

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

Facultad de Ingeniería Administrativa e Ingeniería
Industrial

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE ARENADO Y PINTADO DE PLANCHAS DE ACERO EN UN ASTILLERO NAVAL, A FIN DE INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

MODALIDAD:

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PRESENTADO POR:

BACHILLER MARCO ANTONIO HERNANDEZ DIAZ

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

Lima - Perú - 2018

DEDICATORIA

Este Trabajo está dedicado a mis Padres Ana y Pedro, por su apoyo incondicional, su amor y dedicación, por todos los buenos consejos que me dan siempre y por ser mi apoyo en los momentos difíciles, por sus enseñanzas, por formarme como una persona con valores y por enseñarme a mirar siempre hacia adelante, gracias queridos padres.

Para mi familia mi esposa Nidia quien me brindó su apoyo incondicional y por siempre motivarme para desarrollar y terminar este trabajo, a mis hijos Xiomara y Marco Antonio, que son toda mi vida.

A mi papa Herminio y mi mama Lola, quienes sembraron en mí la semilla del estudio, la perseverancia y la idea del progreso constante, a ellos que ya no están, les digo que lo estoy cumpliendo.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero agradecer a la Empresa SIMA PERU, porque allí descubrí mi vocación hacia los barcos y el Mar, fue mi alma Mater y aprendí muchísimo entre los talleres del dique seco y luego en el Área de Construcciones Navales, fue allí que se encendió mi pasión por el trabajo en el Astillero y entre los barcos, y aprendí las técnicas Navales de Reparaciones y Construcciones, me formaron.

Luego un completo agradecimiento al Astillero de Tecnológica de Alimentos S.A., una Gran empresa con sólidos principios y valores, es un orgullo trabajar aquí y ser parte de esta gran familia, me permitió desarrollarme profesionalmente y ser parte de este crecimiento continuo.

Quiero agradecer a la Universidad Inca Garcilaso de la Vega – UIGV., a los docentes de esta prestigiosa casa de estudios de formación de profesionales comprometidos en que la gran maquinaria de producción del País se desarrolle.

INDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN.....	9
INTRODUCCION.....	11
CAPITULO 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	12
1.1 Datos Generales.....	12
1.2 Nombre o Razón Social de la Empresa.....	12
1.3 Ubicación de la Empresa	13
1.4 Giro de la Empresa	14
1.5 Tamaño de la Empresa	14
1.6 Breve reseña Histórica de la Empresa.....	15
1.7 Organigrama de la Empresa.....	17
1.7.1 Organigrama General Alta Gerencia y Astillero.....	17
1.7.1.1 Organigrama Estructura General Alta Gerencia.....	17
1.7.1.2 Organograma Estructura Gerencia de Astillero.....	18
1.7.1.2.1. Jefatura de Operaciones	19
1.8 Misión, Visión y Política.....	2
1.9.2 Clientes	25
1.10 Premios y Certificaciones.....	28
1.10.1 Premios	28
1.10.2 Certificaciones.....	32
1.11 Relación de la Empresa con la Sociedad.....	36
CAPITULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	40
2.1 ANALISIS DEL RUBRO.....	40
2.2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ASTILLERO	41
2.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	42
2.4 Objetivos: General y Específicos	47
2.4.1 Objetivo General.....	47
2.4.2 Objetivos Específicos.....	47
2.5 Justificación	47
2.6 Alcances y Limitaciones	48

CAPITULO 3: MARCO TEORICO	50
3.1 Antecedentes Internacionales.....	50
3.2 Antecedentes Nacionales.....	52
3.3 Estudio del Trabajo.....	54
3.4 Productividad.....	55
3.5 El Concepto de Proceso	56
3.6 Mejoramiento de Procesos.....	57
3.7 Proceso de Arenado de Estructuras metálicas	59
5.8 Proceso de Pintado Epóxico.....	65
CAPITULO 4: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	69
4.1 Estudio de Métodos.....	69
CAPITULO 5: ANALISIS CRITICO Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS	74
5.1 Primera Alternativa: Adicionar una línea de Arenado y Pintado	74
5.2 Segunda Alternativa: Crear turno Nocturno de Arenado y Pintado	75
5.3 Tercera Alternativa: Confección de Bases para las Planchas de Acero.....	76
CAPITULO 6: JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ESCOGIDA.....	78
6.1 Justificación de la Solución Escogida.....	78
6.2 Desarrollo de la Propuesta.....	78
CAPITULO 7: IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA	101
CAPITULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	109
8.1 CONCLUSIONES	109
8.2 RECOMENDACIONES.....	110

INDICE DE FIGURAS

- Figura N°1 Logo de la Empresa Tecnológica de Alimentos S.A. – TASA
- Figura N°2 Mapa de Ubicación de la Empresa Sede Administrativa
- Figura N°3 Mapa de Ubicación del Astillero TASA – Chimbote
- Figura N°4 Plana del Astillero TASA – ASTASA – Chimbote
- Figura N°5 Organigrama Estructura General Alta Gerencia
- Figura N°6 Organigrama Estructura Gerencia de Astillero
- Figura N°7 Jefatura de Operaciones
- Figura N°8 Harina de Pescado
- Figura N°9 Aceite de Pescado
- Figura N°10 Aceite Refinado y Concentrado de Omega
- Figura N°11 Astillero TASA – ASTASA – Chimbote
- Figura N°12 Clientes Internacionales
- Figura N°13 Empresa Socialmente Responsable
- Figura N°14 Mejor Gestión de Riesgos Laborales
- Figura N°15 Marca Empleadora 2,017
- Figura N°16 Dream Employer
- Figura N°17 Aliados por la Educación 2,017
- Figura N°18 Reconocimiento del Ministerio de Defensa
- Figura N°19 Reconocimiento del Ministerio de Trabajo
- Figura N°20 Donde Quiero Trabajar 2,017
- Figura N°21 Certificado Gestión de Calidad ISO 9001:2008
- Figura N°22 Certificado Gestión de Calidad ISO 14001:2004
- Figura N°23 Certificado Gestión de Calidad OHSAS 18001:2007
- Figura N°24 Certificado BASC
- Figura N°25 Diagrama de Ishikawa
- Figura N°26: Fotografía Grado A de Herrumbre
- Figura N°27: Fotografía Grado B de Herrumbre
- Figura N°28: Fotografía Grado C de Herrumbre
- Figura N°29: Fotografía Grado D de Herrumbre

- Figura N°30: Fotografía Limpieza con Chorro Abrasivo Metal Blanco
- Figura N°31: Fotografía Limpieza con Chorro Abrasivo Metal casi Blanco
- Figura N°32: Fotografía Limpieza con Chorro Abrasivo Comercial
- Figura N°33: Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Arenado y Pintado
Primera Cara de la Plancha.
- Figura N°34: Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Arenado y Pintado
Segunda Cara de la Plancha.
- Figura N°35: Diagrama de Análisis del Proceso Propuesto de Arenado y
Pintado 8 Caras de la Planchas.
- Figura N°36: Grafico Comparativo de Actividades del Proceso Actual vs.
Proceso Propuesto de Arenado y Pintado de Planchas de Acero.
- Figura N°37: Grafico Comparativo de Tiempos del Proceso Actual vs. Proceso
Propuesto de Arenado y Pintado de Planchas de Acero.
- Figura N°38: Cronograma de confección de estructuras para arenado y pintado
de planchas del proceso propuesto

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1	Clasificación de las Empresas
Tabla N°2	Principales Clientes del Astillero – ASTASA
Tabla N°3	Cuadro de Normas de Preparación de Superficies
Tabla N°4	Cuadro Resumen del Proceso Actual de Arenado y Pintado Primera Cara de la Plancha
Tabla N°5	Descripción del Proceso de arenado y pintado de cuatro planchas de Acero Primera Cara
Tabla N°6	Cuadro resumen del Proceso Actual de Arenado y pintado Segunda Cara
Tabla N°7	Descripción del proceso de arenado y pintado de cuatro planchas de Acero Segunda Cara
Tabla N°8	Cuadro resumen del Proceso Actual de Arenado y pintado Segunda Cara de la Plancha
Tabla N°9	Cuadro resumen del Proceso Propuesto de arenado y pintado 8 Caras de la Plancha
Tabla N°10	Descripción del proceso de arenado y pintado de cuatro planchas de Acero 8 Caras Método Propuesto
Tabla N°11	Cuadro Comparativo de Proceso Actual con el Proceso Propuesto de Arenado y Pintado 8 Caras de Planchas de Acero.
Tabla N°12	Cuadro Comparativo de Disminución en Porcentajes del Proceso Actual con el Proceso Propuesto de Arenado y Pintado

RESUMEN

El presente Trabajo de suficiencia profesional, está basado en la necesidad de buscar una solución a la productividad y proponer una mejora al proceso de arenado y pintado de planchas de acero en el Área de Operaciones del Astillero Naval de la Empresa Tecnológica de Alimentos S.A., a través de la aplicación de la Metodología del “Estudio de Métodos según la Organización Internacional del Trabajo” (OIT).

El presente trabajo tiene como objetivo principal eliminar el cuello de botella que se origina al inicio de la línea de producción, e incrementar el número de Planchas arenadas y pintadas producidas por día en el Área de misceláneos, actualmente se producen cuatro (04) Planchas arenadas y pintadas en dos días de producción , siendo este tiempo insuficiente para el inicio de las actividades en los ocho (08) parqueaderos del Astillero, se espera mejorar la metodología utilizada actualmente e incrementar el número de planchas arenadas y pintadas en el Astillero ASTASA.

En el desarrollo del presente trabajo se realizó un análisis crítico del proceso actual y un planteamiento de alternativas, a fin de encontrar una alternativa viable para el mejoramiento del proceso, definiéndose la confección de bases para las planchas de acero en el proceso de arenado y pintado, se realizara la descripción utilizando Diagramas de Análisis del Proceso DAP, como representación gráfica de la secuencia de actividades, una descripción de la situación del proceso actual y una descripción del proceso propuesto, haciendo un cuadro comparativo para evidenciar la factibilidad del proceso propuesto.

Palabras Clave: Propuesta de mejora, Productividad, Arenado y Pintura, Planchas de Acero Naval, Estudio de Métodos.

ABSTRACT

The present work of professional sufficiency, is based on the need to find a solution to productivity and propose an improvement to the process of sandblasting and painting of steel plates in the Tecnológica de Alimentos S.A. Shipyard, a through the application of the Methodology of the "Study of Methods according to the International Labor Organization" (ILO).

The main objective of this work is to eliminate the crowding that originates at the beginning of the production line, and increase the number of sandblasted and painted plates produced per day in the miscellaneous area, currently four (04) sandblasting plates are produced. and painted in two days of production, this time being insufficient for the start of activities in the eight (08) parking lots of the Shipyard, it is expected to improve the methodology currently used and increase the number of sandblasted and painted plates in the Tecnológica de Alimentos S.A. Shipyard.

In the development of the present work a critical analysis of the current process and an approach of alternatives was carried out, in order to find a best alternative for the improvement of the process, defining the preparation of bases for the steel plates in the process of sandblasting and painting , the description will be made using DAP Process Analysis Diagrams, as a graphic representation of the sequence of activities, a description of the current process situation and a description of the proposed process, making a comparative table to demonstrate the feasibility of the proposed process.

Keywords: improvement proposal, productivity, sandblasting and painting, naval steel plates, study of methods.

