2019, and ends on July 12, 2019.
- During the process, the test runs will be registered and the materials (alkaline solution) will be observed to analyze their lifetime.

13. CUSTOMER FEEDBACK

The internal and external feedback of the clients will be documented with the appropriate actions.

The feedback report will be performed by the customer's Quality Assurance department, through the established means.

Part Numbers: <input type="text"/>							
Item	Work Order	Qty.	Date in (Ensenada)	Date In (Customer)	Quantity		Comments
					Accepted	Rejected	



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&V Protocol-015

14. QUALITY ACCEPTANCE CRITERIA

Observe part while draining. A clean part will be covered with a continuous film of water. If the water "breaks" or beads up, the part is contaminated and must be re-cleaned.

15. WASTE/REJECT RATE

If the piece is not uniformly clean, it will be processed again the necessary times.

16. TRAINING

The training process take 2 weeks.

Training phases:

- Loading and unloading process material
- Immersion and rinsing process
- Oven Operation
- Alkaline solution preparation
- Alkaline solution test
- Cleaning and safety SOP

17. EH&S & ENVIRONMENTAL CONTROL

1. All the persons that enter to Alkaline Cleaning area, visitor or operator must wear all moment the next Personal Protection Equipment:
 - 1.1 Safety glasses.
 - 1.2 Security boots with steel toe.
 - 1.3 Dust mask
 - 1.4 Helmet
2. To do the Alkaline Cleaning Line operation, must follow the next requirements:



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&V Protocol-015

2.1 Wear every moment the basic Personal Protection Equipment mentioned above and gloves for high temperatures.


3. Forbidden introduce food or drinks to the operation areas, control cabinet and adjacent areas.
4. Access the area always in company of qualify personal, avoid isolation.
5. The access to the room control is only for authorized personnel.
6. Once inside work area, be always aware of the nearby evacuation room.

2.2 Wear every moment the basic Personal Protection Equipment mentioned above, gloves and aluminized thermal isolation suit.

2.3 When the chemical change operation starts, anyone not authorized must keep a distance from 10 meters from the crane.

7. Forbidden introduce food or drinks to the operation areas, control cabinet and adjacent areas.
8. Access the area always in company of qualify personal, avoid isolation.
9. The access to the room control is only for authorized personnel.
10. Once inside work area, be always aware of the nearby evacuation room.

18. DOCUMENTATION SUPPLIED FOR ACCEPTANCE

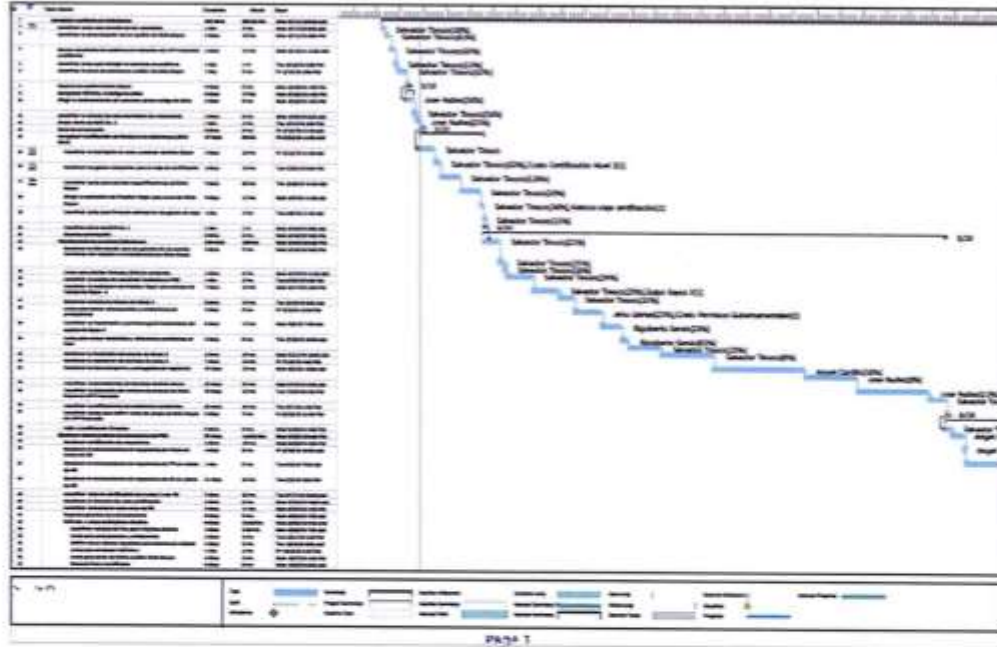
- Customer specifications: 
- M.I.S.
- Specific techniques.



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&V Protocol-015

19. SCHEDULING



20. PROBLEM MANAGEMENT

During the validation period, a weekly meeting shall be activated after processing has been completed for each batch and any issues raised at the daily meeting shall be recorded in minutes and addressed accordingly.

21. REFERENCES

- WIP 4.0, RR [REDACTED]



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

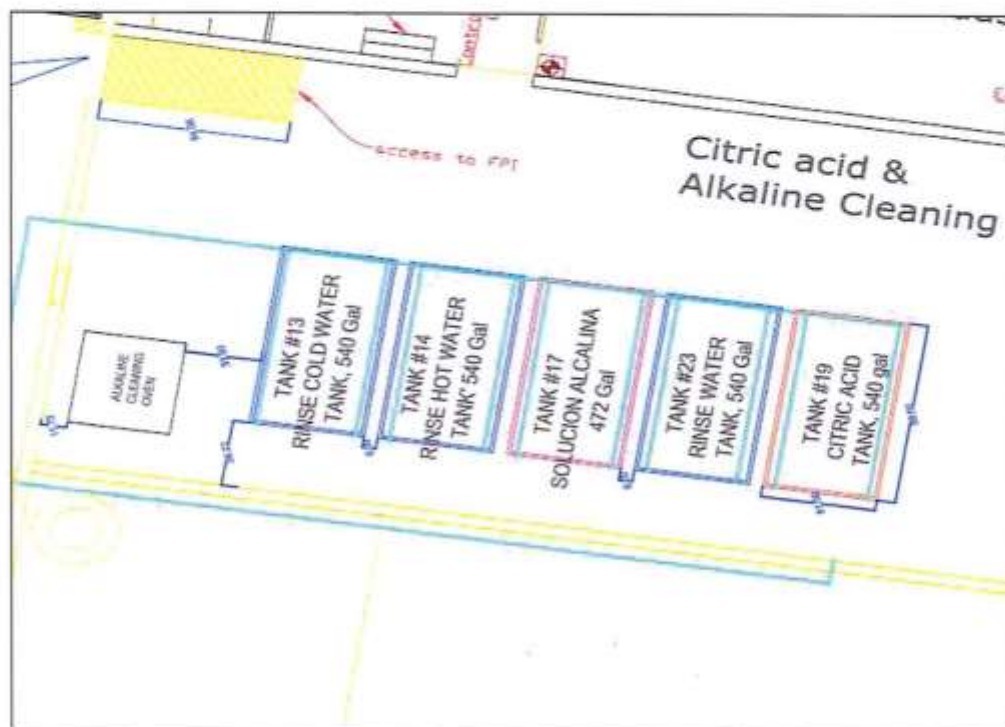
CPP-Ens-Q&V Protocol-015

22. ANNEX

Annex 1, Process Control

- 
- Alkaline Cleaning Internal Procedure
- WIP 4.0

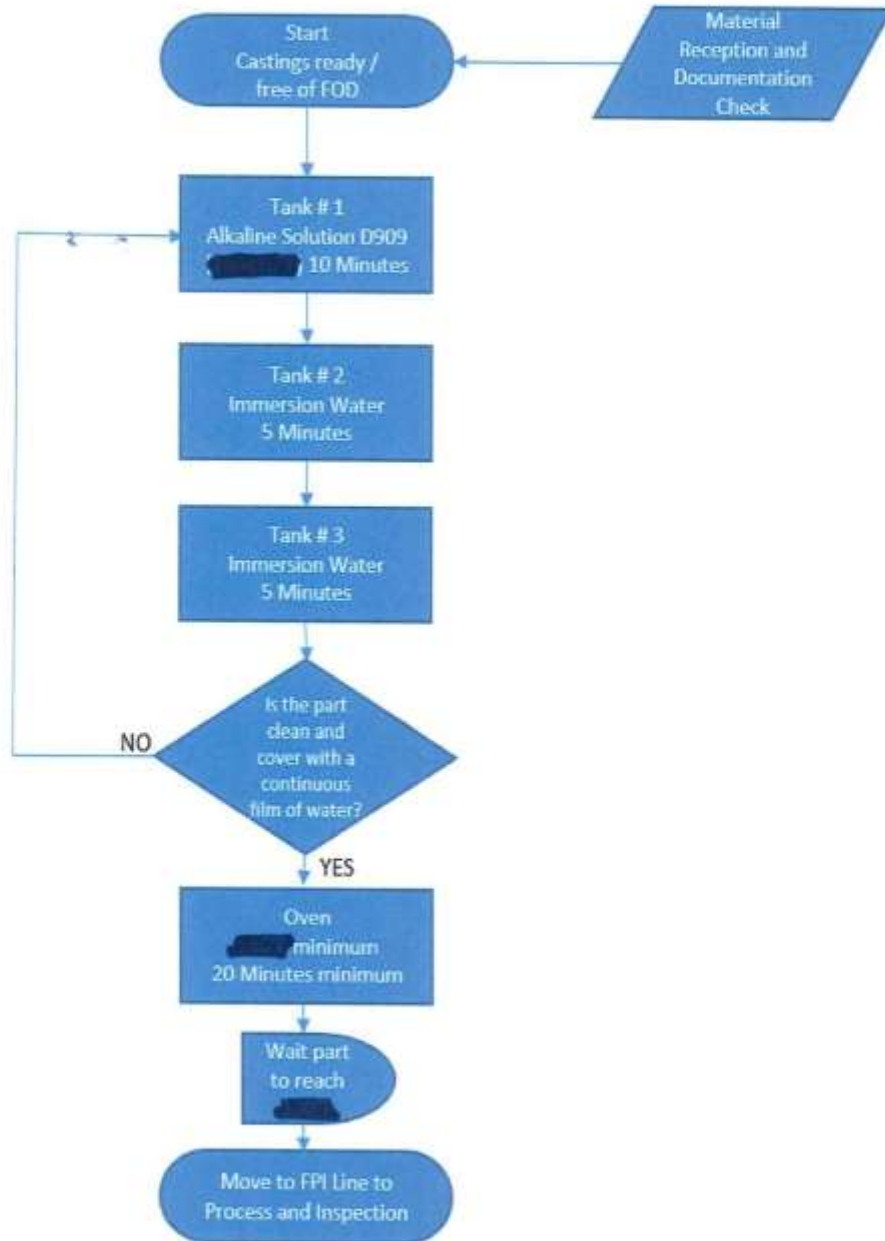
Annex 2, Layout





**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&V Protocol-015





**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&V Protocol-015

Annex 4, Test matrix

CPP-Ensenada Internal Test matrix (Check List) for Introduction of New Products and Processes

CPP-SoCal CUSTOMER:		Prepared By:			Date (mm/dd/yyyy):						
Item	Process	Test sample			Customer Requirements Description	Document required per SOP 18.0					
		Minimum Size	Pieces Qty	Required Pieces		Test Notice	Test Report	Change Notice	Q&V protocol	Q&V Report	
1	Tank #1 Alkaline Solution	5	5	5	2 Minutes				X	X	
2	Tank #2 Immersion Water	5	5	5	1 Minutes				X	X	
3	Tank #3 Immersion Water	5	5	5	1 Minutes				X	X	
4	Oven	5	5	5	60 Minutes				X	X	
5	FPI	5	5	5	WIP 4.0				X	X	
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											



Alkaline Cleaning Line
3 Tanks



Scrap casting covered with
grease and oil for the test



Processing a casting a
scrap part thru the line



Oven Settings 140° Minimum,
20 min minimum

Anexo F: Diseño de Experimentos para Línea de Limpieza Alcalina.

Esta presentación valida el trabajo realizado mediante un proyecto para el diseño de experimentos realizado a la línea de Limpieza Alcalina donde se obtuvo la concentración adecuada de jabón y agua para poder procesar las piezas con los resultados requerido por las especificaciones y recomendaciones del fabricante.

Centro de Enseñanza Técnica y Superior



Maestría en Ingeniería

Materia: Diseño de Experimentos Dr.
Isaac Azuz Adeath

Trabajo Final DOE Limpieza Alcalina

Alumnos:

Jose de Jesus Nuñez Ramirez e011704

Salvador Tinoco Pérez e011705

Angel Alberto Carrillo Angulo e008943

Introducción:

Previo a la realización de pruebas No Destructivas en el sector aeroespacial, las piezas deben estar libres de residuos contaminantes sólidos, grasos orgánicos e inorgánicos. Un método de limpieza aprobado para este tipo de piezas es mediante el uso de **detergentes alcalinos**, estos son jabones con una elevada concentración de sosa caustica.

Esta **limpieza** es crucial ya que al no eliminar los residuos completamente estos pueden obstruir las discontinuidades que los posteriores métodos (líquidos penetrantes fluorescentes, radiografía industrial e inspección visual) no podrán detectar.

Los diseños de Plackett-Burman son diseños experimentales presentados en 1946 por Robin L. Plackett y JP Burman mientras trabajaban en el Ministerio de Abastecimiento británico .

Su objetivo era encontrar diseños experimentales para investigar la dependencia de cierta cantidad medida en una serie de variables independientes (factores), cada una con niveles de L, de tal manera que se minimizara la varianza de las estimaciones de estas dependencias utilizando un Número limitado de experimentos.

Las interacciones entre los factores se consideraron insignificantes. La solución a este problema es encontrar un diseño experimental donde cada combinación de niveles para cualquier par de factores aparece el mismo número de veces, a lo largo de todas las corridas experimentales (consulte la tabla). Un diseño factorial completo satisfaría este criterio, pero la idea era encontrar diseños más pequeños.

Diseño de Plackett-Burman para 12 carreras y 11 factores de dos niveles ^[2] Para dos X_j , cada combinación (—, - +, + -, ++)
aparece tres, es decir, el mismo número de veces.

correr	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-
3	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+
4	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-
5	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-
6	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-
7	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+
8	+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+
9	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	+
10	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-
11	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+
12	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-

Objetivo:

Encontrar el nivel de concentración mínima (Brix), la cual sea capaz de limpiar las piezas, tomando como base los rangos proporcionados por el proveedor del jabón alcalino D909. Esto nos permitirá poder trabajar con gastos mínimos de jabón durante la producción, el resultado esperado será la prueba con una pieza estándar calibrada y certificada (Tam Panel) con 5 defectos (estrellas) predeterminados de diferentes tamaños en escala de milésimas de pulgada mayor a menor y los cuales serán llenados de grasa y se tendrán de observar bajo luz ultravioleta después de haberlos procesado por líquidos penetrantes fluorescentes.

- a) Determinar con un 95% de confianza que combinación de factores es la óptima y más económica para la correcta eliminación de contaminantes.

Hipótesis

El fabricante provee recomendaciones en los parámetros para el uso del jabón, para materiales ferrosos y no ferrosos, sin embargo el rango es muy amplio y es de los cuales partiremos para este diseño:

	Ferrosos	No Ferrosos
Concentración:	4 - 12 oz/gl	2 - 8 oz/gl
Temperatura:	150 – 200 F	130 – 170 F
Tiempo:	5 - 15 min	2 - 10 min

Esto consistirá en aceptar la hipótesis nula H_0 de que con la mínima concentración de 2 a 4 oz de jabón por galón de agua y menor tiempo de lavado para agilizar la producción (5 min.), será posible obtener las 5 estrellas del Tam Panel en un tanque con 2521 litros de agua, o la hipótesis alterna H_a , la cual sería utilizar la mayor concentración de 6 a 8 oz / galón y mayor tiempo posible (10 min).

$H_0 = 2 - 4$ oz/galón y 5 min tiempo

$H_a \neq H_0 = 6 - 8$ oz/galón y 10 min tiempo

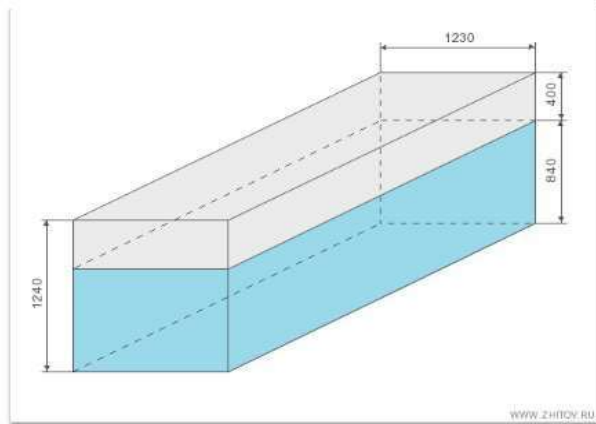
Variable	Alto (1)	Bajo (-1)
Concentración	6 – 8 oz/galón	2 – 4 oz/galón
Tiempo	10 minutos	5 Minutos

Metodología

Para la elaboración del diseño se siguieron los siguientes pasos:

Primeramente será llenar los 3 tanques con 2521 litros de agua cada uno, el primero será utilizado para el jabón alcalino y donde se buscara la mejor concentración de acuerdo a las recomendaciones del proveedor y especificaciones aeroespaciales, a una temperatura de 160°F

± 10 del agua y con los factores descritos arriba (oz de jabón por galón de agua y tiempo en tanque # 1), para esto utilizaremos la el Tam Panel con grasa en los defectos para corroborar los resultados con un total de 12 corridas de 140 minutos cada una en total y utilizando el diseño Plackett-Burman y trabajar con la aleatorización del diseño. Los dos siguientes tanques son para enjuague a temperatura ambiente y se procesara en ambos a 5 minutos, posteriormente pasara al horno de secado por 20 minutos a 140°F y se procesara por la línea de Líquidos penetrantes Fluorescente y se inspeccionara el Tam Panel bajo luz ultravioleta para ver los resultados de puedan ser visibles los 5 defectos y estén libres de contaminantes.



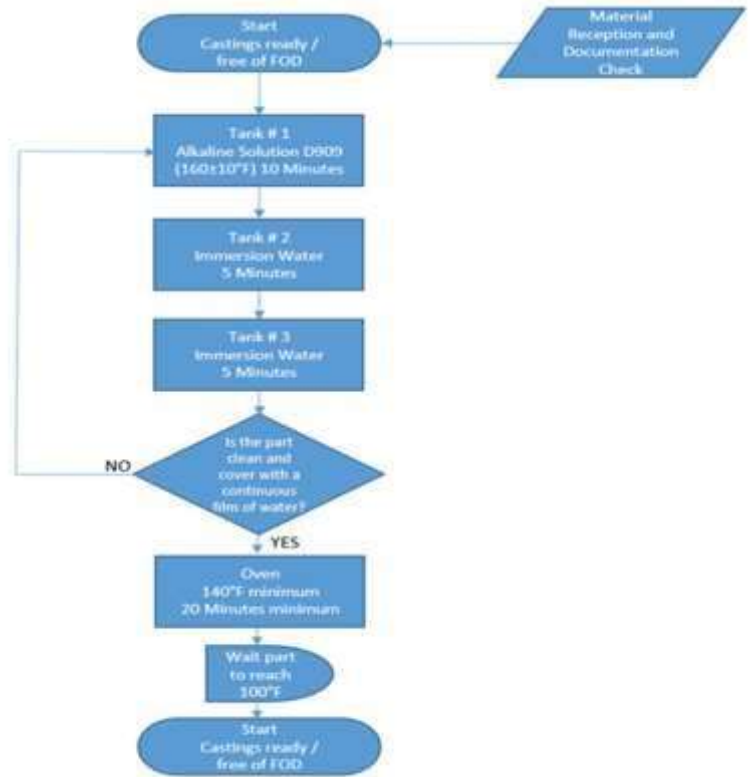
Capacidad de dibujo

Resultados del cálculo

Capacidad del tanque 3.72 m³ o 3721 litros

Cantidad de líquido 2.52 m³ o 2521 litros

Volumen libre 1.2 m³ o 1200 litros



1) **Definición de los factores:** Se definió como factor fijo la temperatura a 160° F la temperatura del agua y la cantidad del agua del tanque de 2521 litros y agitación constante a 2 psi, los factores variables serán la concentración mínima y máxima del proveedor y los tiempos mínimo y máximo de proceso en el tanque de jabón alcalina.

Ho= 2 – 4 oz/galón y 5 min tiempo

Ha ≠ Ho = 6 – 8 oz/galón y 10 min tiempo

Variable	Alto (1)	Bajo (-1)
Concentración	6 – 8 oz/galón	2 – 4 oz/galón
Tiempo	10 minutos	5 Minutos

- 2) **Realizar el diseño factorial:** Se utilizó el diseño factorial de Plackett-Burman por la cantidad de corridas costosas tanto en tiempo y recursos, además que esta muestra perfectamente los factores que afectan críticamente al experimento y la interacción de estos dándonos la aleatorización adecuada para obtener los mejores resultados habiendo definido la hipótesis.
- 3) **Determinar el número de corridas:** Debido al tiempo limitado y el costo del jabón agua y luz, se optó por el diseño Plackett-Burman ya que serán 12 corridas de 140 minutos cada una entre la línea de limpieza alcalina y la línea de penetrante para la inspección y obtención de resultados, las combinaciones serán obtenidas de Minitab una vez creado el diseño factorial con Plackett-Burman y anotando el resultado de cada combinación aleatorizada para poder hacer el análisis factorial del diseño para obtener las gráficas de interacción de los factores y los resultados del diseño para observar el valor Pvalue de cada factor y la interacción entre ellos para determinar la influencia, criticidad de cada factor y sus combinaciones en el experimento con una confiabilidad del 95%.
- 4) **Obtención, Medición y documentación de los datos:** Se hará las doce corridas con las diferentes cantidades de jabón en la de acuerdo al diseño Plackett-Burman, se hará anotaciones de resultados y corroborará la hipótesis con el del diseño para ver si es posible utilizar una concentración y tiempo mínimo, al obtener la concentración ideal se medirá con un refractómetro los (Brix) obtenidos para ver el rango en el que se monitoreará la concentración diariamente para asegurar que no haya cambios fuera de los rangos que se propongan en los resultados.
- 5) **Análisis de los datos obtenidos:** El análisis se hará de los datos obtenidos en Minitab de la regresión factorial del Tam Panel con el Tiempo de proceso para corroborar la hipótesis de cuál es la mejor concentración para nuestra Respuesta esperada (y), observando las gráficas Pareto y de interacción de los factores para observar su injerencia en el experimento

Desarrollo:

- Selección aleatoria de muestras y medición

Para la selección aleatoria de los datos se utilizó la función de minitab Stat/DOE/Factorial/Create factorial design:

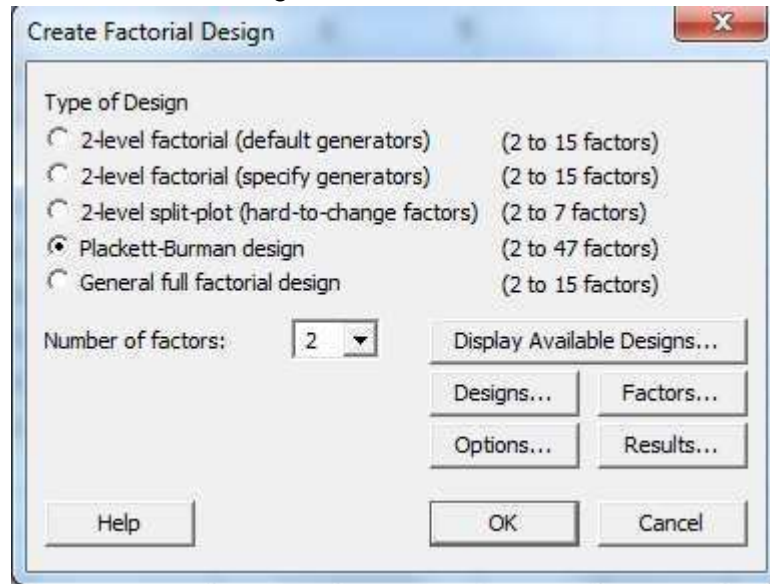
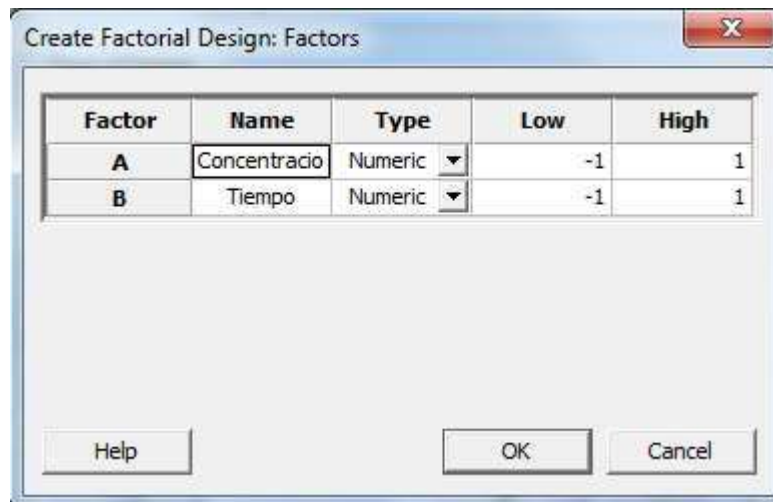


Tabla 1.

Posteriormente se asignaron nombres a los 2 factores.



Los datos del largo obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

↓	C1	C2	C3	C4	C5	C6
	StdOrder	RunOrder	PtType	Blocks	Concentracion	Tiempo
1	2	1	1	1	1	1
2	10	2	1	1	1	-1
3	3	3	1	1	-1	1
4	9	4	1	1	-1	-1
5	8	5	1	1	-1	-1
6	6	6	1	1	1	1
7	7	7	1	1	-1	1
8	12	8	1	1	-1	-1
9	11	9	1	1	-1	1
10	5	10	1	1	1	1
11	1	11	1	1	1	-1
12	4	12	1	1	1	-1

Tabla 2. Resultados obtenidos al arrojar la moneda

- **Realización de las corridas**

Posteriormente se agregó la columna de Tam panel, donde se registraron las estrellas (discontinuidades) observadas.

El tam panel está diseñado para evaluar el desempeño de la línea de limpieza y líquidos penetrantes.

Los 5 defectos están ordenados de mayor a menor, a mayor numero de discontinuidades mostradas refleja una mayor capacidad de limpieza. Y por el contrario a menor número de discontinuidades refleja una menor capacidad de limpieza.



Los resultados después de la corrida quedo de la siguiente manera:

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7 <input checked="" type="checkbox"/>
StdOrder	RunOrder	PtType	Blocks	Concentracion	Tiempo	Tam Panel
2	1	1	1	1	1	5
10	2	1	1	1	-1	5
3	3	1	1	-1	1	5
9	4	1	1	-1	-1	4
8	5	1	1	-1	-1	3
6	6	1	1	1	1	5
7	7	1	1	-1	1	5
12	8	1	1	-1	-1	4
11	9	1	1	-1	1	4
5	10	1	1	1	1	5
1	11	1	1	1	-1	5
4	12	1	1	1	-1	4

Resultados

Análisis de los datos obtenidos

Utilizando 'Regresion Factorial' en Minitab para los datos se obtiene:

Factorial Regression: Tam Panel versus Concentracion, Tiempo

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Model	2	2.6667	1.3333	5.14	0.032
Linear	2	2.6667	1.3333	5.14	0.032
Concentracion	1	1.3333	1.3333	5.14	0.050
Tiempo	1	1.3333	1.3333	5.14	0.050
Error	9	2.3333	0.2593		
Lack-of-Fit	1	0.3333	0.3333	1.33	0.282
Pure Error	8	2.0000	0.2500		
Total	11	5.0000			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.509175	53.33%	42.96%	17.04%

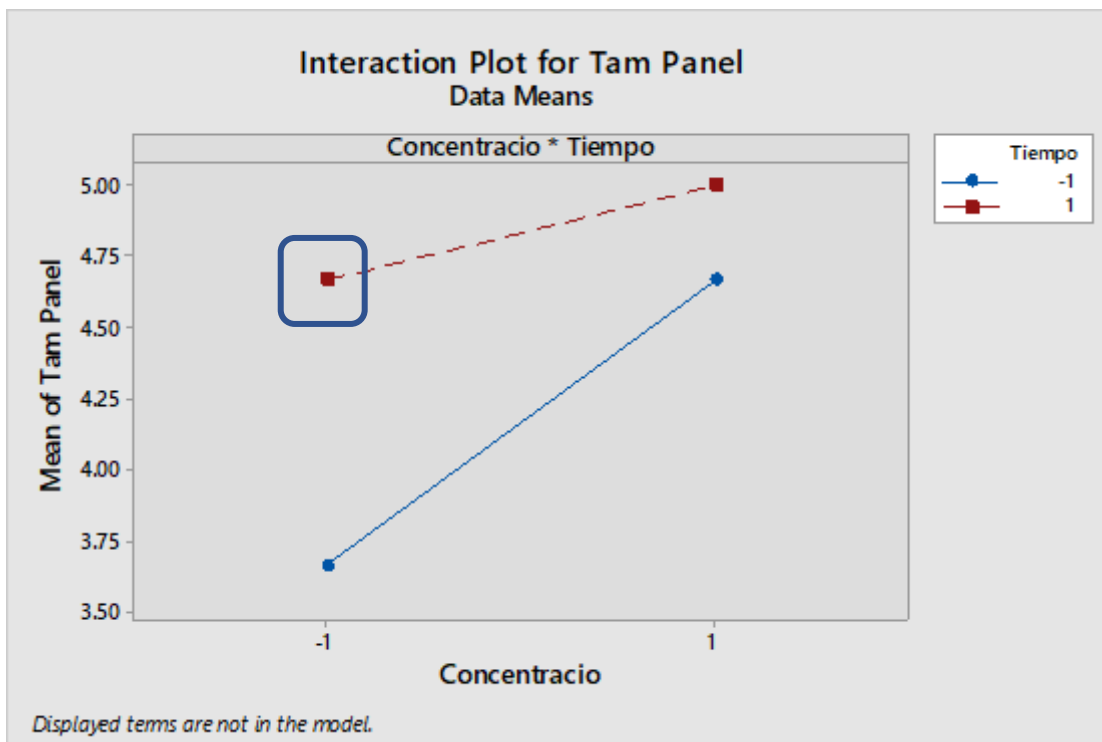
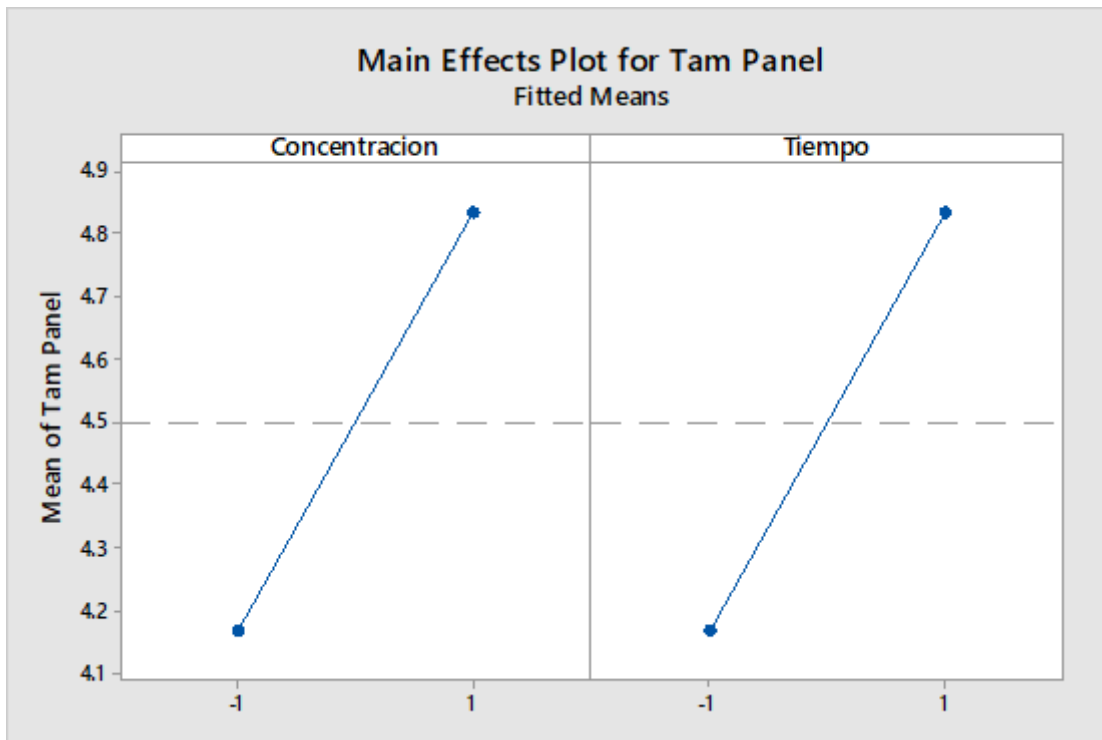
Coded Coefficients

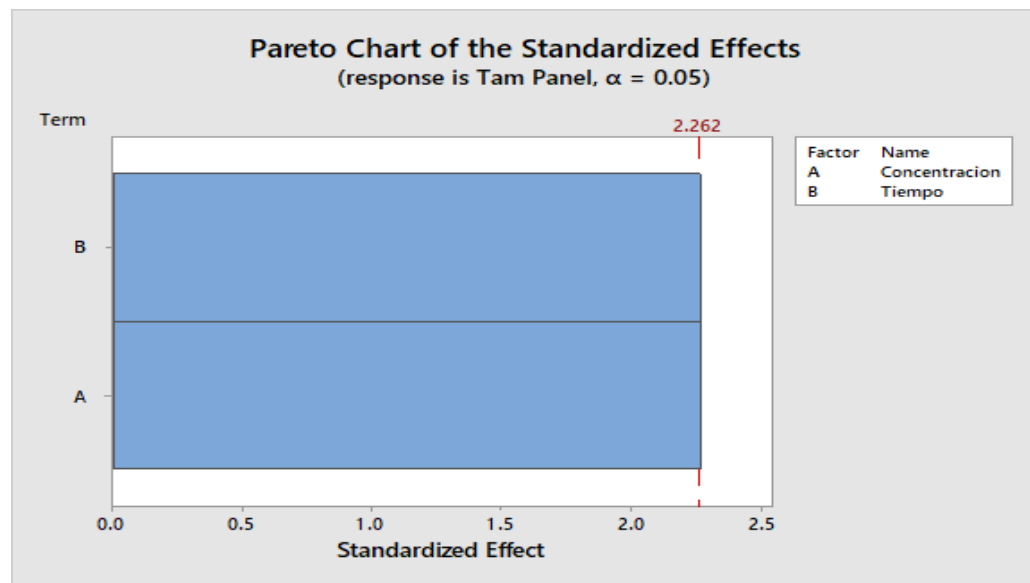
Term	Effect	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant		4.500	0.147	30.62	0.000	
Concentracion	0.667	0.333	0.147	2.27	0.050	1.00
Tiempo	0.667	0.333	0.147	2.27	0.050	1.00

Regression Equation in Uncoded Units

Tam Panel = 4.500 + 0.333 Concentracion + 0.333 Tiempo

Y las gráficas de correlación de la siguiente manera:





Conclusiones

- A partir de la información se concluye con un 95% de confianza que **la injerencia de la concentración y del tiempo en la remoción de residuos es la misma.** Al ver la gráfica de interacciones nos podemos dar cuenta de que no hay interacción entre los factores, al procesar las piezas con los 2 valores altos obtendremos las 5 estrellas (discontinuidades) siempre, sin embargo el **costo monetario es significativo** entre los valores bajos y altos de concentración debido a el tamaño de los tanques y el precio del jabón.
- Por ende podemos concluir que lo que más **nos beneficia** es la utilización de **concentración baja y la utilización del tiempo alto.**
- Para el monitoreo de la concentración se realizó a la par una medición con el refractómetro, reflejando que, de acuerdo al resultado de lectura ideal en brix 3-5 unidades.
- Se realizara un manual para el control de la línea y se implementara una forma de **registro diaria el monitoreo y obtención de datos.**
-

Referencias:

- Azuz, Isaac. (2019). PPT: Intervalos de confianza. Ensenada., México,
- Azuz, Isaac. (2019). PPT: Prueba de Hipótesis, Ensenada., México
- <http://www.dpye.iimas.unam.mx/patricia/indexer/factoriales.pdf>
- Montgomery, D. C. (2004). *Diseño y Analisis De Experimentos*. Mexico DF.: LIMUSA WILEY.

Anexo G: Protocolo de Calificación y Validación para introducir producto Rolls-Royce de CPP Industry.

Este documento es el formato de Calificación y Validación para la planta hermana CPP Industry, el cual contiene condiciones de operación, control del proceso, requerimientos de calidad, equipos, resultados de las pruebas en operación, capacidad de procesos de CPP Ensenada y técnicas de Rayos. Con esta información aprobada internamente y por CPP Industry, se confirma que el procesamiento de las partes esta en control y cumplimiento de acuerdo a los requerimientos de Rolls-Royce.



FEASIBILITY VALIDATION PROTOCOL CONFIDENTIAL

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

Project Description: Introduction of the part numbers K [REDACTED] 5 / K [REDACTED] 5 from CPP-Industry. Transfer of full NDT process.

Q/V Protocol Number: CPP-Ens-Q&Vprotocol-019.

Revision: NC.

Location: CPP-Ensenada.

Project Manager: Jesus Valdez.

Q/V Coordinator: Martin Luquin.

Q/V Level: Level 1 High Risk Level 2 Medium Risk Level 3 Low Risk

#	Name	Position	Location
1	[REDACTED]	Vice President	CPP-Industry
2	[REDACTED]	B.U. Controller	CPP-Industry
3	[REDACTED]	Outside Process	CPP-Industry
4	[REDACTED]	General Manager	CPP-Ensenada
5	Gustavo Fierro	Quality Manager	CPP-Ensenada
6	Roberto Herrera	Production Manager	CPP-Ensenada
7	Jehu Llamas	NDT Superintendent	CPP-Ensenada
8	Salvador Tinoco	Responsible Level 3	CPP-Ensenada
9	Martin Luquin	Process Engineer	CPP-Ensenada
10	Jose Nuñez	Quality Superintendent	CPP-Ensenada
11	Alejandro Cienfuegos	Engineering Superintendent	CPP-Ensenada



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&VProtocol-019

TABLE OF CONTENTS

Section	Page
1 PROTOCOL OBJECTIVE.....	4
2 INSTALLATION VERIFICATION.....	4
3 CALIBRATION.....	5
4 SPECIFICATION & VERIFICATION.....	6
5 PROCESS CONTROL.....	6
6 OPERATING CONDITIONS.....	7
7 CLEANING.....	8
8 LIFE OF KEY COMPONENTRY/PARTS.....	9
9 OPERATING PERFORMANCE AND STABILITY.....	9
10 PROCESS CAPACITY.....	12
11 SAMPLING PROTOCOL.....	12
12 TEST METHODS AND EQUIPMENT NEEDED.....	13
13 PRODUCT TEST RETURN.....	13
14 MASS PRODUCTION.....	13
15 CUSTOMER FEEDBACK.....	14
16 QUALITY ACCEPTANCE CRITERIA.....	14
17 WASTE/REJECT RATE.....	14
18 ENVIRONMENTAL HEALTH AND SAFETY.....	14
19 DOCUMENTATION SUPPLIED FOR ACCEPTABLE.....	14
20 SCHEDULING.....	15
21 PROBLEM MANAGEMENT.....	15
22 REFERENCES.....	15
23 ANNEX.....	16



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

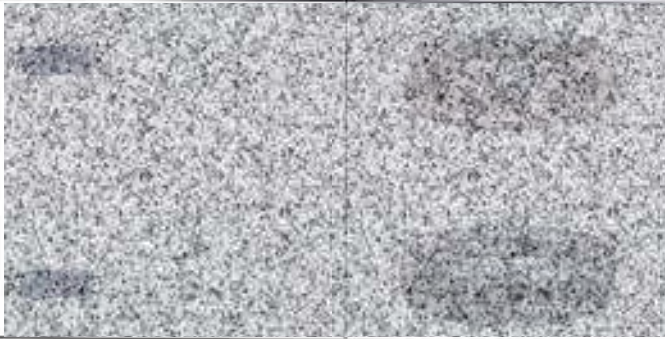
Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

1. PROTOCOL OBJECTIVE

This protocol defines the requirements validation process and preliminary tests for the start of operations preliminary penetrant process, x-ray and re-work for parts of the division of CPP-Industry.

Products covered by this Q&V Protocol include;

Part Number	Picture	Provenance
		CPP Industry
		CPP Industry

2. INSTALLATION VERIFICATION

Validation will be held on the premises of CPP-Ensenada in NDT. The following table lists the equipment that requires verification and validation before issuing validation.

Pre-validation Verification	Actions	Responsible
Fluorescent penetrant inspection line	Review capacity and functionality	José Núñez
X-Ray equipment	Review capacity and functionality	Salvador Tinoco
Material handling equipment	Review availability	Jehu Llamas
Films Inventory	Review inventory and availability	Jehu Llamas
Carbide cutters	Review inventory and availability	Jesus Liera

The above verifications must be evidenced by data or sign off prior to the casting validation



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

3. CALIBRATION

Any required test equipment must be calibrated before use and checked by the operator. All calibration due dates will be indicated by the calibration labels.