INTRODUCCION

El Astillero de la empresa Tecnológica de Alimentos S.A., presenta el problema de cuello de botella en el inicio de sus Proyectos de construcción y/o mantenimiento de embarcaciones, debido a que su materia prima que son las planchas de acero naval arenadas y pintadas no abastecen en su producción al Área de Operaciones, por tener un proceso obsoleto que no se ha actualizado desde su implementación original, por lo que, el presente trabajo de suficiencia profesional busca una Propuesta de mejora del Proceso de arenado y pintado de planchas de acero, a fin de incrementar la productividad.

Para cumplir con este objetivo, se ha definido como marco teórico la metodología del “Estudio de Métodos según la Organización Internacional del Trabajo” (OIT).

Para la propuesta de mejora, se desarrolló una lluvia de ideas entre el personal involucrado en el proceso de arenado y pintado de planchas y se elaboraron los Diagramas de Análisis de los Procesos actual y propuesto, para evidenciar la viabilidad se desarrolló un cuadro comparativo entre ambos procesos, determinándose las disminuciones de tiempos de producción y número de actividades, reduciéndose de dos días de producción para cuatro planchas de acero arenadas y pintadas, a un día para la misma cantidad de planchas, y de esta manera se cumple con el objetivo de incremento de productividad, a través de una propuesta de mejora del proceso de arenado y pintado de planchas de acero en el Astillero de TASA.

Finalmente se desarrolla un cronograma de actividades para el proceso propuesto y los costos que esto representa, evidenciando la factibilidad de la confección de bases para las planchas de acero y su implementación dentro del proceso productivo de arenado y pintado.

CAPITULO 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

1.1 Datos Generales

La Empresa donde se realiza este estudio se denominada Tecnológica de Alimentos S.A.- TASA, tiene como fecha de contribuyente activo la cual, se encuentra vigente desde el 02 de noviembre de 1,979, empresa nombrada por SUNAT como agente de retención del IGV Resolución R.S N°037-2002, se encuentra inscrita ante SUNARP en el registro de personas jurídicas, inscrita en la partida electrónica N°11073052 del registro de personas jurídicas de la Oficina Registral de Lima. Tiene como representantes legales al Ing. Gonzalo de la Romaña como Gerente General.

1.2 Nombre o Razón Social de la Empresa

- Nombre: Tecnológica de Alimentos S.A.
- Nombre Comercial: TASA
- R.U.C: 20100971772
- Nombre Comercial de Astillero: Astillero TASA – ASTASA
- Logo de la Empresa:



Fig. N°1: Logo de la Empresa TASA

Fuente: Tecnológica de Alimentos S.A. – 2018.

1.3 Ubicación de la Empresa

- Central Lima: Sede Administrativa
- Dirección: Jr. Vittore Carpaccio N°250, Piso 11 San Borja – Lima
- Teléfono: (51 + 1) 611-1400 / 611-1401

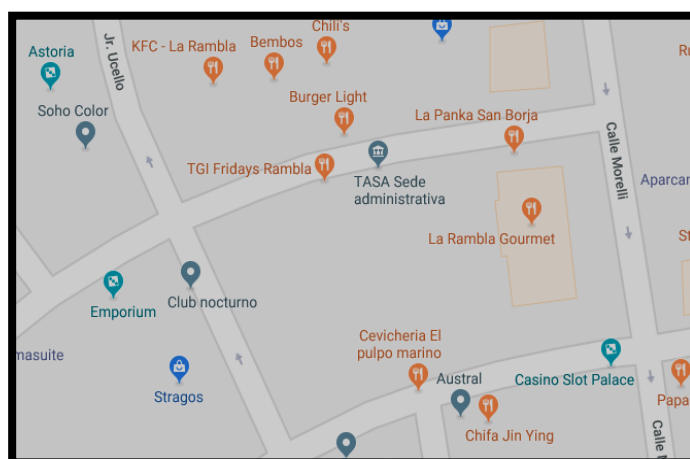


Fig. N°2: Mapa Ubicación de la Empresa TASA Sede Administrativa

Fuente: Google Maps

Astillero – ASTASA - Chimbote:

- Dirección: Jr. Guillermo Moore N°105 – Chimbote – Santa-Ancash.
- Teléfono: 043-322621 Anexo: 4820

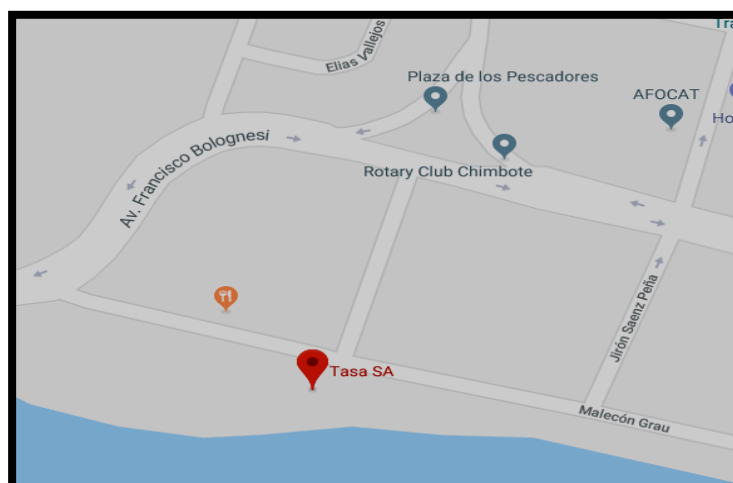


Fig. N°3: Mapa de Ubicación del Astillero TASA - ASTASA

Fuente: Google Maps

1.4 Giro de la Empresa

Tecnológica de Alimentos S.A – TASA, es una Empresa Peruana líder en el sector pesquero, produce alimentos e ingredientes marinos de alta calidad, valor agregado y excelencia, lo cual ha permitido convertirse en el primer productor y exportador de harina y aceite de pescado del mundo, tiene como unidades de negocio: Pesca, Harina y Aceite, Omega 3, Alimentos Congelados y Astillero.

TASA es parte del grupo BRECA, conglomerado empresarial Peruano con presencia Internacional y con más de cien años de existencia, fundada por la familia Brescia Cafferata, participando activamente en diversos sectores de la economía y cuenta con empresas líderes tales como: RIMAC, MINSUR, URBANOVA, QROMA, TRICOLOR, EXSA, MELON, HOTELES LIBERTADOR, CLINICA INTERNACIONAL, AESA I&M, AGRICOLA HOJA REDONDA, también es propietaria del Banco BBVA CONTINENTAL en forma paritaria con el BBVA de España , entre otras empresas. Desde sus orígenes BRECA se ha caracterizado por su actitud emprendedora y su curiosidad por aprender, además destaca por su solidez financiera, diversificación y su gran interés por la innovación.

ASTASA Astillero de TASA brinda servicios de Diseño, Construcción, Reparación, Mantenimiento y Modificación estructural de artefactos navales a nivel Nacional e Internacional.

1.5 Tamaño de la Empresa

TASA estaría definida como Gran Empresa, según la Ley N°30056 “Ley que modifica diversas leyes para facilitar la inversión, impulsar el desarrollo productivo y el crecimiento empresarial”, emitido con fecha 02 de Julio del 2,003, que define como característica principal que las categorizaciones de las empresas ya no se registrarán por el número de sus trabajadores, sino por el tamaño de sus ventas, por lo cual, se determina como Gran Empresa al límite superior de la Mediana Empresa.

Breve reseña Histórica de la Empresa

Con 279 colaboradores, 6 Embarcaciones y 2 Plantas procesadoras de Harina de Pescado, TASA inicia operaciones el 14 de agosto del 2002.

- 2003 se empezó con la pesca de Jurel y Caballa para consumo humano y se adquirieron Plantas en las ciudades de Supe y Samanco y se adquirieron 4 embarcaciones.
- 2004 se construyó la Planta de Harina de Malabrigo y se adquirieron 7 embarcaciones.
- 2005 se inicia la construcción de la planta de congelados más moderna de Sudamérica y se adquirieron 3 embarcaciones pesqueras.
- 2006 TASA adquiere el GRUPO SIPESA , convirtiéndose en la empresa número 1 en producción de harina y aceite de pescado en el mundo.
- 2008 se apertura 3 centros de distribución de pescado congelado en Juliaca, Abancay y Andahuaylas, se hizo lanzamiento del producto Anchoveta TASA KONTIKI.
- 2009 se realiza la construcción de una nueva planta de harina en Chimbote y se apertura un nuevo centro de distribución de pescado congelado en Cusco, muy importante se inician Operaciones bajo el marco legal de Ley de cuotas con un total de 82 Embarcaciones pesqueras y 17 plantas en todo el litoral.
- 2010 se inaugura la nueva planta de Chimbote con una capacidad total de 226 TM.
- 2011 TASA logra record en producción de Harina de Pescado (430,177TM) y Aceite de Pescado (93,541 TM).
- 2014 Se inicia la construcción de la nueva unidad OMEGA para la refinación y concentración de aceite de pescado, se inicia el cambio de matriz energética en las Plantas de Pisco.
- 2015 entra en operación la nueva Unidad OMEGA.
- 2016 se automatizo las operaciones en la Planta Callao, sistema que se implementara en las 11 Plantas a nivel nacional.

Con la adquisición del GRUPO SIPESA se adquiere el Astillero Naval en la Ciudad de Chimbote, e inicialmente se reestructura el Astillero para el Mantenimiento de la Flota de embarcaciones propias de la Empresa constituida por 48 Embarcaciones Pesqueras, posteriormente en el 2,009 bajo el marco legal de Ley de cuotas se comienzan a realizar trabajos de Modificaciones estructurales y se abre el servicio a empresas particulares, actualmente el Astillero TASA tiene la capacidad de realizar construcciones de embarcaciones de hasta 450 DWT de desplazamiento ligero, modificaciones estructurales, mantenimiento y reparaciones de embarcaciones y artefactos navales, y se ha establecido sólidamente en el mercado naval nacional.



*Fig. N°4: Plana del Astillero TASA - ASTASA – Chimbote
Fuente: Tecnológica de Alimentos S.A. 2018*