Equipment requiring calibration:

Nominal Calibration Frequency and Requirements for Non-Destructive Testing Equipment (Ref. ISO 10012, ANSI Z-540 & NIST)			
Equipment	Frequency	Usable Range	Requirement
Test Panel	Monthly	Per Baseline Measurement	Crack patterns measured versus baseline NTE +/- 30%
Drying oven Temperature controller	Quarterly	120 to 150°F	(1) Point in useable range with an accuracy of +/- 15°F
Drying oven Temperature Indicator	Quarterly	120 to 150°F	(1) Point in useable range with an accuracy of +/- 9°F
Air Pressure Gauges	Semi-annual	0 to 50 psi	(3) points in useable range +/- 3%
Water pressure gauges	Semi-annual	0 to 250 psi	(3) points in useable range +/- 3%
Water temperature gauges	Semi-annual	50 to 100°F	(1) in usable range with an accuracy of +/- 2% full scale
Black Light Meters	Semi-annual	1000 to 5000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	(3) Points to establish linearity with an accuracy of +/- 5%
White Light Meters	Semi-annual	0 to 100 Foot-candles	(3) Points to establish linearity with an accuracy of +/- 5%
Timers	Semi-annual	@ 1, 5 & 10 Minutes	(1) Point minimum, +/- 10% of reading
Survey Meter	6 Mos.	2 to 200 mR/Hr	(3) Points in useable range with an accuracy of +/- 10%
Lupe Comparators	When Procured	Functional Test	+/- 10% of all Measurements / Verified Annually
X-Ray Machines	Annually	Functional Test	Kv meter, mA meter, and timers checked for overall linearity, repeatability and accuracy (+/- 10%). F.S. size measured.
Densitometer	3 Mos.	3 Steps Min. Closest to: .9, 3.0 & 4.1	Full scale linearity check versus Master NIST Step Tablet +/- .05D
Viewer white light meter	Semi-annual	500 to 50000 Candles/m ²	(3) Points to establish linearity with an accuracy of +/- 5%
Viewer white light meter	Semi-annual	0 to 2.5 Foot-Candles	(3) Points to establish linearity with an accuracy of +/- 5%



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

4. SPECIFICATIONS & VERIFICATION

The inspections and tests are performed according to the product specifications provided by the customer.

Penetrant Testing / Radiographic Testing / Welding	
<u>Part number:</u> K[REDACTED]	<ul style="list-style-type: none"> • F[REDACTED] Rev H/RQSC 19Q 5009(Penetrant Testing) • F[REDACTED] Rev E/ RQSC 19Q 5009 (Radiographic Testing) • A[REDACTED] 92 (Radiographic Testing) • II[REDACTED] SQ (Alloy) • A[REDACTED] 1 (Welding) • M[REDACTED] J2 REZ Filler Specification • A[REDACTED] 1 Welder Certification and Qualification
<u>Part number:</u> K[REDACTED]	<ul style="list-style-type: none"> • F[REDACTED] Rev H/RQSC 10X 0043(Penetrant Testing) • F[REDACTED] Rev E/ RQSC 10X 0043 (Radiographic Testing) • A[REDACTED] 55 (Radiographic Testing) • II[REDACTED] SQ (Alloy) • A[REDACTED] 1 (Welding) • M[REDACTED] J2 RJK Filler Specification • A[REDACTED] 1 Welder Certification and Qualification

5. PROCESS CONTROL

See Annex 1



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

6. OPERATING CONDITIONS

Dimensional / Visual Inspection	
Conditions to be controlled	Range or Event
Light	White light
Fluorescent Penetrant Inspection Line	
Conditions to be controlled	Range or Event
Ambient Temperature	40 to 125°F
Penetrant liquid temperature	40 to 125°F
Rinse water temperature	50 to 100°F
Rinse water pressure	Maximum 40 psi
Drying oven temperature	Maximum 160 °F
Black Light	Minimum 1500 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$
Pressure air to remove excess water.	Maximum 25 psi
Air pressure to remove excess developer powder.	Maximum 5 psi
Air Line Cleanliness	Pass mirror test
Alkaline Cleaning Tank Solution	160 \pm 10°F
Alkaline Clening Drying Oven	Minimum 140 °F
Radiographic Inspection	
Conditions to be controlled	Range or Event
Background ambient light	2.3 foot-candles (25 lux) max.
Dark Room Humidity	30% to 60%
Dark Room Temperature	40° to 75°F
Developer Temperature	86°F \pm 1
Processor Performance	\pm 10%

No other operating conditions identified over and above normal production issues.



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

7. CLEANING

All cleaning requirements must be attended by production during validation.

Elements	Cleaning or required test
Castings	Castings presented for inspection shall be processed thru Alkaline Cleaning Line before performing FPI to guarantee they are free from chills, gates, sprues, risers, core materials and excess material resulting from the casting process. All parts to be inspected shall be clean, dry and free of grease, oil, grinding compounds, rust, scale, acids, fluxes, burns, feathered edges, smeared metal, paint, lay-out dye, and other foreign materials which may mask defects, result in irrelevant indications, or interfere with the process.
Penetrant contamination check	The open tank in-use penetrant shall also be viewed daily for evidence of precipitates, waxy deposits, white coloration, and separation of constituents of breakdown. When any of these conditions are detected the penetrant shall be discarded or modified in accordance with the manufacturer instructions. Examination shall be performed by taking a sample from a well-stirred tank. The sample shall be placed in a clear container and allowed to settle a minimum of two hours.
Penetrant Separation	The test shall consist of taking a sample of the penetrant material at the beginning of the shift, utilizing a clear container. The sample shall stand for a minimum of 16 hours and viewed to determine if there is a separation of constituents. If this condition is unacceptable, notify the level III for disposition/correction. Penetrant material is not to be used until corrected or replaced.
Penetrant check	A sample from each working batch identified by the latest batch number shall be submitted to an outside lab and tested as follows: Water content by distillation per ASTM D95 (ASTME 1417 Par. 7.8.2.4) - Requirement is 5% Max. Removability - Requirement is satisfactory per ASTM 1417 Par. 7.8.3.2. Sensitivity - Per ASTM 1417 Par. 7.8.3.4. CPP - Ensenada shall receive a certification of the results and maintain these on file in the NDT Department for a period of ten years, per SOP 9.0.
Tank Cleaning	All tanks shall be cleaned as necessary and at least once a year to prevent impurities building up which could contaminate components and penetrant oil. Penetrant shall be drained down to a level of 3 to 4 inches above tank base. Old penetrant and residue discarded and the tank thoroughly cleaned prior to refilling. Records of annual tank cleaning shall be maintained.
Water to remove excess penetrant	Water filtered by reverse osmosis to remove minerals and prevent contaminants involved in the inspection process is used.
MET-L-CHEK D-72A - Dry Developer Powder, Form A	Spread a thin layer of dry developer on a flat surface using the same method of application used for production parts. View under black light. Count the number of fluorescent specks, if any. Not more than 9 fluorescent specks shall be observed in a 4-inch circle. Dry developer is to be fluffy not caked. Caked dry developer is unacceptable and will be replaced.
Inspection Area	Inspection area shall be checked at least daily and shall be clean and free of penetrant contamination and residual white light. <ul style="list-style-type: none"> • The black light must be checked daily for output using a UV-2000 LED Lamp C4 Magnum or equivalent. The minimum acceptable intensity is 1500 micro-watts/centimeter square measured at a distance of 15 inches. Ambient white light shall not exceed 20 lux (2.0 foot candles). • Beam Check (LED Light Sources), performed daily
Air Line Cleanliness	Check by directing The air stream onto a sheet of white filter paper for 10 to 20 seconds at a distance of approximately 3", and also check by directing the air stream into a 3 inch diameter mirror for 15 to 30 seconds at a distance of 8 to 10 inches. If any fouling of is evident, the line shall not be used until the cause is ascertained and corrected. All moisture traps must be checked, and if found full, emptied before the line is used. Record each shift in log when in use.



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

8. LIFE OF KEY COMPONENTRY/PARTS

According to current production

Component	Life
MET-L-CHEK FP-922 - Type I, Method A Sensitivity Level 2	5 years
Dry Developer Powder	5 years
SHERWIN PSM-5 TAM PANELS	Replace by damage (Worn Out)
Film Holders and Cassettes	Replace by damage (Worn Out)
Intensifying Screens	Replace by damage (Worn Out)
Films	1 year
Master step densimeter	1 year

9. OPERATING PERFORMANCE AND STABILITY

Operation	Description
Initial Inspection.	The amount and nature of receiving inspection shall be determined by considering the amount of control exercised at the previous department or operation, subcontractor, the recorded evidence provided, rejection history of the product (or service to the product by a supplier), and the historic process performance of the individual product. Receiving inspection personnel will perform the following activities: <ul style="list-style-type: none"> • Visually inspect the containers for potential damage to the product • Verify the physical quantities received against the shipping documentation. • Assure that the correct product item has been received and is accounted for within the shipping document. • Visually inspect the product for noticeable anomalies (broken parts, warped, transportation damage).
Cleaning / Deburring / Finishing.	<u>Belt grind operations:</u> Operators shall grind off the excess material from gates, runners and risers to the casting witness lines or flush to surface of the feature being cleaned, so that required dimensions are not violated and the casting configuration is not altered. <u>Trimming, polishing, bench operations:</u> Each trim operator is assigned a specific lot of parts to be processed. On large lots, the production-line supervisor may distribute on lot to multiple operators as long as the process monitoring is performed for each operator. Casting surfaces must meet or exceed the specified requirements as referenced in the processing instructions, where applicable.
Surface Cleaning.	Parts shall be grease free and dry prior to sandblasting operation. Local swab cleaning with Acetone shall be used as required. For Specific instructions see Processing Instructions for Sandblast of Parts
Visual Inspection.	The primary inspection method at CPP-Ensenada is Visual Inspection. It is the Human (visual) inspection of items (castings' surface) with the intent to identify surface imperfections, inherent to the casting/molding method, or produced by the processing of product. Surface imperfections and casting defects identified by visual examination are: <ul style="list-style-type: none"> • Bent, warped, or distorted condition. • Evidence of grinding or hand-finish defects. • Cracks or other visible linear indications. • Thru-wall indications or voids (non-fill conditions). • Cast-surface reading higher than the applicable surface finish (rough surface conditions)
Dimensional Inspection	When required, dimensional inspection will be performed to the extent requested by the customer or as noted on the Processing Instruction Sheets or Detailed Inspection Plans, as set up by the Quality Planning process.



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

Pre Cleaning	Cleaning Process: Parts shall be processed thru alkaline cleaning line before Penetrant inspection as described in WIP 15.0, part must be immerse in alkaline solution tank # 1 for 10 minutes and 160 ± 10 °F, immersed in rinse tanks # 2 & 3 for 5 minutes each and dried for 20 minutes minimum in oven 140°F minimum.
Penetrant Testing	Part preparation: Castings presented for inspection shall be free from chills, gates, risers, core materials and excess material resulting from the casting process. All parts to be inspected shall be clean, dry and free of grease, oil, grinding compounds, rust, scale, acids, fluxes, burns, feathered edges, smeared metal, paint, lay-out dye, and other foreign materials which may mask defects, result in irrelevant indications, or interfere with the penetrant process.
	Penetrant Application: Penetrant shall be applied to 100% of surfaces to be inspected by dipping, brushing, or spraying. Dwell times shall be per customer specification. Dwell times will be listed on applicable M.I.S.'s. Parts are turned occasionally during dwell time to prevent accumulation of penetrant in holes and pockets during drain time. The parts shall be immersed in penetrant, if that is the application method, for no more than half the total dwell time, 20 minutes minimum – 1 Hrs max. Parts must have a temperature of 50oF to 100oF prior to application of penetrant. Parts shall not be processed if temperature falls outside the range of 50o to 100o F. Ambient air temperature must be kept between 40oF and 125oF.
	Excess Penetrant Removal: When the required dwell time has elapsed, excess penetrant shall be removed from all part surfaces at the wash station, utilizing water pressure that shall not exceed 40 PSI with a temperature range of 50o to 100oF, unless otherwise specified. Note: spray nozzle shall be at least 12" from surface of part. Black lights are to be utilized to ensure proper washing. Wash time shall be kept to a minimum. Wash time depends on the part geometry and size. <ul style="list-style-type: none"> • A minimum reading of black light intensity of 300 µW/cm² at part surface and 10 ft. candles maximum of ambient white light is required during the removal of excess fluorescent penetrant. After washing, drain water from the castings by repositioning or blowing with filtered shop air at less than 25 psi to prevent pooling in cavities, recesses and pockets. • If subsequent processing has not been continued within 1 hour, The part shall be re-immersed (or sprayed) in the penetrant before continuing processing as required to prevent drying. Unless otherwise specified no more than 1/2 the total dwell time is required after reapplying the Penetrant.
	Drying: A thermostatically controlled hot air dryer is used to dry the parts and the normal operating temperature is 150oF maximum, exceptions or deviations are made to satisfy customer requirements. The parts are removed from the dryer after 20 minutes minimum required. The dryer is calibrated every three (3) months to insure proper temperature control to a tolerance of +/- 15oF, at a minimum of one point within its range of use. The dryer temperature indicator shall be calibrated to a tolerance of at least +/- 10oF, at a minimum of one point within its range of use.
	Developer Application: Place dry castings in dry developer tunnel. Push start button to begin dynamic cloud which will disperse the developer lightly and evenly over castings. Unless otherwise specified, dwell times are minimum 10 minutes and maximum 3 hours. Remove excess developer with dry, filtered shop air not exceeding 5 psi or by lightly tapping casting.
	Inspection: Inspection area shall be checked at least daily and shall be clean and free of penetrant contamination and residual white light. <ul style="list-style-type: none"> • Allow a minimum of one minute for dark adaptation of the inspector's eyes. Evaluate in a darkened area using black light with a minimum intensity of 1500 mW/cm² at part surface. The blacklight and blacklight meter wavelength shall be in the range of 320 – 400 nm. • Inspectors shall not wear sunglasses or eye wear with photochromatic lenses. Inspectors shall not perform continuous visual inspection for more than two hours at a time. To reduce eye fatigue, a minimum of fifteen minutes must elapse with no activity requiring high visual concentration prior to resuming inspections. • Parts that have not been inspected within the prescribed time limits must be completely reprocessed. Inspect parts or material after the applicable development time. Inspect within 2 hour after application of dry developer.
Interpretation of indication: Parts are inspected and indications evaluated per requirements called-out on engineering drawings, applicable specifications, or on Manufacturing Instruction Sheets (customer supplied M.I.S.'s). <ul style="list-style-type: none"> • Inspection/evaluation shall be performed to applicable accept/reject criteria. Magnification not greater than 10X and/or white light may be used to determine discontinuity type. All equipment utilized should give at least a 45 degree line of sight to the viewing area. • Visual aids, such as mirrors, are to be used when inspecting surfaces difficult to see by direct vision. When required by applicable customer specification, calibrated flat-wire or pin gages shall be used for sizing and evaluating indications. 	
Radiographic Testing	Radiographic examination shall be performed in accordance with a written Technique Sheet; a special procedure (such as Fracture Critical), or unique customer procedure(s), or supplied Technique Sheet(s). The technique shall be in accordance with the requirements and guidelines of this procedure. This technique shall be capable of detecting the smallest rejectable discontinuities specified in the acceptance requirements. The written technique may be general if it clearly applies to all of the specified parts being tested and meets the requirements of this procedure. All written techniques shall be approved by an individual qualified and certified as a Level 3 Responsible for



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

	<p>Radiographic examination in accordance with Paragraph 6.2. Techniques shall be submitted to the contracting agency when requested. Technique film shall be retained for reference purposes.</p> <p><u>Radiographic Identification:</u> Each radiograph shall carry the following identification:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identification or serial number of the component • View number, • Identification of the NDT facility, and technician • Date of the radiographic exposure. • Radiographs of repair areas shall be identified R1, R2, R3 and so forth, indicating the number of times repairs were attempted • CPP unique Control Number that correlates the traveler and hardware to the radiographs. • Location markers (as applicable). <p><u>Film Density:</u> Unless otherwise specified by the contractor, single film viewing shall be in the range of 1.5 to 4.0 H&D units in the area of interest. Superimposed film shall be in the range of 2.0 to 4.0 H & D units in the area of interest with no individual film having a density below 1.0 H & D units in the area of interest. Film densities above 4.0 are allowed when agreed upon by the Cognizant Engineering Organization and CPP. Densities below 1.5 H & D are allowed only on radiographs inspections not requiring an IQI, or by customer approval or specification(s).</p> <p><u>Processing Radiographs:</u> Radiographs shall be processed in a manner that will produce radiographs free of blemishes that will mask discontinuities or interfere with interpretation. Processed films shall be sorted and cataloged so to be easy to locate.</p> <p><u>Inspection Personnel:</u> Personnel interpreting indications shall be certified to at least Level 2. Personnel performing the radiography shall be qualified to at least Level 1 in accordance with (AIA) NAS 410 and CPP WIP 6.0.</p> <p><u>Examination Report:</u> The results of radiographic inspections shall be recorded on the CPP Certificate of Conformance. Reports containing the results of all radiographic examinations shall be kept on file for the duration specified in the Quality System. The report shall provide traceability to the specific part or lot examined and shall include the examiner's identification, date of examination, disposition of the parts and reason for rejection of any item</p>
<p>Repair of Castings.</p>	<p>All weld repairs shall be accomplished according to individual detailed weld repair and inspection procedures – Reference QSMF-042 Rework Traveler. Customer defined methods shall be used to identify areas to be weld repaired. Weld maps, when required by the customer, shall be prepared in accordance with customer requirements. After surface preparation, and prior to welding, the areas to be welded shall be identified on weld map traceable to the part(s) to be welded – Reference QSMF-043.</p> <p>Rework procedures shall be in compliance with applicable customer requirements. Unless otherwise specified by customer requirements in-process corrections during welding shall be permitted prior to submitting the weld for acceptance inspection. In-process corrections shall be documented by the welder on Form QSMF-038.</p> <p>Weld limitations and/or "No weld allowed" requirement imposed by the customer shall be called out on QSMF-040. It shall be strictly adhered to by welding/grinding personnel. When specified by the customer requirements, weld procedure schedules (WPS) and procedure qualification requirements (PQR) shall be established using the criteria of ASTM A 488 or equivalent.</p> <p>Casting defects to be corrected shall be removed by a method that does not damage the base metal. The prepared area shall be smoothly contoured prior to welding. Defective areas shall be inspected to assure that all discrepant material has been removed. The same inspection method that found the defects shall be used to determine if the defects have been completely removed or removed to the extent necessary (as applicable per customer requirements).</p> <p>Welded areas shall be blended to conform to customer drawing and/or specification requirements. Root weld reinforcement, penetration, and drop-through in inaccessible areas shall be blended in accordance with customer requirements. Unless otherwise specified by the customer, the perimeter of the weld shall be blended flush with the parent metal.</p> <p>All defective surfaces that are candidates for weld repair must be removed and dimensioned using appropriate media (calipers, indicators, height gages, etc...) to determine the exact width, length and depth of the indication to be welded.</p>

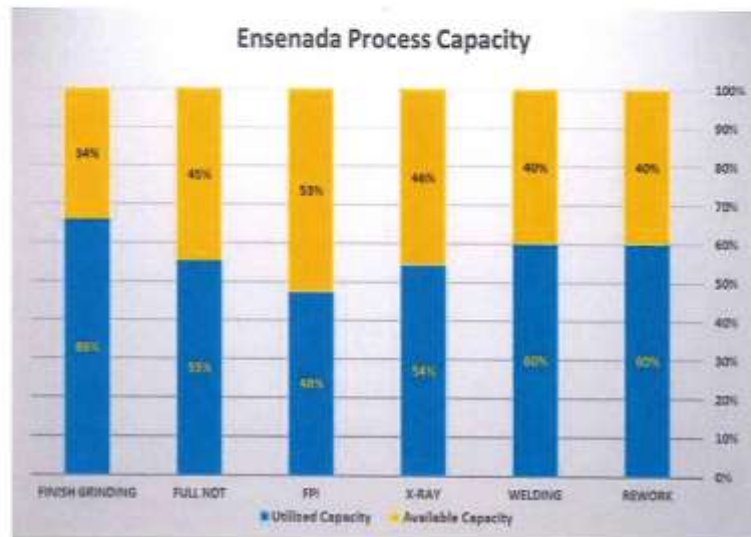


**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

10. PROCESS CAPACITY



*capacity based on 1 shift, Monday to Friday.

11. SAMPLING PROTOCOL

In accordance with the specifications provided by the customer:

- All casting must be 100% inspected by Visual Inspection.
- All casting must be Pre-Cleaning with Alkaline before FPI.
- All casting must be inspected 100% by Penetrant Inspection.
- All casting must be inspected 100% by Radiographic Inspection.



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

12. TEST METHODS AND EQUIPMENT NEEDED

The test methods to be used are:

Test Methods	Equipment needed	
Visual/Dimensional Inspection (SOP 7.0)	<ul style="list-style-type: none"> • Callipers • Micrometer • Gauges • Gap feeler gage • Rules • Ultrasound equipment 	<ul style="list-style-type: none"> • Profilometer • Red pencil • Green Pencil • Pin gauges • Mirrors of different sizes • Hand lamp
Penetrant Testing (WIP 4.0)	<ul style="list-style-type: none"> • Immersion Tank (81" X 37" X 3") • Wash / Drain (85" X 57" X 36") • Hot air oven thermostatically controlled (82" X 57" X 36") • Dry Developer tunnel (4' X 2' 10" X 4' 1") • Inspection Booth (10' X 9' X 8') • Spectroline FC-100 Black light 	<ul style="list-style-type: none"> • Ultrasonic cleaner (5 3/8" X 9 3/8" X 4") • Transparent comparator rectangular • Pin-gages (various sizes) • Spectroline, Model XRP-3000 (u.v. & w. l.) • Sherwin PSM-5 TAM Panels
Radiographic Testing (WIP 5.0)	<ul style="list-style-type: none"> • X-ray Equipment • Automatic radiographic film processors • Films Viewer • Densitometer 	<ul style="list-style-type: none"> • Film Holders and Cassettes • Intensifying Screens • Film Viewing Aids • IQIs (Image Quality Indicators)

13. PRODUCT TEST RUN

Actions

- The validation process of the part numbers: KH54455 / KH25485 starts from November 15th 2019.
- The validation process will be carried out until the end of December 2019.

14. MASS PRODUCTION

- The specifications and quality criteria for working the parts are based on section #19 for the test period mentioned above, any questions or doubts about the process, consult directly with the persons in charge of the test: Martin Luquin from Engineering Department and Salvador Tinoco Responsible Level 3.
- The engineering department has the responsibility and authority to make all necessary changes in engineering documentation to meet customer requirements during the test until process is release to production.



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

15. CUSTOMER FEEDBACK

Feedback is made for lots processed during the test.

Part Numbers: <input type="checkbox"/>											
Item	Work Order/Serial number	Qty.	Date In (Ensenada)	Date in (Customer)	Qty.		FPI	X-ray	Films Packages	Packing	Comments
					Accepted	Rejected					

16. QUALITY ACCEPTANCE CRITERIA

The acceptance criteria are established in the manufacturing instruction sheet.

- PT, Manufacturing Instruction Sheet (See annex 2)
- RT, Manufacturing Instruction Sheet. (See Annex 2)
- Weld Technique (See annex 3)

17. WASTE/REJECT RATE

Internal failure report

18. ENVIRONMENT HEALTH AND SAFETY

All the operations were carried out under safety standards set in the manual health and safety of CPP-Ensenada. Monitoring the safety data sheet for the handling and storage of all chemicals will be given and under government requirements.

19. DOCUMENTATION SUPPLIED FOR ACCEPTANCE

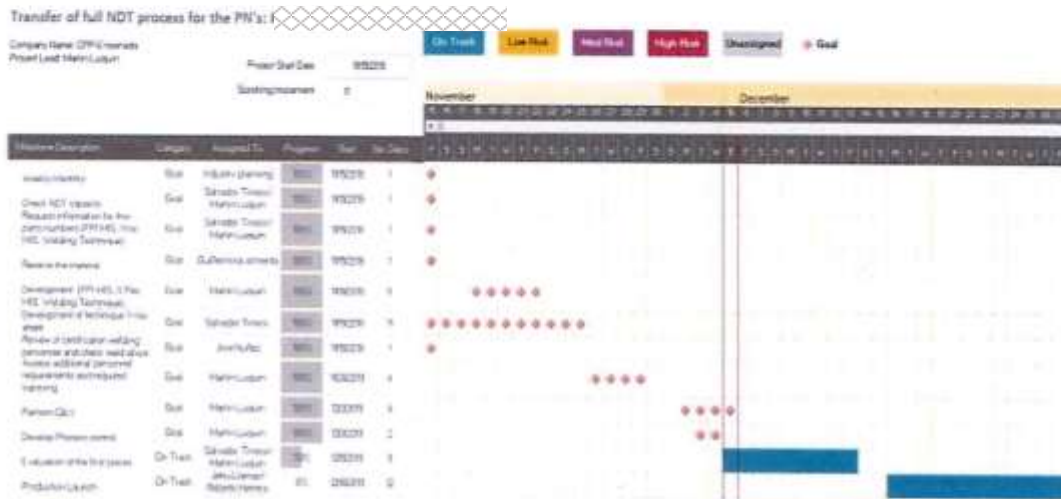
- Gate Grind / Machining / Deburr MIS
- FPI Manufacturing Instruction Sheet.
- X-Ray Manufacturing Instruction Sheet
- Weld Technique



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&VProtocol-019

20. SCHEDULING



21. PROBLEM MANAGEMENT

During the validation period, a weekly meeting shall be activated after processing has been completed for each batch and any issues raised at the daily meeting shall be recorded in minutes and addressed accordingly.

22. REFERENCES

- Customer specifications
- WIP 5.0 Radiographic Inspection
- WIP 4.0 Penetrant Testing
- WIP 7.0 Repair of Castings
- WIP 15.0 Alkaline Cleaning



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

23. ANNEX

• Annex 1



PROCESS CONTROL

Process Num	Process Name	Evaluation/Measurement Technique	Control Method	Accepted Rejected	Comments
Part number:				Date:	15-Nov-19
Internal Customer:			CPP-Industry	Prepared by:	Martin Luquin
External Customer:			Ro:	Alloy:	INCO 718 SQ
10	Receiving and counting	Receiving and counting the casting.	QSMF-096		
20	Belt Grind	Grind Blend according customer's sample or General Instruction for Belt Grind or MIS.	QSMF-006		
25	Machining	Machining according customer's sample or General Instruction for Machining or MIS.	QSMF-006		
30	Debur	Grind Blend according customer's sample or General Instruction for Cleaning or MIS.	QSMF-006		
40	Sandblast	Sandblast casting according General Instruction for Sandblast	QSMF-096		
50	Final Inspection	Final inspection.	Customer Specs.		
55	Alkaline Cleaning	General Instruction for Alkaline Cleaning	WIP 15,0		
60	FPI	Penetrant Technique	QSMF 053		
61	Rework	Router of Rework	QSMF 042		
70	Radiographic Inspection / Preliminary Shoot	Radiographic taken according to the technique of X-ray shoot	Radiographic Inspection Technique Sheet		
71	Radiographic Inspection / Preliminary Reading	Inspect according X-ray MIS	Customer Specs.		
72	Rework	Router of Rework	QSMF 042		
80	Quality Assurance	General Inspection to Ensure quality product according with customer specifications.	Customer Specs.		
95	Packaging	General Instruction for Packaging & shipping.	QSMF-096		
100	Document Control	Ensure that documentation is complete.	QSMF-005		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019



PROCESS CONTROL



Part number:				Date:	15-Nov-19
Internal Customer:		CPP-Industry		Prepared by:	Martin Luquin
External Customer:		Rol		Alloy:	INCO 718 SQ
Process Num	Process Name	Evaluation/Measurement Technique	Control Method	Accepted Rejected	Comments
10	Receiving and counting	Receiving and counting the casting.	QSMF-096		
25	Machining	Machining according customer's sample or General Instruction for Machining or MIS.	QSMF-006		
30	Debur	Grind Blend according customer's sample or General Instruction for Cleaning or MIS.	QSMF-006		
40	Sandblast	Sandblast casting according General Instruction for Sandblast	QSMF-096		
50	Final Inspection	Final Inspection.	Customer Specs.		
55	Alkaline Cleaning	General Instruction for Alkaline Cleaning	WIP 15.0		
60	FPI	Penetrant Technique	QSMF 053		
61	Rework	Router of Rework	QSMF 042		
70	Radiographic Inspection / Preliminary Shoot	Radiographic taken according to the technique of X-ray shoot	Radiographic Inspection Technique Sheet		
71	Radiographic Inspection / Preliminary Reading	Inspect according X-ray MIS	Customer Specs.		
72	Rework	Router of Rework	QSMF 042		
80	Quality Assurance	General Inspection to Ensure quality product according with customer specifications.	Customer Specs.		
95	Packaging	General Instruction for Packaging & shipping.	QSMF-096		
100	Document Control	Ensure that documentation is complete.	QSMF-005		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&VProtocol-019

• Annex 2, FPI MIS and RT Technique

FPI MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET		
CUSTOMER: XXXXXXXXXXXX	PART NUMBER: XXXXXXXXXXXX	REV.: NC
PROCESS SPECIFICATION: R XXXXXXXXXXXX S.D		
ACCEPTANCE CRITERIA SPECIFICATIONS: ● XXXXXXXXXXXX ●		
CLASS: N/A	GRADE: N/A	FREQUENCY OF INSPECTION: 100%
PENETRANT: FP-622	DWELL TIME: 20 minutos - 1 hrs Max. After 1 Hrs. the penetrant shall be applied again	DRYER TEMP: 100°F Max.
DEVELOPER: D-72A, No acuoso húmedo D70	DEVELOPER TIME: 10 minutos mínimo - 3 hrs Max.	DATE: 11/15/19
		INSTRUCCIONES ESPECIALES: REF: WP 4.0, RS: XXXXXXXXXXXX La verificación de la indicación usando la técnica de limpieza con solvente será permitida 1 vez para cualquier indicación original dada, excepto para Porosidad y Rechupe, esta puede ser hasta 2 veces, si esta aparece inmediatamente después de limpiarla, evalúe de inmediato. Espere 5 minutos al revelar usando el (NAWD) después de usar la técnica de limpieza con solvente. Para indicaciones con exceso de sangrado la técnica de limpieza se hará 1 vez y si aplica (NAWD) esperar 3 minutos mínimo. Limpie y reprocese todas las piezas no inspeccionadas dentro de 3 horas después de la aplicación del polvo revelador. El tiempo máximo de secado será de 20 min.
		Notas: <ul style="list-style-type: none"> Ver la página 3 para áreas críticas (Zona A). Requerimientos de Pre Limpieza: Limpieza Alcalina por WP 15.0.
APPROVED: QUALITY		APPROVED: NDT LEVEL 3
Rev. E	FPI Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 A
21 Jun.17		Pág. 1 de 3
CPP-Ensenada 5 De RL De CV - Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Saucal de Rodríguez - Ensenada, Baja California-México		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

FPI MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET		
CUSTOMER: RC	PART NUMBER	REV.: NC
PROCESS SPECIFICATION: RRP-58003, WIP 4.0, WIP 15.0		
ACCEPTANCE CRITERIA SPECIFICATIONS		

Criterio de aceptación y Rechazo:

Defectos	Condición	Zona 'A'	Zona 'B'
Individuales (Gas, Inclusiones)	Diámetro:	.027"	.059"
	Separación:	.393"	.393"
Lineales (Gas, Inclusiones, Rechufe)	Largo:	.027"	.059"
	Separación:	.393"	.393"
Agrupado (Gas, Inclusiones)	Max. Tamaño:	.0157"	.023"
	Min. Separación defectos:	.023"	.023"
	Max. No. Defectos 5, distancia entre agrupaciones:	.3937"	.393"
Rechufe (Shrinkage)	Diámetro:	NONE	.393"
	Separación:	NONE	1.968"
Metal Positivo	Diámetro X Alto	.078" x .019"	.197" x .019"
Metal Negativo	Profundidad	-	.019"
Thru-Wall (Pared a través)	NO permitidos	NO	NO
Cracks (Grietas)	NO permitidos	NO	NO

NOTA: Todas las dimensiones están en Pulgadas.

1. La altura de los positivos pueden ser hasta la tolerancia máxima del dibujo.
2. La profundidad de los negativos no debe producir una pared de espesor más baja que lo que permite el dibujo.
3. Todas las discontinuidades deben ser suaves sin cambios bruscos con las áreas adyacentes.
4. Las indicaciones agrupadas no deben formar un obvio patrón lineal.

Rev. E	FPI Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 A
21 Jun.17		Pág. 2 de 3
CPP-Ensenada 5 De RL De CV – Km 57.5 Carretera Tijuana-Ensenada – El Saucal de Rodríguez – Ensenada, Baja California-México		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

FPI MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET		
CUSTOMER: RXXXXXXXXXX	PART NUMBER:XXXXXXXXXX	REV.: NC
PROCESS SPECIFICATION: RRP-58003, WIP 4.0, WIP 15.0		
ACCEPTANCE CRITERIA SPECIFICATIONS:XXXXXXXXXX		

Dibujo para área crítica A:



ZONE A
HIGHLIGHTED IN RED (FLANGE)
ZONE B
REMAINDER OF CASTING

Rev. E	FPI Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 A
21 Jun.17		Pág. 3 de 3
CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Saizal de Rodriguez - Ensenada, Baja California-México		





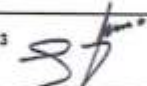
**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

FPI MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET		
CUSTOMER: RXXXXXXXXXXXX	PART NUMBER: XXXXXXXXXXXXX	REV.: NC
PROCESS SPECIFICATION: RRP-58003, WIP 4.0, WIP 15.0		
ACCEPTANCE CRITERIA SPECIFICATIONS: XXXXXXXXXXXXXXX		

CLASS: N/A	GRADE: N/A	FREQUENCY OF INSPECTION: 100%
PENETRANT: FP-922	DWELL TIME: 20 minutos - 1 hrs Max. After 1 Hrs. the penetrant shall be applied again	DRYER TEMP: 160°F Max.
DEVELOPER: D-72A, No acuoso húmedo D70	DEVELOPER TIME: 10 minutos mínimo - 3 hrs Max.	DATE: 11/15/10
		<p>INSTRUCCIONES ESPECIALES:</p> <p>REF: WIP 4.0, RRP-58003, WIP 15.0</p> <p>La verificación de la indicación usando la técnica de limpieza con solvente será permitida 1 vez para cualquier indicación original dada, excepto para Porosidad y Rechupe, esta puede ser hasta 2 veces, si esta aparece inmediatamente después de limpiarla, evalúe de inmediato.</p> <p>Espera 5 minutos al revelar usando el (NAWD) después de usar la técnica de limpieza con solvente.</p> <p>Para indicaciones con exceso de sangrado la técnica de limpieza se hará 1 vez y si aplica (NAWD) esperar 3 minutos mínimo.</p> <p>Limpie y reprocese todas las piezas no inspeccionadas dentro de 3 horas después de la aplicación del polvo revelador.</p> <p>El tiempo máximo de secado será de 20 min.</p>
		<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ver la página 3 para áreas críticas (Zona A). Requerimientos de Pre Limpieza: Limpieza Alcalina por WIP 15.0.

APPROVED: QUALITY		APPROVED: NDT LEVEL 3	
-------------------	---	-----------------------	---

Rev. E	FPI Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 A
21 Jun.17		Pág. 1 de 3
<p align="center">CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Sauzal de Rodríguez - Ensenada, Baja California-México</p>		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

FPI MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET		
CUSTOMER: [REDACTED]	PART NUMBER: [REDACTED]	REV.: NC
PROCESS SPECIFICATION: RF [REDACTED]		
ACCEPTANCE CRITERIA SPECIFICATIONS: [REDACTED]		

Criterio de aceptación y Rechazo:

Defectos	Condición	Zona 'A'	Zona 'B'
Individuales (Gas, Inclusiones)	Diámetro:	.027"	.059"
	Separación:	.393"	.393"
Lineales (Gas, Inclusiones, Rechufe)	Largo:	.027"	.059"
	Separación:	.393"	.393"
Agrupado (Gas, Inclusiones)	Max. Tamaño:	.016"	.024"
	Min. Separación defectos:	.023"	.023"
	Max. No. Defectos 5, distancia entre agrupaciones:	.393"	.393"
Rechufe (Shrinkage)	Diámetro:	NONE	.393"
	Separación:	NONE	2"
Metal Positivo	Diámetro X Alto	.079" x .020"	.196" x .020"
Metal Negativo	Profundidad	-	.196" x .020"
Cracks (Grietas)	NO permitidos	NO	NO
Thru Wall (Pared a través)	NO permitidos	NO	NO

NOTA: Todas las dimensiones están en Pulgadas.

1. La altura de los positivos pueden ser hasta la tolerancia máxima del dibujo.
2. La profundidad de los negativos no debe producir una pared de espesor más baja que lo que permite el dibujo.
3. Todas las discontinuidades deben ser suaves sin cambios bruscos con las áreas adyacentes.
4. Las indicaciones agrupadas no deben formar un obvio patrón lineal.

Rev. E	FPI Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 A
21 Jun.17		Pág. 2 de 3
CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Saucal de Rodríguez - Ensenada, Baja California-Néxico		

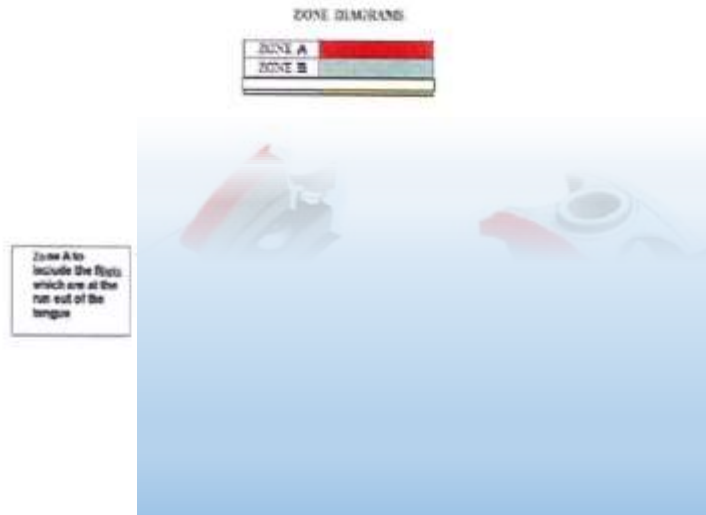


**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&VProtocol-019

FPI MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET		
CUSTOMER: [REDACTED]	PART NUMBER: [REDACTED]	REV.: NC
PROCESS SP: [REDACTED]	WIP 15.0	
ACCEPTANCE CRITERIA SPECIFICATIONS: [REDACTED]		

Dibujo para área crítica A:




Rev. E	FPI Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 A
21 Jun.17		Pág. 3 de 3
CPP-Ensenada S De RL De CV – Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada – El Sauzal de Rodríguez – Ensenada, Baja California–México		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

X-RAY MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET			
CUSTOMER: XXXXXXXXXXXX		PART NUMBER: XXXXXXXXXXXX	MATERIAL/ ALLOY : INCO 718
PROCESS SPECIFICATION: WIP 5.0, RI			
ACCEPTANCE CRITERIA / SPECIFICATI			
CLASS: NA	GRADE: NA	FREQUENCY OF INSPECTION: 100%	DATE: 15-Nov-19
DENSITY LIMITS: 1.5 - 4.0 optical density		SENSITIVITY LEVEL: 2-2T	REV.: NC
<p style="font-size: small;">PHOTO & SKETCH OR DESCRIPTION OF CRITICAL OR NON-CRITICAL AREA: SEE PAGE 2 FOR CRITICAL AREAS</p> 		<p>INSTRUCCIONES ESPECIALES:</p> <p>REF: WIP 5.0, RRP-58006</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ver página 2 para criterio de aceptación y rechazo. 2. La densidad óptica óptima para las radiografías es de 2.0 a 3.5. 3. Ver página 2 para áreas críticas (Zona A). 	

APPROVED: QUALITY		APPROVED: NDT LEVEL 3	
Rev. E	X-Ray Manufacturing Instruction Sheet		QSMF-073 B
21 Jun.17			Pág. 1 de 2
CPP-Ensenada 5 De RL De CV - Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Sauzal de Rodriguez - Ensenada, Baja California-México			



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

X-RAY MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET

CUSTOMER RCXXXXXXXXX PART NUMBER XXXXXXXXXXXX

Defectos	Condición	Zona A	Zona B
Individuales (Gas, Inclusiones)	Díametro:	.030"	.075"
	Separación:	.303"	.303"
Lineales (Gas, Inclusiones, Rechupe)	Largo:	.030"	.075"
	Separación:	.303"	.303"
Agrupado (Gas, Inclusiones)	Max. Tamaño:	.015"	.031"
	Min. Separación defectos:	.015"	.031"
	Max. No. Defectos & distancia entre agrupaciones:	.303"	.303"
Rechupe (Shrinkage) (Sponge, Cavity)	Díametro:	.106"	.303"
	Separación:	.984"	1.968"
Rechupe Dendrítico	XXXXXXXXXX (1/8")	4	4
Cracks (Grietas)	NO permitidos	NO	NO

NOTA: Todas las dimensiones están en Pulgadas.

En todos los casos. Los tamaños de defectos citados son los tamaños máximos permitidos de defectos. En el caso de que los defectos en su clasificación de zona relevante, sean más pequeños que su tamaño máximo permitido, entonces se aplica una regla de 5 x para el espaciado.

Zona A marcada en Rojo, Zona B el resto de la Pieza.



ZONA B
REMAINDER OF CASTING

Rev. E	X-Ray Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 B
21 Jun.17		Pág. 2 de 2
CPP-Ensenada 5 De RL De CV – Km 57.5 Carretera Tijuana-Ensenada – El Saucal de Rodríguez – Ensenada, Baja California-México		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.:

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

X-RAY MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET			
CUSTOMER:XXXXXXXXXX	PART NUMBER:XXXXXXXXXX	MATERIAL/ ALLOY: INCO 718	
PROCESS SPECIFICATION: WIP 5.0, Rf			
ACCEPTANCE CRITERIA / SPECIFICATION: XXXXXXXXXXXXXXXXXX			
CLASS: NA	GRADE: NA	FREQUENCY OF INSPECTION: 100%	DATE: 15-Nov-19
DENSITY LIMITS: 1.5 – 4.0 optical density		SENSITIVITY LEVEL: 2-2T	REV.: ND
<p>PHOTO & SKETCH OR DESCRIPTION OF CRITICAL OR NON-CRITICAL AREAS: SEE PAGE 2 FOR CRITICAL AREAS</p> 		<p>INSTRUCCIONES ESPECIALES:</p> <p>REF: WIP 5.0,XXXXXXXXXX</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ver página 2 para criterio de aceptación y rechazo. 2. La densidad óptica óptima para las radiografías es de 2.0 a 3.5. 3. Ver página 2 para áreas críticas (Zona A). 	