1.6 Organigrama de la Empresa

1.6.1 Organigrama General Alta Gerencia y Astillero

1.6.1.1 Organigrama Estructura General Alta Gerencia

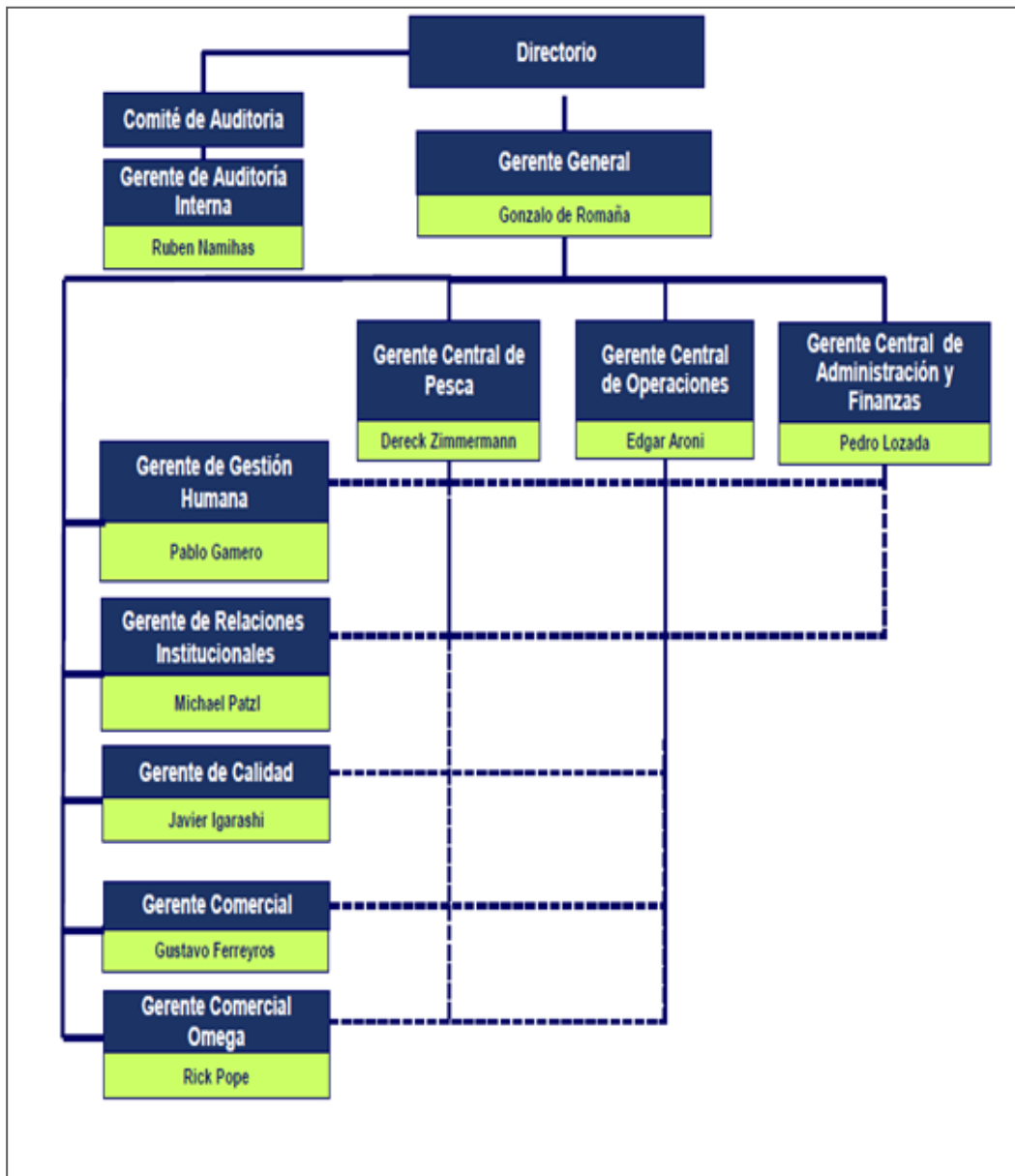


Fig. N°5: Organigrama Estructura General Alta Gerencia
Fuente: Intranet Tecnológica de Alimentos S.A.- 2018.

1.6.1.2 Organigrama Estructura Gerencia de Astillero

La Gerencia de Astillero es parte de la Gerencia Central de Pesca y su Gerente es Dereck Zimmermann.

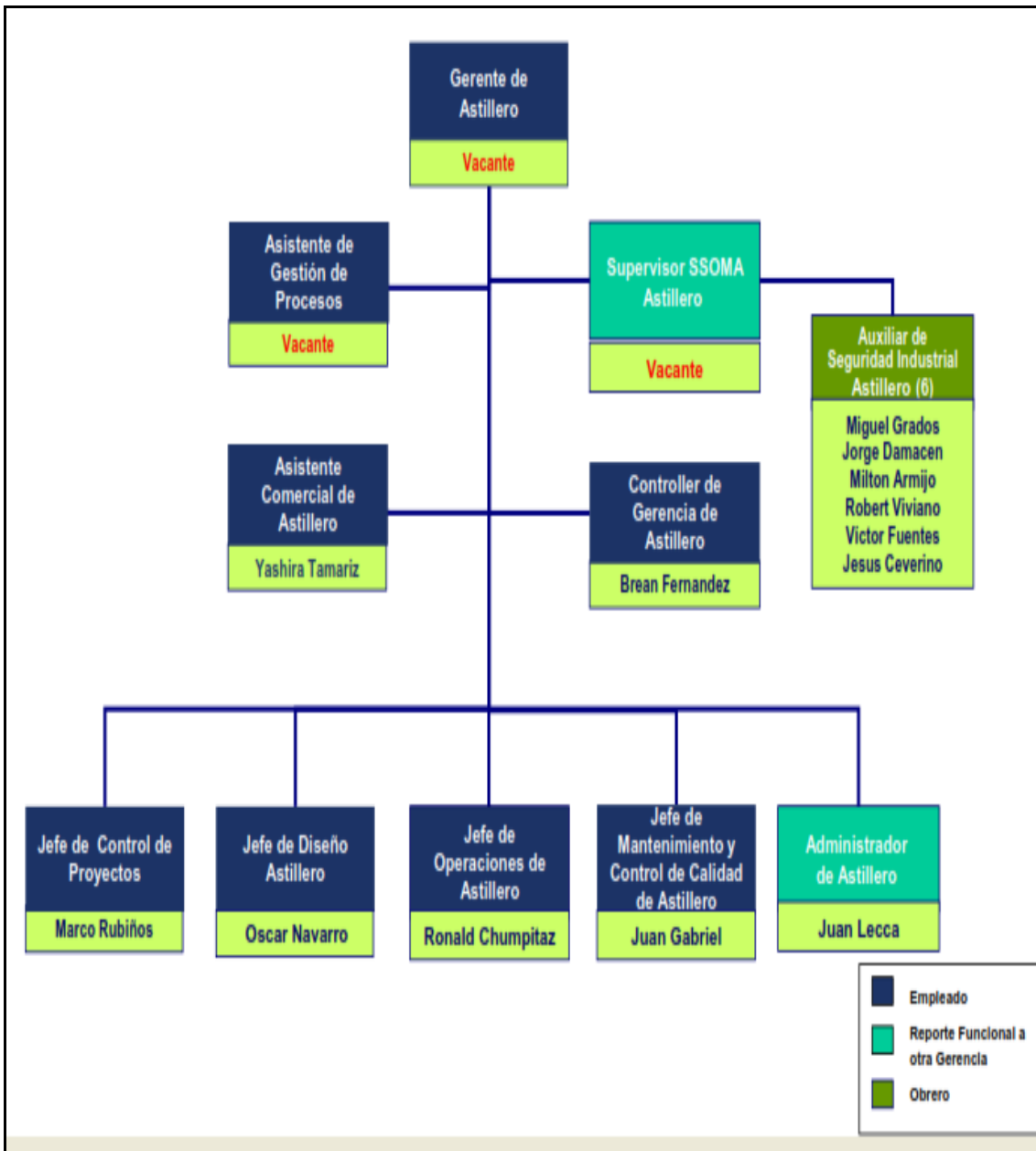


Fig. N°6: Organigrama Estructura Gerencia de Astillero
Fuente: Intranet Tecnológica de Alimentos S.A.- 2018.

1.7.1.2.1. Jefatura de Operaciones

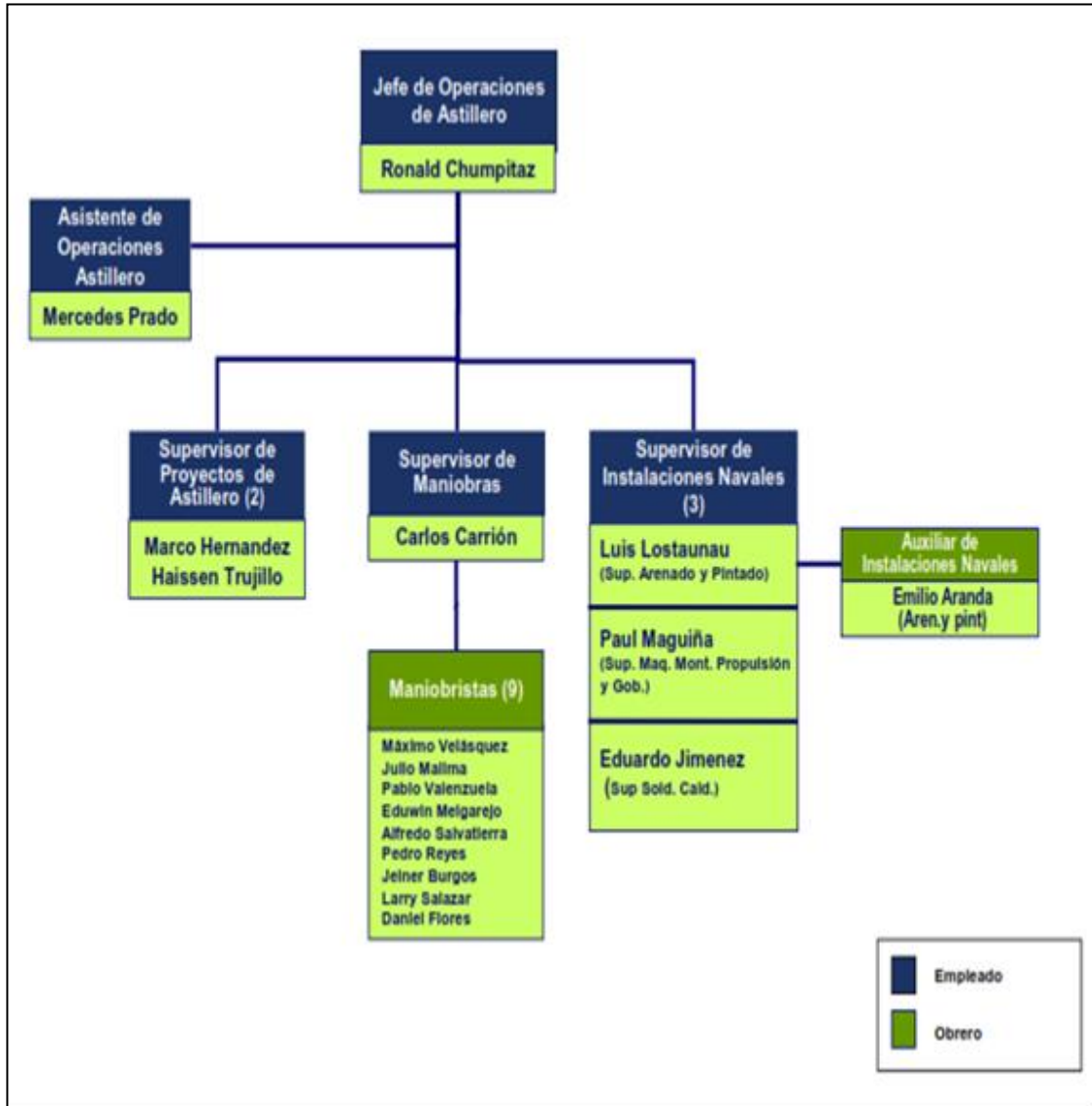


Fig. N°7: Jefatura de Operaciones
Fuente: Intranet Tecnológica de Alimentos S.A.- 2018.

Misión, Visión y Política

Misión:

Brindar a nuestros clientes productos de origen marino de alta calidad, maximizando las propiedades nutricionales del recurso con una gestión sostenible.

Visión:

Ser una empresa de clase mundial, líder e innovadora en el aprovechamiento sostenible de recursos marinos con fines nutricionales.

Político:

Las políticas de Gestión de Tecnológica de Alimentos S.A., responde a:

- Satisfacer las necesidades de nuestros clientes.
- Brindar productos inocuos y servicios de alta calidad.
- Actuar como una empresa sostenible y responsable con sus recursos naturales y grupos de interés.
- Promover la participación, consulta y desarrollo integral del personal.
- Prevenir la contaminación ambiental, la ocurrencia de lesiones, enfermedades y actividades ilícitas.
- Promover la participación, consultas y desarrollo integral del personal.
- Cumplir con las regulaciones, normativas y compromisos aplicables.
- Mejorar e innovar continuamente producto, procesos y tecnología.