APPROVED: QUALITY		APPROVED: NOT LEVEL 3	
Rev. E	X-Ray Manufacturing Instruction Sheet		QSMF-073 B
21 Jun.17			Pág. 1 de 2
CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 57.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Saucal de Rodriguez - Ensenada, Baja California-México			



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

X-RAY MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET

CUSTOMER: PART NUMBER:

Defectos	Condición	Zona 'A'	Zona 'B'
Individuales (Gas. Inclusiones)	Diametro	.030"	.075"
	Separación	.300"	.300"
Lineales (Gas. Inclusiones. Rechupe)	Largo	.030"	.075"
	Separación	.300"	.300"
Agrupado (Gas. Inclusiones)	Max. Tamaño	.010"	.021"
	Min. Separación defectos	.031"	.051"
	Max. No. Defectos 6 distancia entre agrupaciones	.300"	.300"
Rechupe (Shrinkage) (Sponge. Cavity)	Diametro	.200"	.300"
	Separación	1.0"	2.0"
Rechupe Dendrítico	Tabla ASTM E 192 (118 °)	4	4
Craque (Gretas) Thru-Wall	NO permitidos	NO	NO
	No permitidos	NO	NO

NOTA: Todas las dimensiones están en Pulgadas.

En todos los casos. Los tamaños de defectos citados son los tamaños máximos permitidos de defectos. En el caso de que los defectos en su clasificación de zona relevante, sean más pequeños que su tamaño máximo permitido, entonces se aplica una regla de 5 x para el espaciado.

Zona A marcada en Rojo. Zona B el resto de la Pieza.

ZONE DIAGR



Rev E	X-Ray Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 B
21.Jun.17		Pág. 2 de 2
CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 17.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Sauzal de Rodriguez - Ensenada, Baja California-México		



FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

NO. DE PARTE (Part Number) NO. DE TRABAJO (Job Number) PAGINA (Page) 2 of 5

REVISOR DE PARTE (Inspector)

OVERLAP V12 TO 22 - FRONT VIEW V12 TO 22 - TOP VIEW V22 TO 22 - 22A TO 22A FRONT VIEW

Preparado Por (Prepared by): Angel Garcia Fecha (Date): 15 Jun 15 Aprobado (Part Approval Date): Sergio Lopez CPP - Ensenada 07 May 15 Revisado del cliente (client approval) (Fecha / Customer Approval - When Required, Date)

NOTA: SEA DOCUMENTAL AGUANTES PARA COMPROBAR, FOTOCOPIAR O FOTOCOPIAR EN POSICIONES Y ANGULOS DE LAS PARTES (Note: See attached documents for comments, including photographs and angles of the parts)

CPP 403, Revisor: Inspeccionador: Fecha: 15 Jun 15

NO. DE PARTE (Part Number) NO. DE TRABAJO (Job Number) PAGINA (Page) 2 of 2

REVISOR DE PARTE (Inspector)

OVERLAP V34 TO 22 - 22A TO 22A TOP VIEW V39 TO 48 FRONT VIEW V39 TO 48 TOP VIEW

Preparado Por (Prepared by): Angel Garcia Fecha (Date): 15 Jun 15 Aprobado (Part Approval Date): Sergio Lopez CPP - Ensenada 07 May 15 Revisado del cliente (client approval) (Fecha / Customer Approval - When Required, Date)

NOTA: SEA DOCUMENTAL AGUANTES PARA COMPROBAR, FOTOCOPIAR O FOTOCOPIAR EN POSICIONES Y ANGULOS DE LAS PARTES (Note: See attached documents for comments, including photographs and angles of the parts)

CPP 403, Revisor: Inspeccionador: Fecha: 15 Jun 15



FEASIBILITY VALIDATION PROTOCOL CONFIDENTIAL

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

NO. DE PARTES (Por favor): XXXXXXXXXX		NO. DE TIRADAS (Por favor): XXXX	
DESCRIPCIÓN DE PARTES (Por favor): TIRADORA 833		PAG. 3 DE 5 (Page 3 of 5)	
V1A-V11A	V1A-V11A	V1A-V11A	V1A-V11A
V1A-V11A FRONT VIEW	V1A-V11A SIDE VIEW	V1A-V11A TOP VIEW	
Realizado Por (Prepared by): Angel Carillo <i>[Signature]</i>		Revisado / Revisado (Approved Date): <i>[Signature]</i> 11/11/19	
Fecha/Date: 27Jan2019		Revisado por (Revised Date): <i>[Signature]</i> 11/11/19	
NOTA: VER DOCUMENTOS ADJUNTOS PARA COMPLETAR, ENTREGAR Y PROCEDERIMIENTO DE CALIDAD (VER LUGAR PARTES) (Note: See attached documents for comments, including photographs and angles of the parts).			
CPP-Ens, Revision 1 Release 12.06.19		Technical Sheet Name: NC Date: 27Jan2019	

NO. DE PARTES (Por favor): XXXXXXXXXX		NO. DE TIRADAS (Por favor): XXXX	
DESCRIPCIÓN DE PARTES (Por favor): TIRADORA 833		PAG. 3 DE 5 (Page 3 of 5)	
V17-V17	V17A	V17	V17
V17-V17 FRONT VIEW, Overlap in every view	V17-V17 SIDE VIEW, Overlap in every view	V17-V17 TOP VIEW, Overlap in every view	
Realizado Por (Prepared by): Angel Carillo <i>[Signature]</i>		Revisado / Revisado (Approved Date): <i>[Signature]</i> 11/11/19	
Fecha/Date: 27Jan2019		Revisado por (Revised Date): <i>[Signature]</i> 11/11/19	
NOTA: VER DOCUMENTOS ADJUNTOS PARA COMPLETAR, ENTREGAR Y PROCEDERIMIENTO DE CALIDAD (VER LUGAR PARTES) (Note: See attached documents for comments, including photographs and angles of the parts).			
CPP-Ens, Revision 1 Release 12.06.19		Technical Sheet Name: XXXXXXXXXX	



FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&VProtocol-019

01.20.14470 (Part Number) 01.20.14470 (Lot Number)

PAG. 4 DE 6 (Page 4 of 6)

V28-V32 FRONT VIEW V28-V32 SIDE VIEW V28-V32 TOP VIEW

Prepared By (Prepared by): Angel Carillo Reviewed By (Review Approved Date): CPP - Ensenada IT Lead W/ Subtype Trace Approved By (Approved Date) (Controlled by customer): (None)
 Part No (Part No): 2714a2010 Date: 3/16/15 Customer Approval: When Requested, Date

NOTE: THE QUALIFICATION VALIDATION PROTOCOL IS THE PROPERTY OF CPP CONSOLIDATED PRECISION PRODUCTS. ALL RIGHTS RESERVED. PHOTOGRAPHS AND ANGLES OF THE PARTS.
 (Note: See attached documents for comments, including photographs and angles of the parts.)

CPP-Ens, Revision 6 Technical:

01.20.14470 (Part Number) 01.20.14470 (Lot Number)

PAG. 5 DE 6 (Page 5 of 6)

Position of lead letters

V30-V36 TOP VIEW

*Except views V17-27 & V35-61

Prepared By (Prepared by): Angel Carillo Reviewed By (Review Approved Date): CPP - Ensenada IT Lead W/ Subtype Trace Approved By (Approved Date) (Controlled by customer): (None)
 Part No (Part No): 2714a2010 Date: 3/16/15 Customer Approval: When Requested, Date

NOTE: THE QUALIFICATION VALIDATION PROTOCOL IS THE PROPERTY OF CPP CONSOLIDATED PRECISION PRODUCTS. ALL RIGHTS RESERVED. PHOTOGRAPHS AND ANGLES OF THE PARTS.
 (Note: See attached documents for comments, including photographs and angles of the parts.)

CPP-Ens, Revision 6 Technical:



FEASIBILITY VALIDATION PROTOCOL CONFIDENTIAL

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&VProtocol-019

	CPP-Ensenada
NDT Certificate of Conformance	

Control Number:

CPP Division	INDUSTRY	Part Number	[Redacted]
Prime or Customer	[Redacted]	Configuration Level	N/A
Material	INCO 718	Lot Traceability	S/N
Material Condition	[Redacted]	Additional Reference	Job Number 58310

Fluorescent Penetrant Inspection

Material Specification	Acceptance Criteria	Inspection Criteria	Class	Grade
[Redacted]	Per BP	WIP 4.0	N/A	N/A
Comments Customer MIS and FPI technique QSMF-063 Approved applies to this Certificate.				

CPP-E Router No.	Lot Quantity	Quantity Inspected	Lot or Serial No.	Qty Accept	Qty Reject
W.O. ID					
			Total:		

Radiographic Inspection

Material Specification	Acceptance Criteria	Inspection Criteria	Class	Grade
[Redacted]	Per BP	WIP 5.0	N/A	N/A
Comments X-Ray technique Approved applies to this Certificate.				

CPP-E Router No.	Lot Quantity	Quantity Inspected	Lot or Serial No.	Qty Accept	Qty Reject
W.O. ID					
			Total:		

We hereby certify that the information listed in this certification is accurate and that the parts listed were inspected in accordance with the referenced specifications.

Penetrant Testing Level II	Stamp	Date	Radiographic Testing Level II	Stamp	Date
----------------------------	-------	------	-------------------------------	-------	------

Materials Used: Penetrant Type I, Method A, Level 2, Met-L-Check FP-022, Developer Form a, DT2A, Fuji X-Ray film and chemicals.
Inspectors are certified in accordance with NAS10 and CPP-E internal procedure WIP 4.0 for Qualification and Certification of NDT personnel.

Form QSMF-0048	NDT Certificate of Conformance	Page of
Revision D	CPP-Ensenada	
Issued 13/Jul/15	Km. 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, Baja California, Mexico	




**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

• Annex 3, Weld Technique

Customer / Cliente					Part Number/Numero de parte	Name Casting/ Nombre de Parte			
XXXXXX Alloy					XXXXXX	XXXXXX			
Casting Alloy / Aleación del Casting	Class / Clase	Grade / Grado	Filler Material / Material de Relleno	Material Specification / Especificación del Material					
INCO 718 SQ	N/A	N/A	INCO 718 SQ	XXXXXX					
Special instructions / Instrucciones especiales:			Welding images attached:						
<ol style="list-style-type: none"> Remove the castings defects by grinding. Elimine los defectos de fundición mediante desbaste. Penetrant inspect weld prep area per Ensenada MIS, to assure complete removal defects. El penetrante inspecciona el área de preparación de la soldadura según el MIS de Ensenada, para asegurar la remoción completa de los defectos. Clean the weld prep area with acetone or an alkaline cleanser. The weld rework area should be free for all oil, grease and foreign material. Limpie el área de preparación de la soldadura con acetona o un limpiador alcalino. El área de retrabajo de la soldadura debe estar libre de aceite, grasa y/o material extraño. Prepare the casting for bench welding process. Prepare el casting para el proceso de soldadura. <ol style="list-style-type: none"> Load part on bench. Cargue la pieza en la mesa. Prepare gas backing or chiller bar attachment. Prepare el respaldo de gas o el accesorio de la barra de enfriamiento. Purge gas backup with inert gas for 5-15 minutes at a rate of 20-30cfh. Purge el respaldo de gas con gas inerte durante 5-15 minutos a una velocidad de 20-30cfh. 			<p>Si: <input checked="" type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/></p> <p><u>Casting Image</u> <u>Imagen del "Casting"</u></p> 						
			<table border="1"> <tr> <th>MIS REF (customer)</th> <th>Weld Procedure ISS 03</th> </tr> <tr> <td>Ensenada REV.</td> <td>N/C</td> </tr> </table>			MIS REF (customer)	Weld Procedure ISS 03	Ensenada REV.	N/C
MIS REF (customer)	Weld Procedure ISS 03								
Ensenada REV.	N/C								

Rev NC	In-Process Weld Technique	QSPM-040
4/14/08		Page 1 of 4
<small>CPP-Ensenada y sus filiales de CP - 501 37 3 Carrizosa Trujillo-Ensenada - El Estero de los Rodríguez - Ensenada, Isla Católica - Puerto</small>		




**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

• Annex 3, Weld Technique

Consolidated Precision Products - Ensenada Plant In-Process Weld Technique QSPM-040				
Customer/Cliente		Part Number/Numero de parte		Name Casting/ Nombre de Parte
Casting Alloy / Aleación del Casting	Class Clase	Grade Grado	Filler Material Material de Relleno	Material Specification Especificación del Material
INCO 718 SQ	N/A	N/A	INCO 718 SQ	
Special instructions / Instrucciones especiales: 1. Remove the castings defects by grinding. Elimina los defectos de fundición mediante desbaste. 2. Penetrant inspect weld prep area per Ensenada MIP, to assure complete removal defects. El penetrante inspecciona el área de preparación de la soldadura según el MIP de Ensenada, para asegurar la remoción completa de los defectos. 3. Clean the weld prep area with acetone or an alkaline cleanser. The weld prep area should be free for all oil, grease and foreign material. Limpie el área de preparación de la soldadura con acetona o un limpiador alcalino. El área de retrabajo de la soldadura debe estar libre de aceite, grasa y/o material extraño. 4. Prepare the casting for bench welding process. Prepare el casting para el proceso de soldadura. a) Load part on bench. Cargue la pieza en la mesa. b) Prepare gas backing or chiller bar attachment. Prepare el respaldo de gas o el accesorio de la barra de enfriamiento. c) Purge gas backup with inert gas for 5-15 minutes at a rate of 20-30cfh. Purgue el respaldo de gas con gas inerte durante 5-15 minutos a una velocidad de 20-30cfh.			Masas de soldadura anexadas: Si: <input checked="" type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> Casting Image Imagen del "Casting" 	
			MIS REF (customer)	Weld Procedure ISS 03
			Ensenada REV.	N/C

Rev NC	In-Process Weld Technique	QSPM-040
4/14/08		Page 1 of 4
CPP-Ensenada Av. R. de O. # 107 2 Carretera Tijuana-Ensenada El Estero de los Angeles - Ensenada, Baja California - Mexico		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

• Annex 3, Weld Technique

Consolidated Precision Products - Ensenada Plant In-Process Weld Technique QSPM-040 - <input type="checkbox"/>				
Customer		Part Number/Numero de parte:		Name Casting/ Nombre de Parte
Rolls Royce / CPP-Industry				
Casting Alloy / Aleación del Casting	Class / Clase	Grade / Grado	Filler Material / Material de Relleno	Material Specification / Especificación del Material
INCO 718 SQ	N/A	N/A	INCO 718 SQ	
Special instructions / Instrucciones especiales: 1. Remove the castings defects by grinding. Elimina los defectos de fundición mediante desbaste. 2. Penetrant inspect weld prep area per Ensenada MIP, to assure complete removal defects. El penetrante inspecciona el área de preparación de la soldadura según el MIP de Ensenada, para asegurar la remoción completa de los defectos. 3. Clean the weld prep area with acetone or an alkaline cleanser. The weld prep area should be free for all oil, grease and foreign material. Limpie el área de preparación de la soldadura con acetona o un limpiador alcalino. El área de retrabajo de la soldadura debe estar libre de aceite, grasa y/o material extraño. 4. Prepare the casting for bench welding process. Prepare el casting para el proceso de soldadura. a) Load part on bench. Cargue la pieza en la mesa. b) Prepare gas backing or chiller bar attachment. Prepare el respaldo de gas o el accesorio de la barra de enfriamiento. c) Purge gas backup with inert gas for 5-15 minutes at a rate of 20-30cfh. Purge el respaldo de gas con gas inerte durante 5-15 minutos a una velocidad de 20-30cfh.			Masas de soldadura anexados: Si: <input checked="" type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> Casting Image Imagen del "Casting" 	
		MIS REF (customer)	Weld Procedure ISS 03	
		Ensenada REV.	N/C	

Rev NC	In-Process Weld Technique	QSPM-040
4/14/08		Page 1 of 4
CPP-Ensenada Av. R. de O. # 107 3 Carretera Tijuana-Ensenada - El Estero de los Angeles - Ensenada, Baja California - Mexico		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019



Consolidated Precision Products – Ensenada Plant
In-Process Weld Technique
QSPM-040 - XXXXXXXXXX

Non Weld Allowed Areas/ Prohibidas de Soldar: N/A
 See the corresponding Weld Map for the Part Number to identify the critical areas of the casting.
 Ver el Weld Map correspondiente al número de parte para identificar las áreas críticas del Casting.

Parámetros de soldadura:	Materia:	Diametro de varillas de soldadura:	Electrodos:	Diametro de Electrodo:	AC/DC:	Tipo de soldadura:
	-	-	-	-	-	-
Vayos (V):	Comente (A):	-	Gas Protector:	-	Filzo del Gas protectorio (CFH):	GAS LENZ
Aprobado Por: (Ingeniería)	-	-	-	-	-	-
-			Aprobado Por: (Calidad)			

**SEE TABLE 1
VER TABLA 1**

Table 1 / Tabla 1

The following machine control settings are for reference use only. Actual control settings are to be determined by the welder for conditions prevailing at that time.

Los siguientes ajustes de control de la máquina son solo para uso de referencia. Los ajustes de control actuales son determinados por el soldador para las condiciones que prevalecen en ese momento.

PROCESS:	TIG (RPS 474)
FILLER MATERIAL:	INCO 718 SQ
FILLER DIAMETER:	1/32" to 3/32"
FILLER SPEC:	XXXXXXXXXX
ELECTRODE:	2% Lanthanated
ELECTRODE DIAMETER:	1/16" to 3/32"
SHIELD GAS:	100% ARGON
SHIELD GAS FLOW RATE:	10-15 cfm
BACK UP SHIELD GAS:	100% ARGON
CURRENT:	25 to 175 Amps
VOLT:	5 to 25 Volts

NOTE: The above machine control settings are for reference use only. Actual control settings are to be determined by the welder for conditions prevailing at that time.
 (NOTA: Los controles de la maquina es para referencia solamente. Los ajustes de control son a determinación del soldador para condiciones predeterminadas en ese momento.)

Rev NC	In-Process Weld Technique	QSPM-040
4/14/08		Page 4 of 4
CPP-Ensenada S de RL de CV - Av. 17.5 Carretera Tijuana-Ensenada - 8 Sección de Rodadura - Ensenada, Baja California - México		


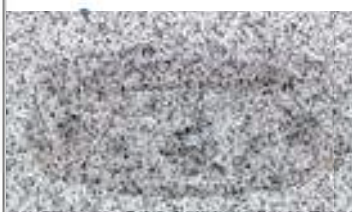


**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019

• Annex 3, Weld Technique

				
Consolidated Precision Products - Ensenada Plant In-Process Weld Technique QSPM-040				
Customer/Cliente		Part Number/Numero de parte		Name Casting/ Nombre de
XXXXXXXXXX		XXXXXXXXXX		XXXXXXXXXX
Casting Alloy / Aleación del Casting	Class Clase	Grade Grado	Filler Material Material de Relleno	Material Specification Especificación del Material
INCO 718 SQ	N/A	N/A	INCO 718 SQ	XXXXXXXXXX
Special instructions / Instrucciones especiales: 1. Remove the castings defects by grinding. Elimina los defectos de fundición mediante desbaste. 2. Penetrant inspect weld prep area per Ensenada MIP, to assure complete removal defects. El penetrante inspecciona el área de preparación de la soldadura según el MIP de Ensenada, para asegurar la remoción completa de los defectos. 3. Clean the weld prep area with acetone or an alkaline cleanser. The weld prep area should be free for all oil, grease and foreign material. Limpie el área de preparación de la soldadura con acetona o un limpiador alcalino. El área de retrabajo de la soldadura debe estar libre de aceite, grasa y/o material extraño. 4. Prepare the casting for bench welding process. Prepare el casting para el proceso de soldadura. a) Load part on bench. Cargue la pieza en la mesa. b) Prepare gas backing or chiller bar attachment. Prepare el respaldo de gas o el accesorio de la barra de enfriamiento. c) Purge gas backup with inert gas for 5-15 minutes at a rate of 20-30cfh. Purge el respaldo de gas con gas inerte durante 5-15 minutos a una velocidad de 20-30cfh.			Masas de soldadura anexados: Si: <input checked="" type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> Casting Image Imagen del "Casting" 	
		MIS REF (customer)	Weld Procedure ISS 03	
		Ensenada REV.	N/C	



Rev NC	In-Process Weld Technique	QSPM-040
4/14/08		Page 1 of 4
CPP-Ensenada 30000 Ave. de la U - 101 17 3 Carrizosa Tijuana-Ensenada - B Social de Rodriguez - Ensenada, Baja California - Mexico		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&VProtocol-019

• Annex 3, Weld Technique

					Consolidated Precision Products - Ensenada Plant In-Process Weld Technique QSPM-04	
Customer/Cliente			Part Number/Numero de parte		Name Casting/ Nombre de pieza	
XXXXXXXXXXXX			XXXXXXXXXXXX		XXXXXXXXXXXX	
Casting Alloy / Aleación del Casting	Class Clase	Grade Grado	Filler Material Material de Relleno	Material Specification Especificación del Material		
INCO 718 SQ	N/A	N/A	INCO 718 SQ	XXXXXXXXXXXX		
Special instructions / Instrucciones especiales:			Masas de soldadura anexadas:			
1. Remove the castings defects by grinding. Elimina los defectos de fundición mediante desbaste. 2. Penetrant inspect weld prep area per Ensenada MIP, to assure complete removal defects. El penetrante inspecciona el área de preparación de la soldadura según el MIP de Ensenada, para asegurar la remoción completa de los defectos. 3. Clean the weld prep area with acetone or an alkaline cleanser. The weld prep area should be free for all oil, grease and foreign material. Limpie el área de preparación de la soldadura con acetona o un limpiador alcalino. El área de retrabajo de la soldadura debe estar libre de aceite, grasa y/o material extraño. 4. Prepare the casting for bench welding process. Prepare el casting para el proceso de soldadura. a) Load part on bench. Cargue la pieza en la mesa. b) Prepare gas backing or chiller bar attachment. Prepare el respaldo de gas o el accesorio de la barra de enfriamiento. c) Purge gas backup with inert gas for 5-15 minutes at a rate of 20-30cfh. Purge el respaldo de gas con gas inerte durante 5-15 minutos a una velocidad de 20-30cfh.			Si: <input checked="" type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> Casting Image Imagen del "Casting" 			
			MIS REF (customer)		Weld Procedure ISS 03	
			Ensenada REV.		N/C	

Rev NC	In-Process Weld Technique	QSPM-040
4/14/08		Page 1 of 4
CPP-Ensenada Av. R. de O' - 107 37 3 Carrizosa Tijuana-Ensenada - B. Social de Rodriguez - Ensenada, Baja California - Mexico		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-019



Consolidated Precision Products – Ensenada Plant
In-Process Weld Technique
QSMF-040 -- [REDACTED]

Non Weld Allowed Areas/ Prohibidas de Soldar: N/A
 See the corresponding Weld Map for the Part Number to identify the critical areas of the casting.
 Ver el Weld Map correspondiente al número de parte para identificar las áreas críticas del Casting.

Parámetros de soldadura:	Material:	Diametro de varillas de soldadura:	Electrodos:	Diametro de Electrodo(s):	AC/DC:	Tipo de soldadura
Vatos (V):	Cemento (A):	-	Gas Protector:	Flujo del Gas protectorio (CFH):	GAS LENZ	-
Aprobado Por: (Ingeniería)	Aprobado Por: (Calidad)					

SEE TABLE 1
VER TABLA 1

Table 1 / Tabla 1	
<p>The following machine control settings are for reference use only. Actual control settings are to be determined by the welder for conditions prevailing at that time.</p> <p>Los siguientes ajustes de control de la máquina son solo para uso de referencia. Los ajustes de control actuales son determinados por el soldador para las condiciones que prevalecan en ese momento.</p>	
PROCESS:	TIG (RPS 474)
FILLER MATERIAL:	INCO 718 SQ
FILLER DIAMETER:	1/32" to 3/32"
FILLER SPEC:	AMS 5832 (REF. MSRR 9500/220)
ELECTRODE:	2% Lanthanated
ELECTRODE DIAMETER:	1/16" to 3/32"
SHIELD GAS:	100% ARGON
SHIELD GAS FLOW RATE:	10-15 cfm
BACK UP SHIEL GAS:	100% ARGON
CURRENT:	25 to 175 Amps
VOLT:	5 to 25 Volts
<p>NOTE: The above machine control settings are for reference use only. Actual control settings are to be determined by the welder for conditions prevailing at that time. (NOTA: Los controles de la máquina es para referencia solamente. Los ajustes de control son a determinación del soldador para condiciones predeterminadas en ese momento.)</p>	

Rev NC	In-Process Weld Technique	QSMF-040
4/14/08		Page 3 of 3
<small>Consolidated Precision Products - Ensenada Plant - 1000 Calle de la Industria - Ensenada, Baja California - Mexico</small>		

Anexo H: Protocolo de Calificación y Validación para introducir producto Rolls-Royce de CPP Pomona.

Este documento es el formato de Calificación y Validación para la planta hermana CPP Pomona, el cual contiene condiciones de operación, control del proceso, requerimientos de calidad, equipos, resultados de las pruebas en operación, capacidad de procesos de CPP Ensenada y técnicas de Rayos. Con esta información aprobada internamente y por CPP Pomona, se confirma que el procesamiento de las partes esta en control y cumplimiento de acuerdo a los requerimientos de Rolls-Royce.



FEASIBILITY VALIDATION PROTOCOL CONFIDENTIAL

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

Project Description: Transfer of full NDT process for the part number 2011 from CPP-Pomona.

Q/V Protocol Number: CPP-Ens-Q&Vprotocol-018.

Revision: NC.

Location: CPP-Ensenada.

Project Manager: Jesus Valdez.

Q/V Coordinator: Martin Luquin.

Q/V Level: Level 1 High Risk Level 2 Medium Risk Level 3 Low Risk

#	Photo	Position	Location
1		Vice President	CPP-Pomona
2		Quality Manager	CPP-Pomona
3		Engineering Manager	CPP-Pomona
4		General Manager	CPP-Ensenada
5	Gustavo Fierro	Quality Manager	CPP-Ensenada
6	Roberto Herrera	Production Manager	CPP-Ensenada
7	Mario Tapia	Administrative Manager	CPP-Ensenada
8	Jehu Llamas	NDT Superintendent	CPP-Ensenada
9	Salvador Tinoco	Responsible Level 3	CPP-Ensenada
10	Jose Nuñez	Quality Superintendent	CPP-Ensenada
11	Alejandro Cienfuegos	Engineering Superintendent	CPP-Ensenada
12	Martin Luquin	Process Engineer	CPP-Ensenada



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

TABLE OF CONTENTS

Section	Page
1 PROTOCOL OBJECTIVE.....	4
2 INSTALLATION VERIFICATION.....	4
3 CALIBRATION.....	5
4 SPECIFICATION & VERIFICATION.....	6
5 PROCESS CONTROL.....	6
6 OPERATING CONDITIONS.....	7
7 CLEANING.....	8
8 LIFE OF KEY COMPONENTRY/PARTS.....	9
9 OPERATING PERFORMANCE AND STABILITY.....	9
10 PROCESS CAPACITY.....	12
11 SAMPLING PROTOCOL.....	12
12 TEST METHODS AND EQUIPMENT NEEDED.....	13
13 PRODUCT TEST RETURN.....	13
14 MASS PRODUCTION.....	13
15 CUSTOMER FEEDBACK.....	14
16 QUALITY ACCEPTANCE CRITERIA.....	14
17 WASTE/REJECT RATE.....	14
18 ENVIRONMENTAL HEALTH AND SAFETY.....	14
19 DOCUMENTATION SUPPLIED FOR ACCEPTABLE.....	14
20 SCHEDULING.....	15
21 PROBLEM MANAGEMENT.....	15
22 REFERENCES.....	15
23 ANNEX.....	16



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**



Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

1. PROTOCOL OBJECTIVE

This protocol defines the requirements validation process and preliminary tests for the start full NDT process for parts of the division of CPP-Pomona.

Products covered by this Q&V Protocol include;

Part Number	Picture	Provenance
		CPP Pomona

2. INSTALLATION VERIFICATION

Validation will be held on the premises of CPP-Ensenada in NDT. The following table lists the equipment that requires verification and validation before issuing validation.

Pre-validation Verification	Actions	Responsible
Fluorescent penetrant inspection line	Review capacity and functionality	José Núñez
X-Ray equipment	Review capacity and functionality	Salvador Tinoco
Material handling equipment	Review availability	Jehu Llamas
Films Inventory	Review inventory and availability	Jehu Llamas
Carbide cutters	Review inventory and availability	Jesus Liera

The above verifications must be evidenced by data or sign off prior to the casting validation



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

3. CALIBRATION

Any required test equipment must be calibrated before use and checked by the operator. All calibration due dates will be indicated by the calibration labels.

Equipment requiring calibration:

Nominal Calibration Frequency and Requirements for Non-Destructive Testing Equipment (Ref. ISO 10012, ANSI Z-540 & NIST)			
Equipment	Frequency	Usable Range	Requirement
Test Panel	Monthly	Per Baseline Measurement	Crack patterns measured versus baseline NTE +/- 30%
Drying oven Temperature controller	Quarterly	120 to 150°F	(1) Point in useable range with an accuracy of +/- 15°F
Drying oven Temperature Indicator	Quarterly	120 to 150°F	(1) Point in useable range with an accuracy of +/- 9°F
Air Pressure Gauges	Semi-annual	0 to 50 psi	(3) points in useable range +/- 3%
Water pressure gauges	Semi-annual	0 to 250 psi	(3) points in useable range +/- 3%
Water temperature gauges	Semi-annual	50 to 100°F	(1) in usable range with an accuracy of +/- 2% full scale
Black Light Meters	Semi-annual	1000 to 5000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	(3) Points to establish linearity with an accuracy of +/- 5%
White Light Meters	Semi-annual	0 to 100 Foot-candles	(3) Points to establish linearity with an accuracy of +/- 5%
Timers	Semi-annual	@ 1, 5 & 10 Minutes	(1) Point minimum, +/- 10% of reading
Survey Meter	6 Mos.	2 to 200 mR/Hr	(3) Points in useable range with an accuracy of +/- 10%
Lupa Comparators	When Procured	Functional Test	+/- 10% of all Measurements / Verified Annually
X-Ray Machines	Annually	Functional Test	Kv meter, mA meter, and timers checked for overall linearity, repeatability and accuracy (+/- 10%). F.S. size measured.
Densitometer	3 Mos.	3 Steps Min. Closest to: .9, 3.0 & 4.1	Full scale linearity check versus Master NIST Step Tablet +/- .05D
Viewer white light meter	Semi-annual	500 to 50000 Candles/m ²	(3) Points to establish linearity with an accuracy of +/- 5%
Viewer white light meter	Semi-annual	0 to 2.5 Foot-Candles	(3) Points to establish linearity with an accuracy of +/- 5%



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&VProtocol-018

4. SPECIFICATIONS & VERIFICATION

The inspections and tests are performed according to the product specifications provided by the customer.

Penetrant Testing / Radiographic Testing / Welding	
Part number 20000001	
<ul style="list-style-type: none"> • (Penetrant Testing) • 0, Per BP(Radiographic Testing) • Testing) • • • • • • 	<p>on</p> <p>lder Certification and Qualification</p>

5. PROCESS CONTROL

See Annex 1



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

6. OPERATING CONDITIONS

Dimensional / Visual Inspection	
Conditions to be controlled	Range or Event
Light	White light
Fluorescent Penetrant Inspection Line	
Conditions to be controlled	Range or Event
Ambient Temperature	40 to 125°F
Penetrant liquid temperature	40 to 125°F
Rinse water temperature	50 to 100°F
Rinse water pressure	Maximum 40 psi
Drying oven temperature	Maximum 160 °F
Black Light	Minimum 1500 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$
Pressure air to remove excess water.	Maximum 25 psi
Air pressure to remove excess developer powder.	Maximum 5 psi
Air Line Cleanliness	Pass mirror test
Alkaline Cleaning Tank Solution	160 \pm 10°F
Alkaline Ciening Drying Oven	Minimum 140 °F
Radiographic Inspection	
Conditions to be controlled	Range or Event
Background ambient light	2.3 foot-candles (25 lux) max.
Dark Room Humidity	30% to 60%
Dark Room Temperature	40° to 75°F
Developer Temperature	86°F \pm 1
Processor Performance	\pm 10%

No other operating conditions identified over and above normal production issues.



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

7. CLEANING

All cleaning requirements must be attended by production during validation.

Elements	Cleaning or required test
Castings	Castings presented for inspection shall be processed thru Alkaline Cleaning Line before performing FPI to guarantee they are free from chills, gates, sprues, risers, core materials and excess material resulting from the casting process. All parts to be inspected shall be clean, dry and free of grease, oil, grinding compounds, rust, scale, acids, fluxes, burns, feathered edges, smeared metal, paint, lay-out dye, and other foreign materials which may mask defects, result in irrelevant indications, or interfere with the process.
Penetrant contamination check	The open tank in-use penetrant shall also be viewed daily for evidence of precipitates, waxy deposits, white coloration, and separation of constituents of breakdown. When any of these conditions are detected the penetrant shall be discarded or modified in accordance with the manufacturer instructions. Examination shall be performed by taking a sample from a well-stirred tank. The sample shall be placed in a clear container and allowed to settle a minimum of two hours.
Penetrant Separation	The test shall consist of taking a sample of the penetrant material at the beginning of the shift, utilizing a clear container. The sample shall stand for a minimum of 16 hours and viewed to determine if there is a separation of constituents. If this condition is unacceptable, notify the level III for disposition/correction. Penetrant material is not to be used until corrected or replaced.
Penetrant check	A sample from each working batch identified by the latest batch number shall be submitted to an outside lab and tested as follows: Water content by distillation per ASTM D95 (ASTME 1417 Par. 7.8.2.4) - Requirement is 5% Max. Removability - Requirement is satisfactory per ASTM 1417 Par. 7.8.3.2. Sensitivity - Per ASTM 1417 Par. 7.8.3.4. CPP - Ensenada shall receive a certification of the results and maintain these on file in the NDT Department for a period of ten years, per SOP 9.0.
Tank Cleaning	All tanks shall be cleaned as necessary and at least once a year to prevent impurities building up which could contaminate components and penetrant oil. Penetrant shall be drained down to a level of 3 to 4 inches above tank base. Old penetrant and residue discarded and the tank thoroughly cleaned prior to refilling. Records of annual tank cleaning shall be maintained.
Water to remove excess penetrant	Water filtered by reverse osmosis to remove minerals and prevent contaminants involved in the inspection process is used.
MET-L-CHEK D-92A - Dry Developer Powder, Form A	Spread a thin layer of dry developer on a flat surface using the same method of application used for production parts. View under black light. Count the number of fluorescent specks, if any. Not more than 9 fluorescent specks shall be observed in a 4-inch circle. Dry developer is to be fluffy not caked. Caked dry developer is unacceptable and will be replaced.
Inspection Area	Inspection area shall be checked at least daily and shall be clean and free of penetrant contamination and residual white light. <ul style="list-style-type: none"> The black light must be checked daily for output using a UV-2000 LED Lamp C4 Magnum or equivalent. The minimum acceptable intensity is 1500 micro-watts/centimeter square measured at a distance of 15 inches. Ambient white light shall not exceed 20 lux (2.0 foot candles).
Air Line Cleanliness	Check by directing The air stream onto a sheet of white filter paper for 10 to 20 seconds at a distance of approximately 3", and also check by directing the air stream into a 3 inch diameter mirror for 15 to 30 seconds at a distance of 8 to 10 inches. If any fouling of is evident, the line shall not be used until the cause is ascertained and corrected. All moisture traps must be checked, and if found full, emptied before the line is used. Record each shift in log when in use.



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

8. LIFE OF KEY COMPONENTRY/PARTS

According to current production

Component	Life
MET-L-CHEK FP-922 - Type I, Method A Sensitivity Level 2	5 years
Dry Developer Powder	5 years
SHERWIN PSM-5 TAM PANELS	Replace by damage (Worn Out))
Film Holders and Cassettes	Replace by damage (Worn Out)
Intensifying Screens	Replace by damage (Worn Out)
Films	1 year
Master step densimeter	1 year

9. OPERATING PERFORMANCE AND STABILITY

Operation	Description
Initial inspection.	The amount and nature of receiving inspection shall be determined by considering the amount of control exercised at the previous department or operation, subcontractor, the recorded evidence provided, rejection history of the product (or service to the product by a supplier), and the historic process performance of the individual product. Receiving inspection personnel will perform the following activities: <ul style="list-style-type: none"> • Visually inspect the containers for potential damage to the product. • Verify the physical quantities received against the shipping documentation. • Assure that the correct product item has been received and is accounted for within the shipping document. • Visually inspect the product for noticeable anomalies (broken parts, warped, transportation damage).
Cleaning / Deburring / Finishing.	<u>Rot grind operations:</u> Operators shall grind off the excess material from gates, runners and risers to the casting witness lines or flush to surface of the feature being cleaned, so that required dimensions are not violated and the casting configuration is not altered. <u>Trimming, polishing, bench operations:</u> Each trim operator is assigned a specific lot of parts to be processed. On large lots, the production-line supervisor may distribute on lot to multiple operators as long as the process monitoring is performed for each operator. Casting surfaces must meet or exceed the specified requirements as referenced in the processing instructions, where applicable.
Surface Cleaning.	Parts shall be grease free and dry prior to sandblasting operation. Local swab cleaning with Acetone shall be used as required. For Specific Instructions see Processing Instructions for Sandblast of Parts
Visual Inspection.	The primary inspection method at CPP-Ensenada is Visual Inspection. It is the Human (visual) inspection of items (castings' surface) with the intent to identify surface imperfections, inherent to the casting/molding method, or produced by the processing of product. Surface imperfections and casting defects identified by visual examination are: <ul style="list-style-type: none"> • Bent, warped, or distorted condition. • Evidence of grinding or hand-finish defects. • Cracks or other visible linear indications. • Thru-wall indications or voids (non-fill conditions). • Cast-surface reading higher than the applicable surface finish (rough surface conditions)
Dimensional Inspection	When required, dimensional inspection will be performed to the extent requested by the customer or as noted on the Processing Instruction Sheets or Detailed Inspection Plans, as set up by the Quality Planning process.
Pre Cleaning	<u>Cleaning Process:</u> Parts shall be processed thru alkaline cleaning line before Penetrant inspection as described in WIP 15.0, part must be immerse in alkaline solution tank # 1 for 10 minutes and 160 ± 10 °F, immersed in rinse tanks # 2 & 3 for 5 minutes each and dried for 20 minutes minimum in oven 140°F minimum.



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

<p>Penetrant Testing</p>	<p>Part preparation: Castings presented for inspection shall be processed thru Alkaline Cleaning Line before performing FPI to guarantee they free from chills, gates, risers, core materials and excess material resulting from the casting process. All parts to be inspected shall be clean, dry and free of grease, oil, grinding compounds, rust, scale, acids, fluxes, burrs, feathered edges, smeared metal, paint, lay-out dye, and other foreign materials which may mask defects, result in irrelevant indications, or interfere with the penetrant process.</p> <p>Penetrant Application: Penetrant shall be applied to 100% of surfaces to be inspected by dipping, brushing, or spraying. Dwell times shall be per customer specification. Dwell times will be listed on applicable M.I.S.'s. Parts are turned occasionally during dwell time to prevent accumulation of penetrant in holes and pockets during drain time. The parts shall be immersed in penetrant, if that is the application method, for no more than half the total dwell time. Parts must have a temperature of 50oF to 100oF prior to application of penetrant. Parts shall not be processed if temperature falls outside the range of 50o to 100o F. Ambient air temperature must be kept between 40oF and 125oF.</p> <p>Excess Penetrant Removal: When the required dwell time has elapsed, excess penetrant shall be removed from all part surfaces at the wash station, utilizing water pressure that shall not exceed 40 PSI with a temperature range of 50o to 100oF, unless otherwise specified. Note: spray nozzle shall be at least 12" from surface of part. Black lights are to be utilized to ensure proper washing. Wash time shall be kept to a minimum, Wash time depends on the part geometry and size.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A minimum reading of black light intensity of 300 µW/cm², at part surface and 10 ft. candles maximum of ambient white light is required during the removal of excess fluorescent penetrant. After washing, drain water from the castings by repositioning or blowing with filtered shop air at less than 25 psi to prevent pooling in cavities, recesses and pockets. • If subsequent processing has not been continued within 2 hour. The part shall be re-immersed (or sprayed) in the penetrant before continuing processing as required to prevent drying. Unless otherwise specified no more than 1/2 the total dwell time is required after reapplying the Penetrant. <p>Drying: A thermostatically controlled hot air dryer is used to dry the parts and the normal operating temperature is 160oF maximum, exceptions or deviations are made to satisfy customer requirements. The parts are removed from the dryer after 20 minutes minimum. The dryer is calibrated every three (3) months to insure proper temperature control to a tolerance of +/- 15oF, at a minimum of one point within its range of use. The dryer temperature indicator shall be calibrated to a tolerance of at least +/- 10oF, at a minimum of one point within its range of use.</p> <p>Developer Application: Place dry castings in dry developer tunnel. Push start button to begin dynamic cloud which will disperse the developer lightly and evenly over castings. Unless otherwise specified, dwell times are minimum 10 minutes and maximum 3 hours. Remove excess developer with dry, filtered shop air not exceeding 5 psi or by lightly tapping casting.</p> <p>Inspection: Inspection area shall be checked at least daily and shall be clean and free of penetrant contamination and residual white light.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allow a minimum of one minute for dark adaptation of the inspector's eyes. Evaluate in a darkened area using black light with a minimum intensity of 1500 mW/cm² at part surface. The blacklight and blacklight meter wavelength shall be in the range of 320 – 400 nm. • Inspectors shall not wear sunglasses or eye wear with photochromatic lenses. Inspectors shall not perform continuous visual inspection for more than two hours at a time. To reduce eye fatigue, a minimum of fifteen minutes must elapse with no activity requiring high visual concentration prior to resuming inspections. • Parts that have not been inspected within the prescribed time limits must be completely reprocessed. Inspect parts or material after the applicable development time. Inspect within 3 hour after application of dry developer. <p>Interpretation of Indication: Parts are inspected and indications evaluated per requirements called-out on engineering drawings, applicable specifications, or on Manufacturing Instruction Sheets (customer supplied M.I.S.'s).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspection/evaluation shall be performed to applicable accept/reject criteria. Magnification not greater than 10X and/or white light may be used to determine discontinuity type. All equipment utilized should give at least a 45 degree line of sight to the viewing area. • Visual aids, such as mirrors, are to be used when inspecting surfaces difficult to see by direct vision. When required by applicable customer specification, calibrated flat-wire or pin gages shall be used for sizing and evaluating indications.
<p>Radiographic Testing</p>	<p>Radiographic examination shall be performed in accordance with a written Technique Sheet; a special procedure (such as Fracture Critical), or unique customer procedure(s), or supplied Technique Sheet(s). The technique shall be in accordance with the requirements and guidelines of this procedure. This technique shall be capable of detecting the smallest rejectable discontinuities specified in the acceptance requirements. The written technique may be general if it clearly applies to all of the specified parts being tested and meets the requirements of this procedure. All written techniques shall be approved by an individual qualified and certified as a Level 3 Responsible for Radiographic examination in accordance with Paragraph 6.2. Techniques shall be submitted to the contracting agency when requested. Technique film shall be retained for reference purposes.</p> <p>Radiographic Identification: Each radiograph shall carry the following identification:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identification or serial number of the component