Productos y Clientes

Productos:

Tecnológica de Alimentos S.A. en un marco de esfuerzo por mejorar la alimentación en el Perú, produce alimentos de calidad con alto valor nutricional y ricos en Omega 3, de esta manera contribuye en mejorar los índices de desnutrición en el Perú y en el Mundo. Tiene como productos:

Harina de Pescado

La producción de Harina de pescado se realiza en 12 Plantas de producción Steam Dried (secado a vapor), las cuales están ubicadas estratégicamente a lo largo del litoral peruano, próximos a la zona de captura realizadas con 48 embarcaciones pesqueras de flota propia con una capacidad de bodega total de 20,150 TM.

TASA es la primera exportadora de Harina de pescado en el ranking de empresas exportadoras del Perú con una participación de 17.12% del total de las exportaciones pesqueras peruanas, esto equivalente a un total de envío de 297,570 Toneladas Métricas en el 2,017.

Actualmente la capacidad instalada de producción es de 1,729 TM. de materia prima por hora, la cual aprovecha al 100% mediante el uso de tecnología limpia, empleando menor cantidad de pescado anchoveta por tonelada de producto terminado.

En la producción de Harina de Pescado la empresa TASA está comprometido con el medio ambiente, protegiéndolo mediante el uso de sistemas de tratamiento de efluentes, menor consumo de energía y agua, la reutilización de agua y el uso de los procesos de secado Steam Dried (secado a vapor).



Fig. N°8: Harina de Pescado

Fuente: Web Site: <http://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa>

Aceite de Pescado

La producción se realiza en las 12 Plantas que cuenta la empresa, produciendo aceite crudo en base a la materia prima que es la Anchoveta (*Engraulis Ringens*), la anchoveta es una de las especies con mayor contenido de EPA y DHA en el mundo y es reconocida como la principal fuente de aceite de pescado, esta especie cuenta con un gran valor nutricional por su perfil de ácidos grasos, especialmente Omega 3 (EPA y DHA), esenciales para el buen funcionamiento del sistema nervioso y cardiovascular.

La ubicación de las plantas a lo largo de todo el litoral peruano permite a TASA tener aceites con una amplia variedad de perfiles de ácidos grasos, tanto para consumo humano, como para la acuicultura.

Parte de la producción se deriva al negocio de Omega (Planta propia de TASA), donde se le da valor agregado al aceite crudo con procesos de refinamiento y concentración, obteniendo productos para la industria de suplementos alimenticios, cumpliendo con los más estrictos estándares de calidad, lo que garantiza el cumplimiento de las exigencias de los principales mercados en el mundo.

TASA también lidera la exportación de aceite de pescado del mercado nacional, actualmente procesando alrededor del 25% de la cuota nacional de anchoveta, produce 23,682 Toneladas Métricas de aceite crudo esto equivalente al 21.63% de participación a nivel nacional en el 2017.



Fig. N°9: Aceite de Pescado

Fuente: Web Site: <http://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa>.

1.6.1.3 Aceite Refinado y Concentrados Omega

TASA cuenta con la Planta de refinamiento y concentrado de Aceite de pescado más moderna de Sudamérica, totalmente automatizada y con laboratorios completamente equipados, a través de esta Unidad de negocio TASA se ha convertido en el productor líder de aceites refinados y concentrado de pescado “Omega 3”, poderoso complemento nutricional que es adaptado, según las necesidades de los clientes, tanto para la industria alimenticia, como para la nutriceutica y farmacéutica.

Su alto nivel de competitividad es otorgado por contar con el abastecimiento seguro y directo de la materia prima por su novedoso sistema automatizado, que unido a su enfoque de investigación y desarrollo, la sitúan a nivel de empresas de clase mundial.

La planta Omega dispone de innovadores equipos que evitan ruidos y olores molestos al entorno urbano, y cuenta a su vez con un moderno laboratorio totalmente equipado para las pruebas y análisis del producto, cuyos estándares de calidad están acordes a las especificaciones de GOED (Organización Mundial de EPA Y DHA), FDA (Administración de Alimentos y fármacos de Norteamérica),

SANCO (Salud y Seguridad Alimentaria de la Comisión europea), CFDA (Administración de Alimentos y Fármacos de China), y DG SANCO (Dirección General para la Salud y seguridad Alimentaria de la Comunidad Europea).



Fig. N°10: Aceite Refinado y Concentrado de Omega

Fuente: Web Site: <http://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa>.

1.6.1.4 Servicios de Astillero

TASA es la única empresa pesquera en el Perú que cuenta con Astillero propio, la cual tiene como prioridad realizar el mantenimiento y reparación a la Flota de embarcaciones de la empresa encargada de suministrar la materia prima a las plantas de fabricación de harina y aceite de pescado en todo el litoral, el Astillero ubicado en la bahía de Chimbote también brinda servicios a Empresas particulares de Diseño, Construcción, Reparación, Mantenimiento y modificación estructural requeridas por la Industria naval a nivel nacional e internacional.

Cuenta con un Carro de Varado con capacidad de levante de 450 DWT de desplazamiento ligero, hasta 41 m. de eslora, 11 m. de manga y 4 m. de calado, cuenta con 8 Parquederos o líneas de producción con un Área total de 5,210 m², talleres debidamente equipados y homologados, un Área de Diseño e Ingeniería con un Staff de

Profesionales altamente calificados y los software más modernos del medio que han permitido la construcción de embarcaciones pesqueras como la “MODESTO 6” y “MODESTO 7”, además se diseñó la ingeniería de un buque de Investigación científica para el cliente IMARPE (Instituto del Mar del Perú), para la investigación científica en los campos de: geología, biología marina, oceanografía física, química y biología.



Fig. N°11: Astillero TASA - ASTASA

Fuente: Web Site: <http://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa>.

Clientes

1.6.1.5 Clientes Generales

Los Productos de Tecnológica de Alimentos S.A., son comercializados en los cinco (05) Continentes, donde la marca TASA es reconocida por la calidad de sus productos y servicios, como una empresa líder, innovadora y con visión de largo plazo.

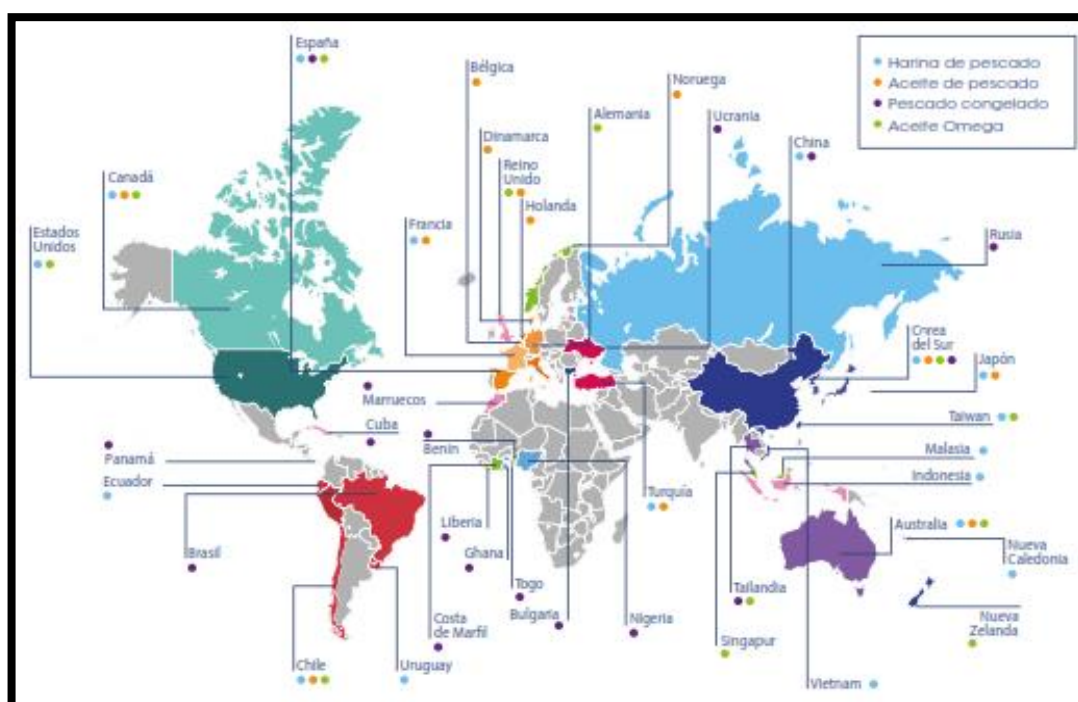


Fig. N°12: Clientes Internacionales

Fuente: Web Site: <http://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa>.

1.6.1.6 Clientes del Astillero

Los Principales clientes del Astillero TASA, son las Áreas de Flota y Planta de Tecnológica de Alimentos S.A., y clientes particulares conformados por prestigiosas empresas pesqueras del País, en el año 2,010 se realizó la primera construcción para el cliente COPEINCA que consto de una Chata Absorbente de pescado, en los años 2,010 – 2,011 se realizó por primera vez la Construcción de un Trimarán (Embarcación multicasco que consta de un casco principal y dos laterales que sirven como flotadores unidos por puntales estructurales), con características fluviales para la zona turística de la Región San Martín (Tarapoto), primer cliente no Marino, así como, Instituciones del estado como IMARPE (Instituto del Mar del Perú) y AGRORURAL (Ministerio de Agricultura y Riego).

Tabla N° 2: Principales Clientes del Astillero – ASTASA

ITEM.	PRINCIPALES CLIENTES DE ASTILLERO
1	Tecnológica de Alimentos S.A.
2	Corporación Pesquera Inca - COPEINCA
3	Pesquera HAYDUK S.A.
4	TRAMARSA
5	IMARPE
6	AGRORURAL-MINAGRI
7	Pesquera NIROCI SAC.
8	Pesquera Humacare S.A.
9	Pesquera EXALMAR S.A.A.
10	Pesquera CENTINELA S.A.
11	AUSTRAL GROUP
12	Petrolera Transoceánica S.A. - PETRANSO
13	Inversiones Moreda SAC.
14	Pesquera Z & Y SRL.
15	Pesquera JADA S.A. – GRUPO CAVENAGO
16	Procesadora de Productos Marinos S.A.
17	Pesquera Señor de la Justicia Scrl.
18	R.H. Administraciones S.A.
19	PETROTANKERS SAC.
20	Pesquera Bethel S.A.
21	Pesquera Cantabria SAC.
22	Compañía Pesquera del Pacifico Centro S.A.
23	Pesquera Osiris E.I.R.L.
24	Gobierno Regional de San Martin

Fuente: Elaboración Propia

Premios y Certificaciones

Premios

- **DISTINTIVO EMPRESA SOCIALMENTE RESPONSABLE**

Por Quinto año consecutivo la asociación Perú 2,021 otorgo a TASA el distintivo “Empresa socialmente Responsable”. Este reconocimiento refleja el cumplimiento de TASA de políticas y prácticas que evidencian una gestión articulada de sostenibilidad.



Fig. N°13: Empresa Socialmente Responsable

Fuente: Web Site: <http://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa>.

- **MEJOR GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Por segundo año consecutivo, RIMAC SEGUROS entregó a TASA el premio “Excelencia a la mejor Gestión Integral de Riesgos Laborales”, en reconocimiento a las Políticas de Seguridad y salud Laboral presentes en todas nuestras Operaciones.



Fig. N°14: Mejor Gestión de Riesgos Laborales

Fuente: Web Site: <http://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa>.

- **MARCA EMPLEADORA**

Se obtuvo el reconocimiento “Marca Empleadora 2,017” por parte del portal de empleo Laborum, obteniendo el Primer puesto en la categoría Pesca y Agroindustria. La evaluación se hizo con base en más de 13,000 encuestas que tuvieron como objetivo identificar los sectores y las empresas donde los peruanos prefieren trabajar.



Fig. N°15: Marca Empleadora 2,017.

Fuente: Web Site: <http://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa>.

- **ALIADOS EN LA CATEGORIA “DREAM EMPLOYER”-AIESEC**

Por tercer año consecutivo la empresa renovó su alianza con AIESECE (Asociación Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas y Comerciales), para aportar para el desarrollo y aprendizaje de competencias en favor de sus miembros Universitarios. Este año 2,017 la asociación internacional nos otorgó el reconocimiento “DREAM EMPLOYER” por nuestra contribución con el desarrollo del liderazgo juvenil.



Fig. N°16: “DREAM EMPLOYER”

Fuente: Web Site: <http://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa>.

- **ALIADOS POR LA EDUCACIÓN 2,017 – MINISTERIO DE EDUCACION**

El Ministerio de Educación reconoció el compromiso de TASA con la educación a través del Proyecto Desafío Efecto TASA, implementado en 36 colegios de comunidades aledañas a las Plantas de Producción. Esta distinción reconoce también la ayuda que brinda TASA durante la emergencia por el fenómeno del niño costero.



Fig. N°17: Aliados por la Educación 2,017

Fuente: Web Site: <http://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa>.

- **RECONOCIMIENTO DEL MINISTERIO DE DEFENSA**

El Ministerio de Defensa entregó un diploma de reconocimiento a TASA, por la solidaridad mostrada con los damnificados del norte del país a inicios del 2,017, la cual se concretó a través del establecimiento de un puente marítimo y la donación de medio millón de latas de conserva de pescado.



Fig. N°18: Reconocimiento del Ministerio de Defensa

Fuente: Web Site: <http://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa>.

- **RECONOCIMIENTO DEL MINISTERIO DE TRABAJO**

TASA recibió el reconocimiento del Ministerio de Trabajo y Promoción del empleo (MTPE), por el apoyo que brindó a la Población afectada por el Niño Costero, a través de su programa Perú Responsable, la Institución Ministerial reconoció la rápida acción de nuestros colaboradores en mitigar las necesidades de los damnificados del norte.



Fig. N°19: Reconocimiento del Ministerio del Trabajo

Fuente: Web Site: <http://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa>.

- **DONDE QUIERO TRABAJAR 2,017 – ARELLANO MARKETING**

TASA recibió el Premio “Donde Quiero Trabajar” – DQT 2,017 (elaborado por Arellano Marketing) en el ranking del sector pesca y agroindustria. El premio DQT tiene por objetivo conocer cuáles son los sectores y empresas con mayor poder de atracción y retención del talento humano en el país.



Fig. N°20: Donde Quiero Trabajar 2,017

Fuente: Web Site: <http://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa>.

Certificaciones

El Astillero TASA – ASTASA, cuenta con las siguientes certificaciones Internacionales de Gestión:

- Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008



Fig. N°21: Certificado Gestión de Calidad ISO 9001:2008
Fuente: Intranet Tecnológica de Alimentos S.A.- 2,018

- Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2004



Fig. N°22: Certificado Gestión de Calidad ISO 14001:2004
Fuente: Intranet Tecnológica de Alimentos S.A.- 2,018

- Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001:2007



Fig. N°23: Certificado Gestión de Calidad OHSAS 18001:2007

Fuente: Intranet Tecnológica de Alimentos S.A.- 2,018

- Alianza Empresarial para el Comercio Seguro BASC.



Fig. N°24: Certificado BASC.

Fuente: Intranet Tecnológica de Alimentos S.A.- 2,018

- Certificación Socio Emprendedor ABE (Asociación de Buenos Empleadores), en reconocimiento a nuestras buenas prácticas en la gestión de recursos humanos.

Relación de la Empresa con la Sociedad

La Empresa TASA está comprometida con dejar un legado positivo en la sociedad, promover una cultura de mejora continua, siendo cada vez más comprometidos en el compromiso de ofrecer los mejores alimentos e ingredientes marinos al mundo, bajo esta visión apostamos por la innovación como prioridad en la gestión y por aquellas nuevas ideas que nos permitan generar valor y beneficios de alto impacto. Se desarrollaron los siguientes proyectos:

- ✓ **Alianza con el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT):** Proyecto que se basa en la producción de “Péptidos de Colágeno de Anchoqueta”, a mediados del año 2012, nació en TASA la idea de extraer colágeno de las escamas de anchoqueta material de desecho en la faena de pesca, con la idea de contribuir con la salud en la sociedad donde se planea atacar el problema del pie diabético o la recuperación de tejido quemado o mejoramiento de los huesos en mujeres durante la menopausia ya que se consiguió revertir de manera significativa la pérdida de masa ósea, el consumo ya tiene resultados en la piel acelerando el proceso de cicatrización, reduce la inflamación y mejora la calidad del nuevo tejido.
- ✓ **Inversión Social:** Durante el año 2017 TASA invirtió más de 1 Millón de dólares en Proyectos e iniciativas sociales, beneficiando a más de 30,000 personas a lo largo de 12 localidades desarrollando más de 60 actividades de relacionamiento comunitario y voluntariado en zonas de influencia de la empresa, con la participación de más de 900

colaboradores. Asimismo, se realizó donaciones a diversas organizaciones sociales y se continúa apoyando la labor social que realizan las APRO (Asociaciones de Productores de harina y aceite de pescado), entidades dependientes de la Sociedad Nacional de Pesquería.

- ✓ **Proyecto e Iniciativas Sostenibles : SUMAQ Nutrición para el Desarrollo Sostenible:** Este Proyecto lo integran mujeres emprendedoras y líderes, de la mano de TASA se logró desarrollar un producto innovador llamado CHALLWA anchoveta salada prensada y empacada al vacío, lo cual permite que el tiempo de vida útil del producto se amplíe hasta por tres meses sin necesidad de refrigeración y se conserven todas las bondades nutricionales del pescado, se logró que CHALLWA se adicione como producto en la ficha técnica de proveedores del programa social QALI WARMA en la Región Ayacucho, dirigido a estudiantes de educación básica, a través de SUMAC la empresa TASA contribuye directamente con la reducción de brechas de nutrición de acuerdo con el ODS N°2 Lucha contra el hambre, de las Naciones Unidas.

- ✓ **Emprendimiento para el crecimiento económico: PES CART CHIMBOTE:** Como parte de nuestro programa “Aprendo y Emprendo”, desde el año 2,015, PES CART CHIMBOTE capacito y fortaleció las competencias empresariales de pescadores artesanales. El Proyecto desarrollo un modelo de negocio innovador que permitió mejorar los ingresos económicos de sus socios y colaboradores, quienes comercializaron productos hidrobiológicos bajo los mayores estándares de calidad sanitaria en restaurantes locales, ferias itinerantes y por delivery, logrando importantes resultados, comercializando más de 3,000 Kg. Mensuales y con miras a ingresar a nuevos mercados competitivos,

los socios incrementaron sus utilidades en 200%. A través de PESCART CHIMBOTE, contribuimos directamente con la generación de empleo formal y el emprendimiento de pescadores artesanales, de acuerdo con el ODS N°8 Trabajo Decente y Crecimiento Económico de las Naciones Unidas.

- ✓ **Educación y Cultura:** En el 2,017 lideramos Proyectos con 36 Instituciones educativas de nuestras zonas de Influencia, brindando capacitaciones y talleres a directores, profesores, alumnos y padres de familia en temas ambientales, nutricionales y de liderazgo, estas intervenciones están alineadas al Currículo Nacional de educación Básica, asimismo, durante la emergencia del fenómeno de El Niño Costero, establecimos una alianza con el Ministerio de Educación para contribuir a que los niños de las zonas afectadas logren continuar con sus actividades escolares, para ello transportamos en 6 de nuestras embarcaciones 49 aulas prefabricadas desde el puerto del Callao al puerto de Salaverry en la Libertad, en reconocimiento a nuestro compromiso con la educación del país, el Ministerio de Educación nos otorgó la distinción “Aliados por la Educación”.

- ✓ **Alianza Pública – Privada:** Desde el 2,014 apostamos por el desarrollo de Proyectos de infraestructura pública de alto impacto para lograr la modernización de las localidades donde operamos y mejorar la calidad de vida y el bienestar de la población, esto ha sido posible gracias a la ley N°29230, denominada Obra por Impuestos, que promueve el financiamiento y ejecución de obras priorizadas por los gobiernos regionales, locales, universidades publicas u otras entidades del estado, en base al impuesto a la renta de las empresas privadas.

- Construcción del Complejo Deportivo de la Institución Educativa Inmaculada de Chimbote: Esta obra cumplió el objetivo de mejorar la infraestructura deportiva de dicha institución emblemática, que a lo largo de sus 60 años ha representado la cuna de grandes deportistas del distrito de Chimbote.
- Construcción del Coliseo Municipal Paul Harris: Esta obra permitirá la recuperación y modernización de uno de los principales centros deportivos y culturales del distrito de Chimbote, el terreno del próximo coliseo ha servido además como centro de acopio y refugio en situaciones de emergencia.
- Mejoramiento de la Institución Educativa Carlos Noriega Jiménez: En consorcio con Minsur e Intursa (empresas del Grupo Breca), rehabilitaremos este emblemático centro educativo, severamente afectado por el terremoto de Pisco del 2,007.

CAPITULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 ANALISIS DEL RUBRO

El sector pesca ha sido el principal protagonista del Producto Bruto Interno (PBI) durante el año 2,017 y se espera que en el 2,018 siga liderando el crecimiento en el país, de acuerdo al Ministerio de la Producción (PRODUCE), el año 2,017 el sector pesca creció 9,5% en términos de volumen, lo que representa desembarques de hasta 4,2 millones de toneladas, siendo esta cifra la más alta de los últimos tres años, en este periodo la pesca de anchoveta aumento en 15,8% respecto al año 2,016, debido a las mejores condiciones oceanográficas del litoral peruano.

En general el 94,2% de desembarque total de anchoveta se ubicó en la zona norte-centro, y del total desembarcado 3,1 millones de toneladas se destinaron al consumo humano indirecto, como harina y aceite de pescado, mientras que solo un 3,1% de la pesca se destinó a la industria de congelados.

Las exportaciones de pesca tradicional y no tradicional se incrementaron considerablemente en el 2,017 en 31,5% respecto al año 2,016, según la asociación de exportadores ADEX, la pesca tradicional ascendió en valor monetario a USD 1,787 millones, en las exportaciones no tradicionales, los productos para consumo humano directo ascendieron en valor monetario a USD 1,056 millones, equivalente a un incremento de 17,3% respecto del año 2,016, siendo los productos congelados los que representaron una mayor participación.

El Banco Central de reserva del Perú (BCRP), estima que para el 2,018 el sector pesca aumente un 22,5% y para el 2,019 un 4,1%, es conveniente indicar que el sector pesca constituye un gran potencial que permite impulsar la economía, pero es trascendente cuidar nuestros recursos y preservar las especies de nuestro litoral, la Sociedad Nacional de Pesquería (SNP), ha declarado que en el Perú se está realizando una pesca

responsable, en relación a los resultados de la segunda temporada de pesca y la información sobre el proceso reproductivo de la anchoveta realizado por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE).