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

	<ul style="list-style-type: none"> • View number. • Identification of the NDT facility, and technician • Date of the radiographic exposure. • Radiographs of repair areas shall be identified R1, R2, R3 and so forth, indicating the number of times repairs were attempted • CPP unique Control Number that correlates the traveler and hardware to the radiographs. • Location markers (as applicable). <p><u>Film Density:</u> Unless otherwise specified by the contractor, single film viewing shall be in the range of 1.5 to 4.0 H&D units in the area of interest. Superimposed film shall be in the range of 2.0 to 4.0 H & D units in the area of interest with no individual film having a density below 1.0 H & D units in the area of interest. Film densities above 4.0 are allowed when agreed upon by the Cognizant Engineering Organization and CPP. Densities below 1.5 H & D are allowed only on radiographs inspections not requiring an IQI, or by customer approval or specification(s).</p> <p><u>Processing Radiographs:</u> Radiographs shall be processed in a manner that will produce radiographs free of blemishes that will mask discontinuities or interfere with interpretation. Processed films shall be sorted and cataloged so to be easy to locate.</p> <p><u>Inspection Personnel:</u> Personnel interpreting indications shall be certified to at least Level 2. Personnel performing the radiography shall be qualified to at least Level 1 in accordance with (IAI) NAS 410 and CPP WIP 6.0.</p> <p><u>Examination Report:</u> The results of radiographic inspections shall be recorded on the CPP Certificate of Conformance. Reports containing the results of all radiographic examinations shall be kept on file for the duration specified in the Quality System. The report shall provide traceability to the specific part or lot examined and shall include the examiner's identification, date of examination, disposition of the parts and reason for rejection of any item</p>
<p>Repair of Castings.</p>	<p>All weld repairs shall be accomplished according to individual detailed weld repair and inspection procedures – Reference QSMF-042 Rework Traveler. Customer defined methods shall be used to identify areas to be weld repaired. Weld maps, when required by the customer, shall be prepared in accordance with customer requirements. After surface preparation, and prior to welding, the areas to be welded shall be identified on weld map traceable to the part(s) to be welded – Reference QSMF-043.</p> <p>Rework procedures shall be in compliance with applicable customer requirements. Unless otherwise specified by customer requirements in-process corrections during welding shall be permitted prior to submitting the weld for acceptance inspection. In-process corrections shall be documented by the welder on Form QSMF-038.</p> <p>Weld limitations and/or "No weld allowed" requirement imposed by the customer shall be called out on QSMF-040. It shall be strictly adhered to by welding/grinding personnel. When specified by the customer requirements, weld procedure schedules (WPS) and procedure qualification requirements (PQR) shall be established using the criteria of ASTM A 488 or equivalent.</p> <p>Castings defects to be corrected shall be removed by a method that does not damage the base metal. The prepared area shall be smoothly contoured prior to welding. Defective areas shall be inspected to assure that all discrepant material has been removed. The same inspection method that found the defects shall be used to determine if the defects have been completely removed or removed to the extent necessary (as applicable per customer requirements).</p> <p>Welded areas shall be blended to conform to customer drawing and/or specification requirements. Root weld reinforcement, penetration, and drop-through in inaccessible areas shall be blended in accordance with customer requirements. Unless otherwise specified by the customer, the perimeter of the weld shall be blended flush with the parent metal.</p> <p>All defective surfaces that are candidates for weld repair must be removed and dimensioned using appropriate media (calipers, indicators, height gages, etc...) to determine the exact width, length and depth of the indication to be welded.</p>

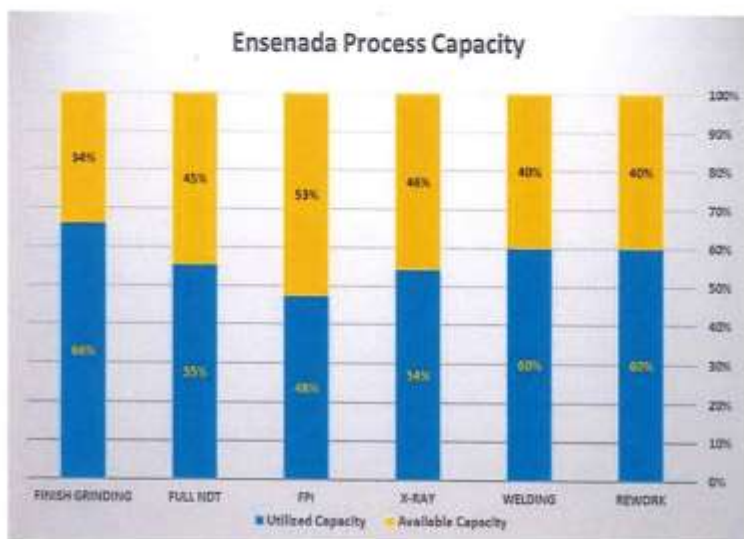


**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

10. PROCESS CAPACITY



*capacity based on 1 shift, Monday to Friday.

11. SAMPLING PROTOCOL

In accordance with the specifications provided by the customer:

- All casting must be 100% inspected by Visual Inspection.
- All casting must be Pre-Cleaning with Alkaline before FPI.
- All casting must be inspected 100% by Penetrant Inspection.
- All casting must be inspected 100% by Radiographic Inspection.



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

12. TEST METHODS AND EQUIPMENT NEEDED

The test methods to be used are:

Test Methods	Equipment needed	
Visual/Dimensional Inspection (SOP 7.0)	<ul style="list-style-type: none"> • Calipers • Micrometer • Gauges • Gap feeler gage • Rules • Ultrasound equipment 	<ul style="list-style-type: none"> • Profilometer • Red pencil • Green Pencil • Pin gauges • Mirrors of different sizes • Hand lamp
Penetrant Testing (WIP 4.0)	<ul style="list-style-type: none"> • Immersion Tank (81" X 37" X 3') • Wash / Drain (85" X 57" X 36") • Hot air oven thermostatically controlled (82" X 57" X 36") • Dry Developer tunnel (4' X 2' 10" X 4' 1") • Inspection Booth (10' X 9' X 8') • Spectroline FC-100 Black light 	<ul style="list-style-type: none"> • Ultrasonic cleaner(5 3/8" X 9 3/8" X 4") • Transparent comparator rectangular • Pin-gages (various sizes) • Spectroline, Model XRP-3000 (u.v. & w. l.) • Sherwin PSM-5 TAM Panels
Radiographic Testing (WIP 5.0)	<ul style="list-style-type: none"> • X-ray Equipment • Automatic radiographic film processors • Films Viewer • Densitometer 	<ul style="list-style-type: none"> • Film Holders and Cassettes • Intensifying Screens • Film Viewing Aids • IQIs (Image Quality Indicators)

13. PRODUCT TEST RUN

Actions

- The validation process of the part number: 23090001 starts from October 21th 2019.
- The validation process will be carried out until October 30th 2019.

14. MASS PRODUCTION

- The specifications and quality criteria for working the parts are based on section #19 for the test period mentioned above, any questions or doubts about the process, consult directly with the person in charge of the test: Martin Luquin from Engineering Department.
- The engineering department has the responsibility and authority to make all necessary changes in engineering documentation to meet customer requirements during the test until process is release to production.



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

15. CUSTOMER FEEDBACK

Feedback is made for lots processed during the test.

Part Number: [REDACTED]											
Item	Work Order/Serial number	Qty.	Date In (Ensenada)	Date In (Customer)	Qty.		FPI	X-ray	Films Packages	Packing	Comments
					Accepted	Rejected					

16. QUALITY ACCEPTANCE CRITERIA

The acceptance criteria are established in the manufacturing instruction sheet.

- PT, Manufacturing Instruction Sheet (See Annex 2)
- RT, Manufacturing Instruction Sheet. (See Annex 2)
- MIS, Manufacturing Instruction Sheet (See Annex 2)
- Weld Technique (See annex 3)

17. WASTE/REJECT RATE

Internal failure report

18. ENVIRONMENT HEALTH AND SAFETY

All the operations were carried out under safety standards set in the manual health and safety of CPP-Ensenada. Monitoring the safety data sheet for the handling and storage of all chemicals will be given and under government requirements.

19. DOCUMENTATION SUPPLIED FOR ACCEPTANCE

- Gate Grind / Deburr / Machining MIS
- FPI Manufacturing Instruction Sheet.
- X-Ray Manufacturing Instruction Sheet
- Weld Technique



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

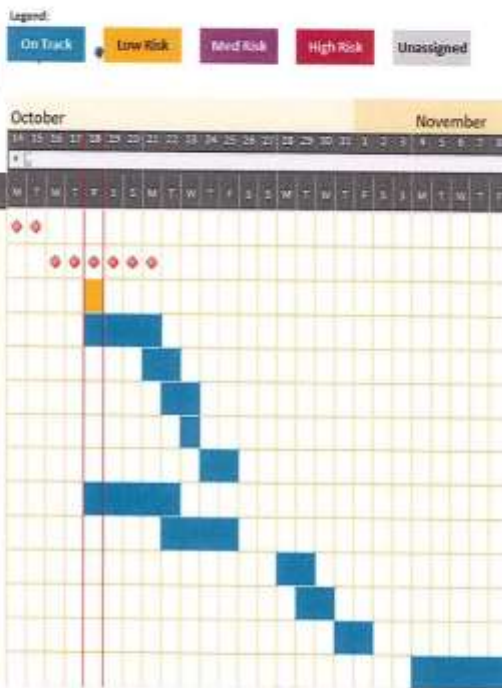
20. SCHEDULING

Transfer of full NDT process for the PN: 2

Company Name: CPP-Ensenada
Project Lead: Martin Luquin

Project Start Date: 10/14/2015

Scheduling Instrument: 0



21. PROBLEM MANAGEMENT

During the validation period, a weekly meeting shall be activated after processing has been completed for each piece and any issues raised at the daily meeting shall be recorded in minutes and addressed accordingly.

22. REFERENCES

- Customer specifications – PDI / Machining Instruction / FPI MIS / RT MIS / WELD MAP / Plug Weld MIS
- WIP 5.0 Radiographic Inspection
- WIP 4.0 Penetrant Testing
- WIP 7.0 Repair of Castings
- WIP 15.0 Alkaline Cleaning
- WIP 11.0 Welding Aluminum



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

23. ANNEX

• Annex 1



PROCESS CONTROL

Part number	Date: 18-Oct-13				
Internal Customer:	Prepared by: Martin Lupin				
External Customer:	Abley/CSS				
Process No.	Process Name	Evaluation/Measurement Technique	Control Method	Accepted/Rejected	Comments
30	Receiving and counting	Receiving and counting the sorting.	QSMF-006		
30	Belt Grind	Grind Wheel according customer's sample or General Instruction for Belt Grind or MIS.	QSMF-006		
25	Gate removal with start letter	Gate removal according General Instruction for Gate removal MIS.	QSMF-006		
26	Borecope inspection	Borecope inspection according General Instruction for Borecope MIS.	QSMF-006		
30	Debur	Grind Wheel according customer's sample or General Instruction for Cleaning or MIS.	QSMF-006		
40	Sandblast	Sandblast cutting according General Instruction for Sandblast	QSMF-006		
50	Final inspection	Final Inspection.	Customer Specs.		
55	Borecope inspection	Borecope inspection according General Instruction for Borecope MIS.	QSMF-006		
54	Radiographic inspection / Preliminary shoot	Radiographic taken according to the technique of X-ray shoot.	Radiographic inspection Technique Sheet		
57	Borecope inspection	Borecope inspection according General Instruction for Borecope MIS.	QSMF-006		
60	PH	Penetrant Technique	QSMF-003		
62	Rework	Router of Rework	QSMF-042		
70	Radiographic inspection / 100% Sheet	Radiographic taken according to the technique of X-ray shoot.	Radiographic inspection Technique Sheet		
71	Radiographic inspection / Reading 100%	Inspect according X-ray MIS	Customer Specs.		
72	Rework	Router of Rework	QSMF-042		
73	Machining plug welds	Machining according General Instruction for Machining MIS.	QSMF-006		
74	Welding plug	Welding according Weld technique instruction.	QSMF-042		
75	Weld plug welds	Weld plug welds according General Instruction MIS.	QSMF-006		
76	Borecope welding plug inspection	Borecope inspection according General Instruction for Borecope MIS.	QSMF-006		
77	Visual inspection for plug welds	Visual Inspection	Customer Specs.		
78	Radiographic inspection / Shoot Plug welds	Radiographic taken according to the technique of X-ray shoot.	Radiographic inspection Technique Sheet		
79	Radiographic inspection / Reading	Radiographic taken according to the technique of X-ray shoot.	Radiographic inspection Technique Sheet		
80	Rework	Router of Rework	QSMF-042		
81	PH Plug	Penetrant Technique	QSMF-003		
82	Rework	Router of Rework	QSMF-042		
85	Quality Assurance	General Inspection to ensure quality product according with customer specifications.	Customer Specs.		
95	Packaging	General Instruction for Packaging & Shipping.	QSMF-006		
100	Document Control	Ensure that documentation is complete.	QSMF-005		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

- Annex 2, FPI MIS, RT Technique, Weld Technique, Machining Instruction.

FPI MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET		
CUSTOMER:	PART NUMBER:	REV.: A
PROCESS SPECIFICATION: WIP 4.0		
ACCEPTANCE CRITERIA SPECIFICATIONS:		
CLASS: N/A	GRADE: NA	FREQUENCY OF INSPECTION: 100%
PENETRANT: FP-822	DEVELL TIME: 10 minutos - 4 hrs Max. After 2 Hrs. the penetrant shall be applied again	DRYER TEMP: 160°F Max.
DEVELOPER: D-72A, No acoso húmedo D70	DEVELOPER TIME: 10 minutos mínimo - 3 hrs Max.	DATE: 10/16/13
 		<p>Instrucciones Específicas:</p> <p>La verificación de la indicación usando la técnica de limpieza con solvente será permitida 1 vez para cualquier indicación original dada, excepto para Porosidad y Rechupe, esta puede ser hasta 2 veces.</p> <p>Espere 5 minutos al revelar usando el (NAWD) después de usar la técnica de limpieza con solvente.</p> <p>Para indicaciones con exceso de sangrado la técnica de limpieza se hará 1 vez y si aplica (NAWD) esperar 3 minutos mínimo.</p> <p>Limpie y reprocese todas las piezas no inspeccionadas dentro de 4 horas después de la aplicación del polvo revelador.</p> <p>El tiempo máximo de secado será de 20 min.</p> <p>No se permite re trabajo en áreas A, para áreas B y resto de la pieza ver el Weld Map.</p>
<p>Notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ver las páginas 3 y 4 para áreas críticas. • Para criterio de aceptación de los tapones de soldadura, ver Tabla 1 de la página 4. 		
APPROVED: Q/JALITY	APPROVED: NOT LEVEL 3	
Rev. E	FPI Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 A
21 Jun. 17		Pág. 1 de 6
<p><small>CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Saizal de Rodriguez - Ensenada Baja California-México</small></p>		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No:
CPP-Ens-Q&VProtocol-018

FPI MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET		
CUSTOMER:	PART NUMBER:	REV.: A
PROCESS SPECIFICATION: WIP 4.0		
ACCEPTANCE CRITERIA SPECIFICATIONS:		

CRITERIO DE ACEPTACION Y RECHAZO:

Cracks, Cold Shuts, o Folds no son aceptables en ningún área.

Área A:

1. El "sangrado" permitido en indicaciones individuales que no exceda .031" diámetro.
2. Máximo 5 indicaciones en un área de .50".
3. Clusters permitidos hasta .50" de diámetro.



4. Clusters más largos, serán aceptados, siempre y cuando el área cumpla y se acepte por inspección Radiográfica, de acuerdo a los requisitos del Dibujo.
5. NO se aceptan indicaciones lineales en esta área.

Todas las demás Áreas:

Indicaciones No Lineales:

1. Sin restricciones, siempre y cuando los requerimientos radiográficos y de ingeniería de prueba de presión sean cumplidos.

Indicaciones Lineales:

1. Indicaciones lineales individuales hasta .125" o menos son permitidas, siempre y cuando no estén alineadas y separadas por .25" o más.
2. No es aceptable una indicación lineal que abarque o quiebre sobre ambos lados de una orilla de la pieza.
3. No es aceptable una indicación lineal que este en un radio menor a .375" de la orilla de la pieza.

Rev. E	FPI Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 A
21 Jun.17		Pág. 2 de 6
CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Sazul de Rodríguez - Ensenada, Baja California-México		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

FPI MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET		
CUSTOMER: [REDACTED]	PART NUMBER: [REDACTED]	REV.: A
PROCESS SPECIFICATION: [REDACTED] WIP 4.0		
ACCEPTANCE CRITERIA SPECIFICATIONS: [REDACTED]		



ACEPTABLE



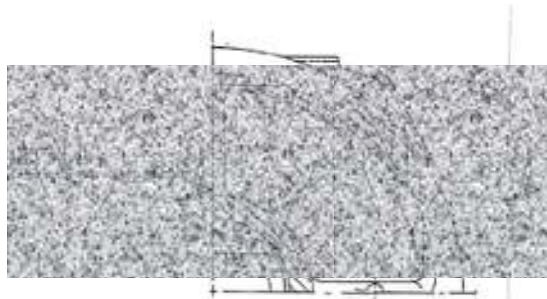
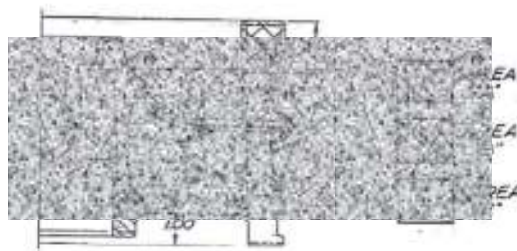
NO ACEPTABLE



NO ACEPTABLE

NOTA: Inspeccionar 100% para asegurar que la parte está libre de cualquier material extraño o cualquier tipo de obstrucción que pueda crear FOD.

Zona A marcada en Rojo, Zona B marcada en Morado, Zona C resto de la pieza (ver dimensiones de cada área).



Rev. E	FPI Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 A
21 Jun. 17		Pág. 3 de 6
CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 57.5 Carretera Tijuana-Ensenada - B Sccal de Rodriguez - Ensenada, Baja California-México		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

FPI MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET		
CUSTOMER: [REDACTED]	PART NUMBER: [REDACTED]	REV.: A
PROCESS SPECIFICATIO [REDACTED] VIP 4.0		
ACCEPTANCE CRITERIA SPECIFICATIONS: [REDACTED]		



Limites para desbaste de material (Blend):

- Área A: Hasta 3/8" dia. a máxima profundidad de .030" por debajo del mínimo espesor de la pared o 1/4" del espesor de la pared, cualquiera que sea menor.
- Todas las otras áreas: Hasta 1" dia. a máxima profundidad de .040" por debajo del mínimo espesor de la pared o 1/4" del espesor de la pared, cualquiera que sea menor.

Rev. E	FPI Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 A
21.Jun.17		Pág. 4 de 6
CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Sazal de Rodríguez - Ensenada, Baja California-México		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

FPI MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET		
CUSTOMER:	PART NUMBER:	REV.: A
PROCESS SPECIFICATION: P 4.0		
ACCEPTANCE CRITERIA SPECIFICATIONS:		

Requerimientos adicionales para criterio de aceptacion de los Tapones de Soldadura de acuerdo por EIS 1200 (Clase III):

Verificar los siguientes tipos de defectos y discontinuidades A, C, E, I en las areas de los tapones de soldadura.

Table 1
Allowable discontinuities for all materials except austenitic stainless steel welded with AMS 5794 filler metal

For nondestructive inspection methods, indications less than 0.010 in. shall be disregarded.

Type of discontinuity	Maximum limits	Weld classification			Method of detection ^{1,2,3,4}
		I	II	III	
A - Porosity— surface	Diameter—max % of weld size ¹ Maximum no. ²	25 2	25 2	25 3	1. VT or PT/MT 2. RT
B - Porosity— subsurface	Diameter—max % of weld size ¹ Maximum no. ²	25 1	25 2	25 2	1. RT and/or UT
C - Nonmetallic inclusions— surface	Length—max % of weld size ¹ Width—max % of weld size ² Maximum no. ⁴	50 25 1	100 50 1	100 50 1	1. PT/MT 2. VT or RT
D - Nonmetallic inclusions— subsurface	Length—max % of weld size ¹ Width ² Maximum no. ⁴	50 25 1	100 50 1	100 50 1	1. RT, UT, and/or PT
E - Tungsten electrode inclusions— surface	Diameter—max % of weld size ¹ Maximum no. ²	25 3	25 4	25 5	1. VT and/or RT
F - Tungsten electrode inclusions— subsurface	Diameter—max % of weld size ¹ Maximum no. ²	25 3	25 4	25 5	1. RT, UT, and/or MT
G - incomplete fusion ³	Length—max % of weld size ¹ Width—max % of weld size ² Maximum no. ⁴	None None None	50 25 1	100 25 1	1. RT and/or UT
H - Undercutting	Length—max continuous ¹ Depth—% of stock thickness	3" 10	3" 10	3" 15	1. VT
I - Cracks— surface		None	None	None	1. PT/MT 2. VT and/or RT
J - Cracks— subsurface		None	None	30" ¹	1. RT, UT, and/or PT

Rev. E	FPI Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 A
21.Jun.17		Pág. 5 de 6
CPP-Ensenada 5 De RL De CV - Km 57.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Sector de Rodriguez - Ensenada, Baja California-México		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

FPI MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET		
CUSTOMER: [REDACTED]	PART NUMBER: [REDACTED]	REV.: A
PROCESS SPECIFICATION: [REDACTED] VIP 4.0		
ACCEPTANCE CRITERIA SPECIFICATION: [REDACTED]		

Notas Tabla I:

1. El fondo del poro debe ser visible.
2. Hasta 3/32 tamaño máximo.
3. Cantidad de tamaño máximo que no es inmediatamente adyacente o área equivalente, por una pulgada lineal.
4. Cantidad de tamaño máximo que no es inmediatamente adyacente o área equivalente, por 2 pulgadas lineales.
6. El párrafo 3.4.1.1 cubre el criterio de aceptación para penetración incompleta en la raíz de la soldadura.
7. 1 es el método primario de detección.
8. 2 es el método secundario de detección.
9. PT se refiere a Inspección Penetrante.
11. Porcentaje del tamaño de soldadura por 3 pulgadas lineales.


Rev. E	FPI Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 A
21.Jun.17		Pág. 6 de 6
<small>CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Saizal de Rodríguez - Ensenada, Baja California-México</small>		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

X-RAY MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET			
CUSTOMER: [REDACTED]	PART NUMBER: [REDACTED]	MATERIAL/ ALLOY: C355	
PROCESS SPECIFICATION: WIP 5.0, [REDACTED]			
ACCEPTANCE CRITERIA / SPECIFICATIONS: ASTM E-15 [REDACTED]			
CLASS: NA	GRADE: PER BP	FREQUENCY OF INSPECTION: 100%	DATE: 16-Oct-19
DENSITY LIMITS: 1.5 - 4.0		SENSITIVITY LEVEL: 2-2T	REV.: A
<p>PHOTO & SKETCH OR DESCRIPTION OF CRITICAL OR NON-CRITICAL AREA: SEE PAGE 2 & 3 FOR CRITICAL AREAS</p> 		<p>INSTRUCCIONES ESPECIALES:</p> <p>REF: BP y EIS 790</p> <ol style="list-style-type: none"> Áreas designadas definida por área A y B. El resto de la pieza es área C. El criterio de aceptación para áreas A, B y C es el mismo (tabla 1). No está permitido el re trabajo para el área A. Para áreas B y C consultar Weld Map. Ver página 3 para límites de (Blend) por zona. Para criterio de aceptación de los tapones de soldadura, ver Tabla 1 de la página 4. 	

APPROVED: QUALITY		APPROVED: NDT LEVEL 3	
Rev. E	X-Ray Manufacturing Instruction Sheet		QSMF-075 B
21 Jun. 17			Pág. 1 de 5
CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Saizal de Rodríguez - Ensenada, Baja California-México			



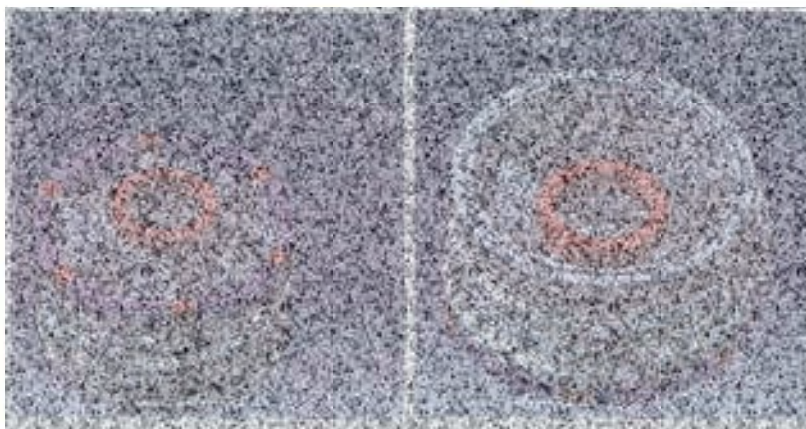
**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

X-RAY MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET

CUSTOMER	FOUSBY	PART NUMBER	
----------	--------	-------------	--



Límites para desbaste de material (Blend):

- Área A: Hasta 3/8" dia. a máxima profundidad de .030" por debajo del mínimo espesor de la pared o 1/4" del espesor de la pared, cualquiera que sea menor.
- Todas las otras áreas: Hasta 1" dia. a máxima profundidad de .040" por debajo del mínimo espesor de la pared o 1/4" del espesor de la pared, cualquiera que sea menor.

Rev. E	X-Ray Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 B
21 Jun. 17		Pág. 3 de 5
CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Sausal de Rodríguez - Ensenada, Baja California-México		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

X-RAY MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET

CUSTOMER: [REDACTED] E PART NUMBER: [REDACTED]

Requerimientos adicionales para criterio de aceptacion de los Tapones de Soldadura de acuerdo p[REDACTED] (Clase III):

Verificar los siguientes tipos de defectos y discontinuidades B, D, F, G, J en las areas de los tapones de soldadura.

Table 1.
Allowable discontinuities for all materials except austenitic stainless steel welded with AMS 5784 filler metal

For nondestructive inspection methods, indications less than 0.010 in. shall be disregarded

Type of discontinuity	Maximum limits	Weld classification			Method of detection
		I	II	III	
A - Porosity—surface	Diameter—max % of weld size ² Maximum no. ³	25 2	25 2	25 3	1: VT or PT/MT 2: RT
B - Porosity—subsurface	Diameter—max % of weld size ² Maximum no. ³	25 1	25 2	25 2	1: RT and/or UT
C - Nonmetallic inclusions—surface	Length—max % of weld size ²	50	100	100	1: PT/MT 2: VT or RT
	Width—max % of weld size ²	25	50	50	
	Maximum no. ⁴	1	1	1	
D - Nonmetallic inclusions—subsurface	Length—max % of weld size ²	50	100	100	1: RT, UT, and/or PT
	Width ²	25	50	50	
	Maximum no. ⁴	1	1	1	
E - Tungsten electrode inclusions—surface	Diameter—max % of weld size ² Maximum no. ³	25 3	25 4	25 5	1: VT and/or RT
	F - Tungsten electrode inclusions—subsurface	Diameter—max % of weld size ² Maximum no. ³	25 3	25 4	25 5
G - Incomplete fusion ¹		Length—max % of weld size ²	None	50	100
	Width—max % of weld size ²	None	25	25	
	Maximum no. ⁴	None	1	1	
H - Undercutting	Length—max continuous ³	3 ¹	3 ¹	3 ¹	1: VT
	Depth—% of stock thickness	10	10	15	
I - Cracks—surface		None	None	None	1: PT/MT 2: VT and/or RT
J - Cracks—subsurface		None	None	50 ¹	1: RT, UT, and/or PT

Notas Tabla 1:

- 2. Hasta 3/32 tamaño máximo.
- 3. Cantidad de tamaño máximo que no es inmediatamente adyacente o área equivalente, por una pulgada lineal.
- 4. Cantidad de tamaño máximo que no es inmediatamente adyacente o área equivalente, por 2 pulgadas lineales.

Rev. E	X-Ray Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-073 B
21.Jun.17		Pág. 4 de 5
CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 57.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Saucal de Rodriguez - Ensenada, Baja California-México		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

X-RAY MANUFACTURING INSTRUCTION SHEET

CUSTOMER		PART NUMBER	
----------	--	-------------	--

- 6. El párrafo 3.4.1.1 cubre el criterio de aceptación para penetración incompleta en la raíz de la soldadura.
- 7. 1 es el método primario de detección.
- 8. 2 es el método secundario de detección.
- 9. RT se refiere a inspección Radiográfica.
- 11. Porcentaje del tamaño de soldadura por 3 pulgadas lineales.

Rev. E	X-Ray Manufacturing Instruction Sheet	QSMF-G73 B
21.Jun.17		Pág. 5 de 5
CPP-Ensenada S De RL De CV - Km 57.5 Carretera Tijuana-Ensenada - El Sertal de Rodríguez - Ensenada, Baja California-México		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&V Protocol-018

NO. DE TRABAJO (Job Number):		111		PROCESADOR (Processor):				POLICIA AGUASCALIENTES (City/State):				CPP-ENSENADA Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada Ensenada, Baja California, Mexico Radiographic Inspection Technique Sheet																							
NO. DE PARTE (Part Number):				KODAK B				FILM				PROCEDIMIENTOS/ESPECIFICACIONES (Procedure/Spec): ASTM E 155, ASTM E 1742 WIP 5.0.4																							
NOMBRE DE PARTE (Part Name):				TEMP. REVLADO (Exposure Temp):		TEMP. SECADO (T) (Dry Temp):		CLASIFIC. (Class):		N/A																									
MATERIAL (Material):				8 Min.		86 ± 1° F		PARTO FOCAL (Focal Spot):		Temp. de Desarrollo (Development Temp):						TIPO DE VEGETAL (Plant Type):																			
CLIENTE/SOLICITANTE (Customer/Client):				SISTEMA (SYSTEM - FABRICANTE & MODELO) (MANUFACTURER & MODEL):				SISTEMA (SYSTEM - FABRICANTE & MODELO) (MANUFACTURER & MODEL):				TIPO DE VEGETAL (Plant Type):																							
NO. DE UNIDAD (Unit ID):		4		MAX. KV:		320		COMET				BERYLLEUM																							
TIPO DE VEGETAL (Plant Type):		ASTM E-1742		TIPO DE VEGETAL (Plant Type):		AL		MATERIAL DE RECUBRIMIENTO (Coating):				.37-1.5																							
VISTA (View):		KV		MA		TEMPO (Time)		FILM (Type)		SISTEMA (System)		TIPO DE VEGETAL (Plant Type)		COMENTARIOS (Comments)																					
1-4		100		13		30		50/62/75/91/121.5		50/100		14X17		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		1"		45.5"		.004"		FUELO FOCAL (FOCAL SPOT) (.118")	
5-6		84		13		30		50/62		50		4.5X10		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		CONTACT		47.20"		.003"		Use more lead screen behind cassette to prevent backscattering	
7-10		74		13		30		.37		50		4.5X10		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		CONTACT		47.63"		.002"			
7A-10A		112		13		30		1.0/1.3		50		4.5X10		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		CONTACT		46.8"		.008"			
11		101		13		30		.75/87		50		4.5X10		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		CONTACT		47.12"		.004"			
13-15		100		13		30		.87/1.0		50		4.5X10		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		CONTACT		47"		.004"			
16		101		13		30		.75/87		50		4.5X10		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		CONTACT		47.12"		.004"			
17-20		95		13		30		50/62/75/91/121.5		50/100		7E17		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		CONTACT		48.50"		.007"			
21-24		100		13		30		.87/1.0		50		4.5X10		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		CONTACT		47"		.005"			
25		95		13		30		.50/87		50/100		4.5X10		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		CONTACT		47.12"		.004"			
26		100		13		30		.87/1.0		50		4.5X10		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		CONTACT		47"		.005"			
27		95		13		30		.52/1.2		50/100		4.5X10		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		CONTACT		48.3"		.006"			
28		95		13		30		.50/87		50/100		4.5X10		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		CONTACT		47.12"		.004"			
29-31		104		13		30		.62/87/1.0		50/00		4.5X10		VINYL		0		.010"		1		90°		2-2T		40"		CONTACT		47"		.005"			
For Views 1 to 4 use small focal spot (.118")																																			
Realizado Por (Prepared by):				Hugo Barrios				Aprobado / Fecha (Approval Date):				25 Jul 19				Aprobación del Cliente (cuando sea requerida) / Fecha:																			
Fecha (Date):				25 Jul 19				CPP - Ensenada RT Nivel B: Salvador Treco								Customer Approval - When Required, Date:																			
NOTA: VER DOCUMENTOS ADJUNTOS PARA COMENTARIOS, FOTOCOPIAS DE POSICIONAMIENTO Y ANGULOS DE LAS PARTES (Note: See attached documents for comments, positioning photographs and angles of the part).																																			
QSMF-001, Revision 6 Released 15 Mar 18		Technique Sheet Issue: NC Dated: 25 Jul 19																																	



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

FOTOS DE ORIENTACION (Positioning Photos)		
NUMERO DE TRABAJO/Job Number: N/A	PAGINA/Page: 2 of 6	
V5-10 & V7A-10A TOP VIEW FILM SIZE 4.5x13	V5-10 & V7A-10A TOP VIEW FILM SIZE 4.5x13	V5-10 & V7A-10A TOP VIEW FILM SIZE 4.5x13
Prepared For (Prepared by): Hugo Barrios	Approved / Fecha / Approved Date: CPP - Ensenada IT Head Sr. Salvador Tzuc	Inspected and checked (according to requirements) / Fecha / Customer Approval - (When Required) Date:
Fecha/Date: 28.Jul.15	N/A: N/A DOCUMENTOS ASISTEN PARA COMPROBAR EL CORRECTO POSICIONAMIENTO Y ANGULO DE LAS PARTES (Note: See attached documents for comments, including photographs and angles of the parts.)	
CPP-001 Number 0	Technique Sheet Issue: NC	
Released 15.Jul.15	Date: 28.Jul.15	

FOTOS DE ORIENTACION (Positioning Photos)		
NUMERO DE TRABAJO/Job Number: N/A	PAGINA/Page: 2 of 6	
V17-20 TOP VIEW FILM SIZE 7X17 Overlap Views	V17-20 TOP VIEW FILM SIZE 7X17	V17-20 TOP VIEW FILM SIZE 7X17
Prepared For (Prepared by): Hugo Barrios	Approved / Fecha / Approved Date: CPP - Ensenada IT Head Sr. Salvador Tzuc	Inspected and checked (according to requirements) / Fecha / Customer Approval - (When Required) Date:
Fecha/Date: 28.Jul.15	N/A: N/A DOCUMENTOS ASISTEN PARA COMPROBAR EL CORRECTO POSICIONAMIENTO Y ANGULO DE LAS PARTES (Note: See attached documents for comments, including photographs and angles of the parts.)	
CPP-001 Number 0	Technique Sheet Issue: NC	
Released 15.Jul.15	Date: 28.Jul.15	



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

FOTOS DE ORIENTACION (Positioning Photos)		
NUMERO DE TRABAJO(Job Number): NUMERO DE PARTE(Part Number):		PAGINA(Page) 4 of 5
V27 TOP VIEW FILM SIZE 4.6x10	V27 TOP VIEW FILM SIZE 4.6x10	V27 TOP VIEW FILM SIZE 4.6x10
Revisado Por (Prepared by): Fecha(Date):	Aprobado (Fecha) (Approved Date): CPP - Dirección IT (Head IT), Salvador Truica	Aprobación del cliente (cuando sea requerida) (Fecha) (Customer Approval - When Required, Date)
NOTA: VER DOCUMENTOS AGENTES PARA COMENTARIOS, POSICIONAMIENTO DE PEGECIONAMIENTO Y ANGULO DE LAS PARTES. (Note: See attached documents for comments, positioning photographs and angles of the parts.)		
QSP-RL Revisado (Revised Date):	Técnico (Sheet Issue): NC Fecha: 25 Jul 15	

FOTOS DE ORIENTACION (Positioning Photos)		
NUMERO DE TRABAJO(Job Number): NUMERO DE PARTE(Part Number):		PAGINA(Page) 5 of 5
V28-23 TOP VIEW FILM SIZE 4.6x10	V28-23 TOP VIEW FILM SIZE 4.6x10	V28-23 TOP VIEW FILM SIZE 4.6x10
Revisado Por (Prepared by): Fecha(Date):	Aprobado (Fecha) (Approved Date): CPP - Dirección IT (Head IT), Salvador Truica	Aprobación del cliente (cuando sea requerida) (Fecha) (Customer Approval - When Required, Date)
NOTA: VER DOCUMENTOS AGENTES PARA COMENTARIOS, POSICIONAMIENTO DE PEGECIONAMIENTO Y ANGULO DE LAS PARTES. (Note: See attached documents for comments, positioning photographs and angles of the parts.)		
QSP-RL Revisado (Revised Date):	Técnico (Sheet Issue): NC Fecha: 25 Jul 15	



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.
CPP-Ens-Q&VProtocol-018



Consolidated Precision Products – Ensenada Plant
In-Process Weld Technique
QSMF-040 - 4/14/06

Non Weld Allowed Areas/ Prohibidas de Soldar: N/A
See the corresponding Weld Map for the Part Number to identify the critical areas of the casting.
Ver el Weld Map correspondiente al número de parte para identificar las áreas críticas del Casting.

Parámetros de soldadura:	Material:	Diámetro de varillas de soldadura:	Electrodos:	Diámetro de Electrodo:	AC/DC	Tipo de soldadura
Watts (V):	Corriente (A):	Gas Protector:	Flujo del Gas protector (CFH):	GAS LENZ		
Aprobado Por: (Ingeniería)				Aprobado Por: (Calidad)		

**SEE TABLE 1
VER TABLA 1**

The following machine control settings are for reference use only. Actual control settings are to be determined by the welder for conditions prevailing at that time.

Los siguientes ajustes de control de la máquina son solo para uso de referencia. Los ajustes de control actuales son determinados por el soldador para las condiciones que prevalecen en ese momento.

MACHINE MODE SETTING	DIRECT CURRENT (DC)	ALTERNATING CURRENT (DCEN)
AMPS-RANGE SETTING		20-250
HELIUM FLOW		
ARGON FLOW	N/A	
CLIP SIZE	CONVENTIONAL #5-7 OR GAS LENSE 2% THORIATED TUNGSTEN	CONVENTIONAL #5-7 OR GAS LENSE 1% ZIRCONIATED TUNGSTEN
ELECTRODE TYPE		
ELECTRODES SIZES		
TORCH	HW 20	HW 20
HIGH FREQ. SETTING	START	COTINUOUS
START ADJUSTMENT	6-10	6-10

NOTE: The above machine control settings are for reference use only. Actual control settings are to be determined by the welder for conditions prevailing at that time.
(NOTA: Los controles de la maquina es para referencia solamente. Los ajustes de control son a determinación del soldador para condiciones predeterminadas en ese momento.)



Rev NC	In-Process Weld Technique	QSMF-040
4/14/06		Page 2 of 3
CPP-Ensenada S de RL de CV - Km 97.5 Carretera Tijuana-Ensenada - B. Sanz de Roques - Ensenada, Baja California - Mexico		



**FEASIBILITY VALIDATION
PROTOCOL
CONFIDENTIAL**

Qualification/Validation Protocol No.

CPP-Ens-Q&VProtocol-018

			Consolidated Precision Products – Ensenada Plant In-Process Weld Technique QSMF-040	
Customer / Cliente:			Part Number/Numero de parte:	Name Casting/ Nombre de Parte:
PP-Pomona				AIR INLET (CASTING)
Casting Alloy / Aleación del Casting	Class Clase	Grade Grado	Filler Material Material de Relleno	Material Specification Especificación del Material:
CS65	NA	NA		
Special instructions / Instrucciones especiales: Make sure the casting is x-rayed prior to plug weld to make there is no sand and foreign material in the core passages. Asegúrese de que el casting se radiografie antes de soldar el tapón para evitar que haya arena y material extraño en los conductos principales. Prepare the casting in five (5) locations for plug weld (MIS). Reference the attached plug weld sketch and the picture for plug location. Prepare el casting en cinco las ubicaciones para soldar los tapones (5). Consulte el MIS o las imágenes de referencia para la ubicación de los tapones. Set welding machine to the setting shown in table 2. Ajuste la máquina de soldar a la configuración que se muestra en la tabla 2. Clean the machined holes and plugs with alcohol or a aerosol solvent. Check for plug #4 & #5 depth, have to be 0.250 deep minimum. Limpie los orificios y tapones con alcohol o solvente en aerosol. Verifique la profundidad del orificio # 4 y # 5 sea mínima de 0.250.			Maps de soldadura anexados: SI: <input checked="" type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> 	
			Ensenada REV.	NC

Rev NC	In-Process Weld Technique	QSMF-040
4/14/05		Page 3 of 3
CPP-Ensenada S De RL De CV - 5th Fl, 3 California Street-Ensenada - El Puerto de Rodriguez - Ensenada, Baja California - Mexico		