2.2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ASTILLERO

El panorama en el 2018 para la Industria metal mecánica naval en Astilleros está mejorando en función a la mejora de la Industria pesquera en el país, estos últimos tres años la industria de Astilleros se vio afectado por la disminución de la pesca a nivel nacional debido a condiciones oceanográficas que disminuyeron el volumen de pesca de anchoveta, principal materia prima para la industria de harina y de aceite de pescado, esta situación obligo que los armadores pesqueros minimicen e inclusive anulen los programas normales de mantenimiento de sus naves en Astilleros, esto se suma a que en el sector de operación de ASTASA (bahía de Chimbote), se concentran la mayoría de Astillero competencia como el Astillero SIMA CHIMBOTE del Servicio Industrial de la Marina y Astillero LUGUENSI, esta competencia hace que las empresas pesqueras clientes opten por buscar alternativas más económicas, busquen mayor calidad en los servicios de astilleros y rapidez en su ejecución, este punto de rapidez en la ejecución de los trabajos, es importante tanto para el cliente ya que necesita realizar su mantenimiento en el menor tiempo posible para seguir con sus faenas de pesca y reducir costos de estadía y gastos de producción en astillero, y para el Astillero a fin de tener mayor rotación de embarcaciones en producción y maximizar su capacidad operativa.

En este sentido, es muy importante para el Astillero mejorar los tiempos de ejecución de trabajos que consisten esencialmente en cambios de planchas metálicas en los cascos y en las estructuras internas de las embarcaciones como mamparos y cuadernas, para ello, se necesitan planchas de acero naval de diversos espesores arenadas y pintadas con una primera capa de pintura anticorrosiva como material base para el inicio de los procesos.

El problema crítico del Astillero es el abastecimiento de las planchas arenadas y pintadas por tener un sistema de Arenado y pintado muy lento y que no ha tenido ninguna mejora desde el inicio de sus operaciones.

El presente trabajo de investigación se basa en una propuesta de mejora del proceso de arenado y pintado de planchas de acero naval, a fin de incrementar la Productividad y abastecer de manera más rápida y continua este material básico y mejorar los tiempos de ejecución de actividades en los parqueaderos de producción del Astillero de Tecnológica de Alimentos S.A. – ASTASA.

2.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

2.3.1 Síntomas: Generalmente los trabajos a realizarse en el Astillero son los presentados como cambio de planchas de acero naval en el casco y estructura de las embarcaciones, trabajos que no se pueden realizar con la embarcación a flote y requieren el varado en un astillero para poder cumplirlos, para esto el material base que se requiere son las planchas de acero naval, las cuales, se deben arenar y pintar antes de ser instaladas en el casco o estructuras de las embarcaciones.

Como consecuencia de la falta de material para el inicio de los trabajos en los proyectos, los principales síntomas que se pueden apreciar y que motivan el análisis de este trabajo son los siguientes:

- **Retrasos en el abastecimiento de planchas arenadas y pintadas**
Al varar las embarcaciones en el astillero para iniciar su mantenimiento, existe demora en el abastecimiento de planchas arenadas y pintadas al Proyecto, creando un cuello de botella en el suministro a producción.

- **Reclamos de los clientes en el inicio de trabajos:** Al no contarse con el material base para iniciar las diferentes actividades en las embarcaciones, los clientes se impacientan e incomodan, generando reclamos y quejas al Jefe de Operaciones y algunas veces directamente a la Gerencia.
- **Generación de Reprocesos:** Al existir demora en el abastecimiento, se crea presión al área de Arenado y Pintado generándose fallas en el proceso de arenado y/o en pintado, creando más demora por el tiempo de saneado.
- **Generación de Horas Extras:** Al generarse Reprocesos se incrementan las horas extras para sanear las fallas y agilizar el abastecimiento y esto genera también costo adicional cargado al proyecto.
- **Consumo Adicional de Pintura:** Al generarse Reprocesos se incrementa el consumo de pintura para sanear las fallas y esto genera un costo adicional cargado al proyecto.
- **Baja Rotación de Embarcaciones:** El negocio del Astillero es maximizar la rotación de embarcaciones en los parqueaderos de producción, esto se realiza agilizando las actividades de producción.

2.3.2 Causas: Las principales causas por las que se presentan demoras en el abastecimiento de planchas arenadas y pintadas en los parqueaderos de producción, las podemos definir como causas potenciales que originan el problema, y se han identificado las siguientes:

- **Métodos de trabajos:** En esta Área no existe un procedimiento establecido para el trabajo que se realiza, la metodología es empírica y se realiza el trabajo según criterios y condiciones de los arenadores que la realizan.
- **Maquinaria:** La infraestructura de la denominada Área de Misceláneos, no es la adecuada, desde la creación del área no se ha

realizado ninguna modificación ni mejora a la zona de producción, acarreando problemas a los operarios por las malas condiciones en las que se trabaja y ocasiona retrasos en el proceso de arenado y pintado.

La maquinaria que se utiliza presenta constantes fallas, ocasionando tiempos muertos mientras se realiza su reparación y/o cambio de repuestos, principalmente con la compresora de aire que proporciona presión a la línea de arenado, la cual en algunas ocasiones no llega a la presión adecuada o presenta desperfecto por falta de mantenimiento constante o un plan de mantenimiento preventivo.

- **Medio Ambiente:** Para evitar la polución del proceso de arenado, se enmantan las planchas que se van a arenar (cerrar con mantas tejidas a las planchas de acero), en muchas ocasiones las mantas se rompen dejando escapar el polvo al ambiente, esto hace que se deba parar el proceso para tejer las mantas y evitar la fuga de arena, creando tiempos muertos y demora en el proceso.
- **Materiales:** La problemática en materiales lo constituye el suministro de pintura, puesto que, se encarga de realizarlo el cliente y en muchas ocasiones la pintura no llega a la hora indicada para el proceso de pintado y se producen tiempos muertos por la espera y demoras en el suministro.

2.3.3 Pronostico: Actualmente la metodología con la que se realiza el proceso de Arenado y Pintado no contribuye a un buen suministro del material base que son las planchas de acero arenadas y pintadas necesarias en los diferentes proyectos de embarcaciones en el área de producción, creando un cuello de botella al inicio de los trabajos y manteniéndose la problemática de demora en el abastecimiento de material base, esto ocasiona el riesgo de perder clientes de forma paulatina por la poca satisfacción que se les brinda a medida que la problemática se mantenga y no se encuentre una solución adecuada y

definitiva, esto afectaría de forma directa a la rentabilidad de la empresa, pérdidas económicas por insatisfacción del cliente, el cual no programaría el varado de la embarcación en su próxima carena y buscaría alternativas en la competencia, perdiéndose al cliente y generando una pérdida del prestigio del Astillero y la Empresa.

2.3.3.1 Control de Pronóstico:

Es importante para el Astillero de Tecnológica de Alimentos S.A., encontrar la metodología más adecuada, a fin de solucionar el problema de suministro de Planchas arenadas y pintadas en el área de producción, por esa razón y como base para realizar el presente trabajo de **“Propuesta de Mejora del Proceso de Arenado y Pintado de Planchas de Acero en un Astillero Naval, a fin de incrementar la Productividad”**, se definirá mediante el análisis y aplicación del estudio del trabajo que es una herramienta utilizable para el mejoramiento de la productividad de las empresas y aplicable en este caso, como el estudio de métodos y tiempos.

2.3.3.2 Diagrama Causa-efecto o Ishikawa:

Esta técnica es utilizable para el análisis y evaluación de las causas potenciales o reales de un problema, mediante el análisis gráfico de la causa y su posterior efecto, en nuestro caso de estudio identificaremos las causas por la que se tienen demoras en el suministro del material base para la producción como son las Planchas de Acero Arenadas y Pintadas y el efecto que esto genera:

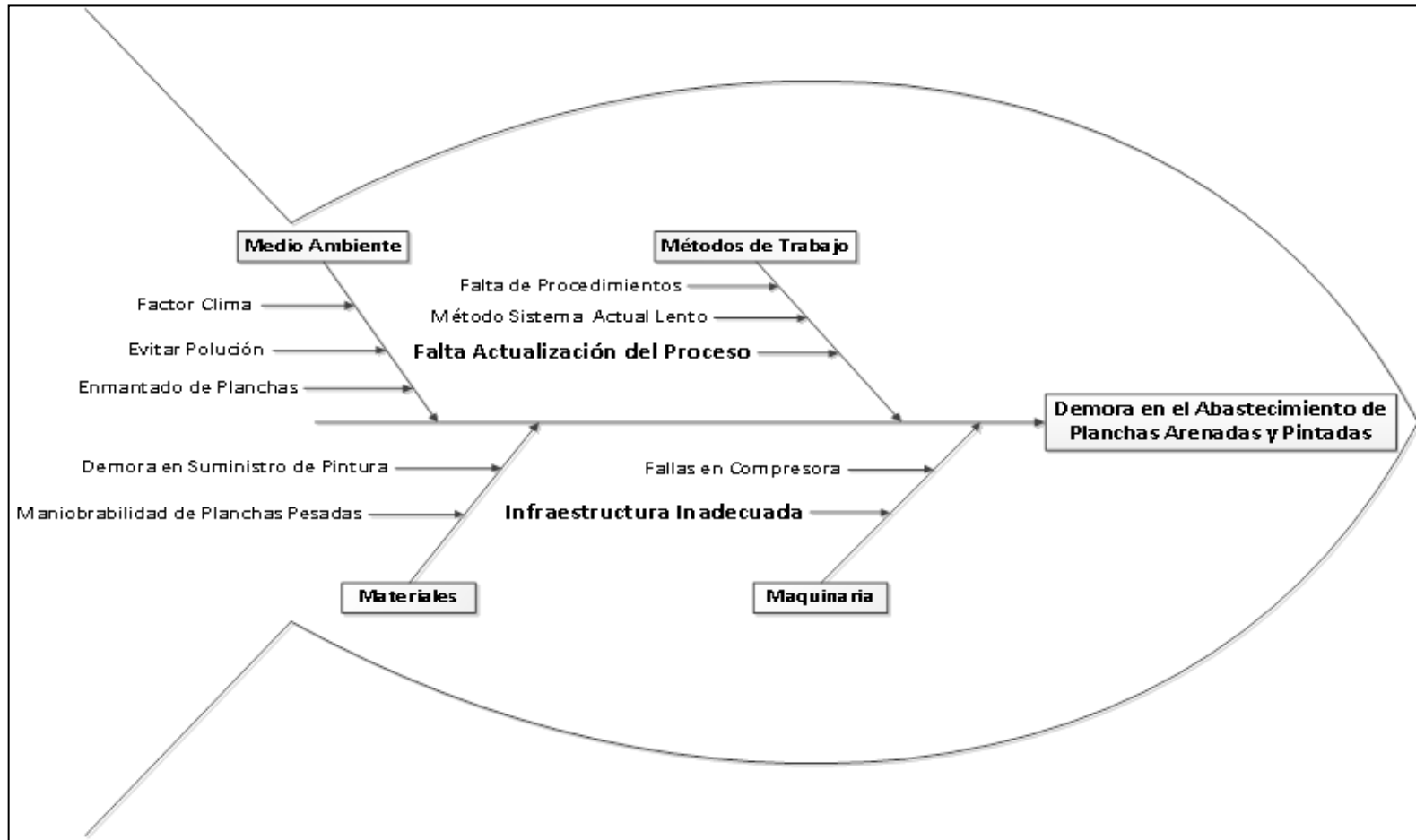


Fig. N°25: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración Propia

2.3.3.3 Formulación del Problema

Para el Astillero ASTASA es indispensable la solución de los problemas de productividad que se han definido, y el trabajo al que nos abocamos pretende resolverlos argumentando las siguientes preguntas:

2.3.3.3.1 Problema general

¿Cómo la propuesta de mejora del proceso de Arenado y Pintado de Planchas de Acero en un Astillero Naval, incrementara la productividad?

2.4 Objetivos: General y Específicos

2.4.1 Objetivo General

Proponer una mejora del proceso de Arenado y Pintado de Planchas de Acero en un Astillero Naval, a fin de incrementar la productividad.

2.4.2 Objetivos Específicos

Diagnosticar como se realiza el proceso de Arenado y Pintado de Planchas de Acero en un Astillero Naval, a fin de incrementar la productividad.

2.5 Justificación

Con el presente trabajo se busca solucionar el problema de retrasos en el proceso de arenado y pintado de planchas de acero, en el área de producción planteando una **“Propuesta de mejora del proceso de Arenado y Pintado de Planchas de Acero en un Astillero Naval, a fin de incrementar la productividad”**.

Es importante determinar una nueva metodología a fin de eliminar el cuello de botella que se origina al inicio de la línea de producción, e incrementar el

número de Planchas arenadas y pintadas producidas por día en el Área de misceláneos, actualmente se producen cuatro (04) Planchas arenadas y pintadas por día, siendo este número insuficiente para el inicio de las actividades en los ocho (08) parqueaderos del Astillero, ocasionando insatisfacción y malestar a los clientes que esperan realizar sus actividades de cambio de planchas en el casco de las embarcaciones varadas, esto genera también, incumplimiento en las metas de producción y variaciones en los Planeamientos de los Cronogramas de cada embarcación, por lo que, se espera mejorar la metodología y producir más planchas arenadas y pintadas en el Astillero ASTASA.

2.5.1 Pertinencia

Para el Astillero ASTASA es pertinente el resolver el problema de retrasos en el proceso de arenado y pintado de planchas de acero en los parqueaderos de producción, y por lo tanto, se justifica la **propuesta de mejora del proceso de arenado y pintado de planchas de acero en un astillero naval, a fin de incrementar la productividad**, y de esta manera incrementar la rotación de embarcaciones en el área de producción, al igual que optimizar los recursos de la empresa como insumos, maquinaria y mano de obra, optimizar también el desempeño de los procesos de producción, reducción de costos, incremento de la calidad y de la satisfacción de los clientes que ingresan al Astillero ASTASA, toda esta mejora se traduce en incremento de ventas por mayor rotación de embarcaciones, mayores ingresos y mayor rentabilidad para la empresa.

2.6 Alcances y Limitaciones

2.6.1 Alcances

El Proyecto en desarrollo tiene como alcance determinar la viabilidad para mejorar el proceso de arenado y pintado de planchas de acero en

un astillero naval, a fin de incrementar su productividad y evitar los retrasos en el suministro al área de producción.

2.6.2 Limitaciones

Como limitantes en el desarrollo del presente trabajo tenemos:

- La falta o nula información histórica de producción en el área de misceláneos, no se lleva un control de reprocesos tanto de arenado como de pintado, por lo que, no se puede determinar la cantidad exacta de planchas retrasadas en un periodo continuo de producción.
- No se tiene información exacta de cuantos proyectos tuvieron retrasos por falta de planchas arenadas y pintadas en un periodo o temporada de producción.

CAPITULO 3: MARCO TEORICO

3.1 Antecedentes Internacionales

- Marisol Ramírez Canizales, Desarrollo la Tesis **“Plan de Mejoramiento al Proceso de Producción de Pinturas Masillas y Resinas de la Empresa Industrias Macar Palmira S.A.”**, 2,013. Santiago de Cali – Colombia, realizando una Investigación en el área de producción de la Empresa INDUSTRIAS MACAR PALMIRA S.A., dedicada a la fabricación y distribución de Resinas, Masillas y Pinturas, utilizando herramientas como la matriz de priorización, el diagrama causa – efecto, el Pareto, pronósticos de Demanda, los sistemas de control de inventarios, el método para el cálculo de la productividad y la conformación de equipos de mejoramiento aplicando la metodología CAPDO que diera como resultado el establecimiento de un plan de mejoramiento a mediano y largo plazo y el desarrollo de acciones de mejoramiento como validación de los modelos a implementar para la baja competitividad

Comentario: Este trabajo de investigación nos proporcionó información importante respecto a la aplicación de métodos y herramientas científicas en escenarios reales de producción que permitirán mejorar la competitividad y ayudarán a desarrollar un plan de acción de mejora.

- William Andrés Martínez Molina, desarrolla la Tesis **“Propuesta de Mejoramiento Mediante el Estudio del Trabajo para las Líneas de Producción de la Empresa Cinsa Yumbo”** 2,013. Santiago de Cali – Colombia, investigación que tiene como propósito principal de lograr una contribución en la productividad de las líneas de producción: adecuación de cilindros y cilindros nuevos, de la Empresa CINSA – YUMBO, a través del estudio del trabajo, brindando herramientas para la mejora de la producción, identificando las falencias en las diferentes

estaciones, cuellos de botella y demás problemáticas, para de esta manera, proporcionar recomendaciones y optimizar y ajustar los procesos, mediante el uso de métodos de investigación en tres etapas, como la identificación de la situación actual de las líneas productivas de la empresa, medición del trabajo para llegar a un balanceo de línea. Como resultado del Proyecto se determinó el tiempo estándar de producción de cada una de las operaciones que hacen parte de la línea productiva, con el propósito de contar con una herramienta que facilite la programación de la producción y que permita evaluar si la producción real coincide con la producción esperada de acuerdo a los tiempos estándar calculados con el estudio del trabajo y de esta manera mejorar los procesos.

Comentario: Este trabajo de investigación nos proporcionó importante información respecto al alcance del estudio de trabajo, el estudio de métodos y estudio de tiempos la utilización de los Diagramas de procesos y de flujos, la utilización de los suplementos recomendados por la OIT.

- Eliana María Gonzales Neira, desarrolla la Tesis “**Propuesta para el Mejoramiento de los Procesos Productivos de la Empresa Servioptica Ltda.**” 2,004. Bogotá – Colombia. Este trabajo de investigación se realiza con el fin de presentar una propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Servioptica (empresa fabricante de lentes oftálmicos), con el fin de mejorar el área Productiva y tener una mayor satisfacción de sus clientes, a través de herramientas de ingeniería industrial como el estudio del trabajo, estudio de métodos, diagramas de operaciones y de flujos del proceso, la técnica del interrogatorio, diagrama de recorrido, diagrama de precedencia, diagrama de relaciones y el muestreo del trabajo, teniendo como conclusiones que a través de la aplicación de la

metodología de estudio se logra un alto aprovechamiento de línea en los procesos de producción y mejor planeamiento.

Comentarios: Este trabajo de investigación es interesante en el sentido de planeamiento, en la metodología para rediseño de procedimientos y el mejoramiento de los procesos productivos y tiempos de producción, a su vez que obtiene un mejoramiento del nivel de servicio al cliente de acuerdo a los estándares requeridos.

3.2 Antecedentes Nacionales

- Mariela Beatriz Jiménez Bielich, desarrollo la Tesis “**Reducción de Tiempos de Entrega en el Proceso Productivo de una Metalmecánica**” 2,017. USIL. Lima – Perú, este trabajo de investigación tiene como objetivo el mejoramiento del bajo nivel de cumplimiento de entregas a tiempo de los productos a sus clientes, tiene como producto principal la confección de marmitas, la metodología utilizada para este trabajo es el estudio de tipo documental y de campo, como producto de esta investigación se obtuvo que la empresa cuenta con deficiencias principalmente en la etapa de planificación, planteando una propuesta de priorización de las actividades de la ruta crítica, la cual con su implementación se espera reducir el 19.6% del tiempo total de producción de una marmita, logrando de esta manera el objetivo de mejora en el establecimiento de tiempo de entrega del producto competitivo para la empresa.

Comentarios: Las Herramientas de investigación utilizadas en este trabajo de investigación como los diagramas de flujo, la estructura de desglose de trabajo o EDT, serán una guía para la propuesta de mejora que se desarrollara en nuestro trabajo.

- Ewlin Giovanna Chávez Moreno, desarrolla la Tesis “**Propuesta de Mejora del Proceso de Créditos y Cobranzas para Optimizar la Liquidez en la Empresa Hellmann Worldwide Logistics S.A.C., 2017**”, USIL Lima – Perú, este proyecto tiene como objetivo brindar una propuesta de mejora del proceso de créditos y cobranzas para optimizar la liquidez basada en la metodología del estudio de trabajo de la OIT, la cual está compuesta por 8 fases las cuales son: selección, registro, examinar, establecer, evaluar, definir, implantar, controlar, a través de estas fases se ha realizado un examen crítico y sistemático del proceso de créditos y cobranzas de la empresa, buscando mejorar, la productividad, eficiencia, seguridad, condiciones de trabajo y los resultados. Con este estudio se logró mejorar la relación con los clientes y la eficiencia de cobranzas, la implementación de formatos de compromisos de pagos, de informe de evaluación crediticia, de aprobación de créditos, de reconocimiento de deuda, también se lograron implementar indicadores a fin de tomar mejores decisiones de riesgos de crédito y mejorar la rentabilidad.

Comentarios: Este trabajo de investigación nos servirá como guía por las herramientas utilizadas como mejora de procesos y la metodología de encuestas y entrevistas, y también como guía para la estructuración del trabajo.

- Christian José Melgar Herrera, desarrolla la Tesis “**Propuesta para el mejoramiento de los Procesos de Producción en una Empresa de Corte y Confección**” 2,012. UPC Lima – Perú. Este trabajo de investigación se basa en mejorar sus procesos mediante un nuevo diseño de operaciones, minimizando sus recorridos largos de movimiento de material, volúmenes altos de material en proceso con la implementación de maquinaria y del uso de la tecnología de grupos o células de manufactura, siendo una de las herramientas de la

manufactura esbelta, esta nueva implementación ha sido favorable por tanto se ha mejorado el proceso de confección eliminando los movimientos innecesarios ocasionados por el traslado y las esperas de piezas o prendas que se generan en el área, dando como resultado importantes ahorros de mano de obra innecesarios.

Comentarios: Este trabajo servirá como guía y aportación de ideas por la buena fundamentación de los conceptos de la manufactura esbelta y las clasificaciones de los sistemas de producción y herramientas como Kanban, Mantenimiento productivo total (TPM) y las 5'S.

3.3 Estudio del Trabajo

El estudio del trabajo podemos definirlo como el procedimiento sistemático que consiste en someter a todas las operaciones, tanto directas como indirectas a un cuidadoso escrutinio o análisis, con el objeto de introducir mejoras para que el trabajo sea más fácil de ejecutar, en menor tiempo y con menor inversión por unidad.

Según la Oficina Internacional del trabajo OIT Kanawaty 1,996, define “al estudio del trabajo como el examen sistémico de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando”. (Pág. 9).

Por tanto, el estudio del trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad.

Por lo que, el estudio del trabajo utiliza ciertas técnicas y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo para examinar el trabajo

humano en todos sus contextos, investiga sistemáticamente todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada.

3.4 Productividad

La productividad como concepto en una industria es la relación entre el resultado de una actividad y los medios que han sido necesarios para obtener dicha producción.

Para Martínez (2,007), “es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en una producción de bienes y servicios”. (Pág. 2).

Traducida en una relación entre recursos humanos, capital, materiales y energía, por lo que, se puede considerar a la productividad como una medida de lo bien que se han utilizado los recursos para cumplir con los resultados específicos.

Para Prokopenko (1989), “la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos, trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información, en la producción de diversos bienes y servicios. Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo. Esto se suele representar con la fórmula:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos}}{\text{Insumos}}$$

La productividad también puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos. El tiempo es a menudo un

buen denominador puesto que es una medida universal y está fuera del control humano, cuanto menor tiempo lleve lograr el resultado deseado, más productivo es el sistema". (Pág. 3).

La productividad de este trabajo se basa en tiempo, puesto que, se necesita producir más cantidad de planchas de acero arenadas y pintadas en un menor tiempo.

3.5 El Concepto de Proceso

Hernando Mariño Navarrete (2,001) en su libro "Gerencia de Procesos", "define los siguientes conceptos:

- Secuencia de acciones o conjunto de actividades encadenadas que transforman en productos o resultados con características definidas unos insumos o recursos variables, agregándoles valor con un sentido específicos para el cliente.
- Sistema de actividades que utiliza recursos para transformar entradas en salidas.
- Una o más actividades sujetas a control, que usan recursos para transformar entradas en salidas". (Pág. 21).

No existe producto y/o servicio sin un proceso, de la misma manera no existe un proceso sin un producto o servicio.

- Sistema: Controles que se aplican en un proceso para tener la seguridad de que este funcione eficiente y eficazmente.
- Proceso: Cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor y suministre un producto a un cliente externo o interno. Los procesos utilizan los recursos de una organización para suministrar resultados definitivos.
- Proceso de Producción: Cualquier proceso que entre en contacto físico con el hardware o software que se entregara a un cliente externo hasta aquel punto en el cual el producto se empaque (por ejemplo, fabricación de computadores, preparación de alimentos para el consumo masivo de los clientes, refinación de petróleo,

transformación de hierro en acero). Esto no incluye los procesos de embarque y distribución.

- Proceso de la Empresa: Un proceso de la empresa consiste en un grupo de tareas lógicamente relacionadas que emplean los recursos de la organización para dar resultados definidos en apoyo de los objetivos de la organización.
- Organización: Cualquier grupo, empresa, corporación, división, departamento, planta, oficina de ventas, etc.

3.6 Mejoramiento de Procesos

Todas las empresas ya sean pequeñas, medianas o grandes buscan lograr los objetivos estratégicos que les permita ser más competitivas y en consecuencia posicionarse en el mercado en el corto, mediano y largo plazo, convirtiéndose así, en una empresa exitosa. El análisis y mejoramiento de procesos es una de las herramientas para hacerlo.

El mejoramiento de procesos hoy en día representa una de las herramientas más importantes y poderosas para contribuir en el mejoramiento, dinamismo y modernismo de las organizaciones, trayendo consigo mayor productividad, mejor calidad y por consiguiente mayor satisfacción de clientes tanto actuales como potenciales; lo que genera a su vez ventajas competitivas que le otorgan un estatus de reconocimiento y una posición fuerte en el sector al cual pertenecen.

Según la Metodología de Harrington (1,993) (Pág. 143), existen cinco fases para el mejoramiento continuo de los procesos de la empresa, cada una de las cuales está determinada por actividades específicas:

- Fase I: Organización para el mejoramiento.
- Fase II: Conocimiento del Proceso
- Fase III: Modernización del Proceso.

- Fase IV: Mediciones y Controles.
- Fase V: Mejoramiento Continuo.

Juan Bravo C. (2,006) (Pág. 43-44), “La idea es perfeccionar lo que se está haciendo. En muchas organizaciones esta es una opción relativamente fácil de implementar cuando existe una cultura de participación.

Mejorar los procesos incluye practicar benchmarking (comparar diferentes procesos de diferentes empresas), es decir, comparar nuestros procesos con las mejores prácticas del medio y así aprender y mejorar. Aunque, en estricto rigor, el benchmarking está a medio camino entre mejorar y rediseñar, porque los cambios que se proponen a veces son tan grandes que pueden transformar totalmente un proceso.

Algunas características de la mejora de procesos:

- Normalmente el cambio es pequeño.
- Se busca perfeccionar los detalles del proceso existente, para mejorar en aspectos bien estudiados de costo, eficiencia, resultados, tiempo, calidad.
- Se habla del cliente interno y su satisfacción.
- El cliente interno es quien realiza el siguiente paso de una serie que concluye en el cliente externo.
- Comienza algún nivel de cuestionamiento de porque se hace de esa manera y mejor aún, para que se hace.
- Desde el comienzo del proyecto se discuten nuevas actividades, tareas y procedimientos relacionados con el proceso.
- Se aprecia una orientación más al interior del proceso, a mejorar sus detalles.
- Se tiende a crear equipos de trabajo con las mismas personas que realizan o dirigen un proceso.

- A veces se forman grupos más bien permanentes que vigilan los procesos y hacen mejora continua, son círculos o comités de calidad dirigidos desde un departamento de gestión de calidad.

3.7 Proceso de Arenado de Estructuras metálicas

Se denomina Arenado o limpieza con chorro abrasivo, al Impacto de arena a alta velocidad contra una superficie metálica que se desea tratar, suele ser utilizado para la eliminación de óxidos, pinturas en mal estado o cualquier tipo de corrosión, también, como acabado superficial.

El arenado se realiza mediante la proyección de arena por medio de aire a presión equivalente a 100 Psi.

Los trabajos de preparación de superficies están normalizados por varias asociaciones Internacionales, las normas definen la terminación deseada, es decir, el grado de Arenado a alcanzar.

Algunas normas son de comparación visual utilizando probetas de acero, discos comparadores o fotografías y otras normas solo son escritas, todas estas están sujetas a un vasto grado de interpretación y aplicación de las especificaciones dadas por los usuarios, inspectores, aplicadores y otros.

Tabla N°3: Cuadro de Normas de Preparación de Superficies.

Norma SIS - Sueca	Norma Americana	Norma SSPC	Norma Francesa	Norma Inglesa	Norma NACE
SA 3	Metal Blanco	SP 5	DS 3	1 st Quality	Nace 1
SA 2 ½	Semi Blanco	SP 10	DS 2.5	2 nd . Quality	Nace 2
SA 2	Comercial	SP6	DS 2	3 rd Quality	Nace 3
SA 1	Cepillado granallado ligero	SP7	DS 1		Nace 4

Fuente: <http://cym.com.ar/intranet/Preparacion-de-superficies-norma-SSPC-granallado-cymmateriales-shotblasting.pdf>.

Comercialmente se conocen tres tipos de normas Internacionales para la clasificación de los tipos de Tratamiento de superficies:

1. Steel Structures Painting Council, Pittsburgh USA, **SSPC** (Consejo de Pintado de estructuras Metálicas).
2. National Associations of Corrosion Engineers, **NACE** (Asociaciones Nacionales de Ingenieros de Corrosión).
3. Swedish Standar, **SIS** (Norma Sueca).

Una de las normas más difundidas y utilizadas en el medio industrial es la americana SSPC, la metodología se basa en la comparación de la superficie tratada con el patrón de la Norma, que en este caso son fotográficas, la Norma define para superficies de acero laminadas en caliente cuatro grados diferentes de Herrumbre:

Grado A: Superficie de acero con la capa de laminación intacta en toda la superficie y prácticamente sin corrosión. Acero recién laminado.

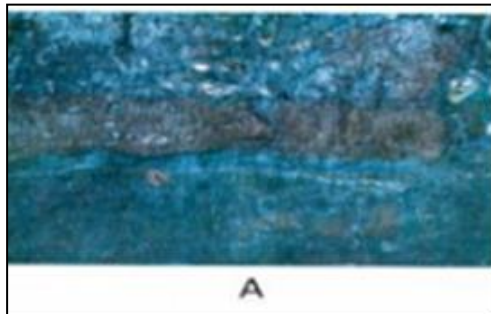


Fig. N°26: Fotografía Grado A de Herrumbre

Fuente: www.utp.edu.co/cmsutp/data/bin/UTP/web/uploads/media/contratacion/documentos/granallado-normas-preparacion-de-superficie.pdf

Grado B: Superficie de acero con principio de corrosión y en la cual la capa de laminación comienza a desprejarse. Acero después de 2 a 3 meses de exposición a la intemperie.

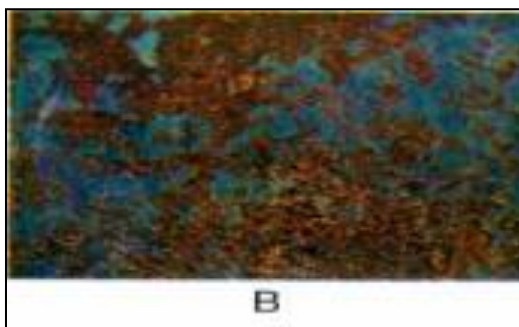


Fig. N°27: Fotografía Grado B de Herrumbre

Fuente:www.utp.edu.co/cmsutp/data/bin/UTP/web/uploads/media/contratacion/documentos/granallado-normas-preparacion-de-superficie.pdf

Grado C: Superficie de acero donde la capa de laminación ha sido eliminada por la corrosión o la capa de laminación puede ser eliminada por raspado, pero en la cual no se ha formado en gran escala cavidades visibles. Acero después de 1 año de exposición a la intemperie.

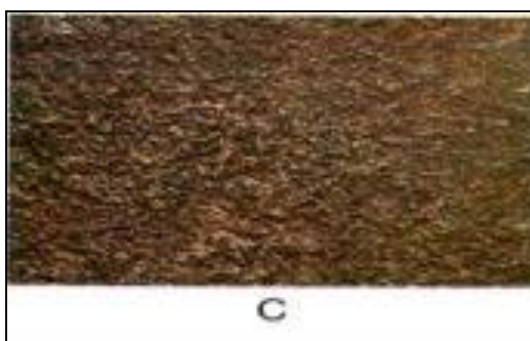


Fig. N°28: Fotografía Grado C de Herrumbre

Fuente:www.utp.edu.co/cmsutp/data/bin/UTP/web/uploads/media/contratacion/documentos/granallado-normas-preparacion-de-superficie.pdf

Grado D: Superficie de acero donde la capa de laminación ha sido eliminada por la corrosión y se han formado en gran escala cavidades visibles. Acero después de 3 años de exposición a la intemperie.

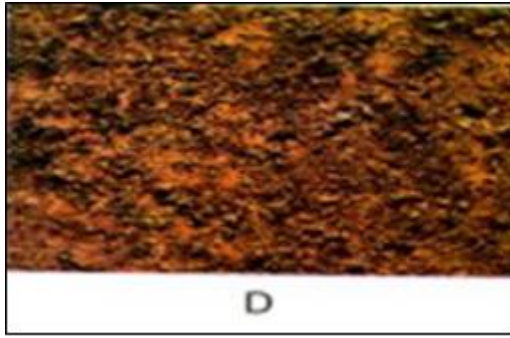


Fig. N°29: Fotografía Grado D de Herrumbre

Fuente:www.utp.edu.co/cmsutp/data/bin/UTP/web/uploads/media/contratacion/documentos/granallado-normas-preparacion-de-superficie.pdf

Una correcta preparación de superficie previa a la aplicación de cualquier tipo de revestimiento o pintura es un factor de suma importancia a considerar que repercute directamente sobre el resultado final del mismo.

El rendimiento de un revestimiento protector está influenciado significativamente por su capacidad de adherirse adecuadamente al sustrato, siendo de suma importancia la eliminación de aceites, grasas, pinturas viejas y contaminantes de la superficie como la cascarilla de laminación y herrumbre.

- Limpieza con Chorro Abrasivo Metal Blanco (NACE 1/SSPC-SP5): La superficie preparada con chorro abrasivo grado metal blanco se define como una superficie con color uniforme gris blanco metálico, ligeramente rugosa y un conveniente perfil de anclaje para la pintura; la superficie quedara libre de aceite, grasas, suciedad, cascarilla de laminación, herrumbre, productos de corrosión, óxidos, pinturas o cualquier otro material extraño; el color de la superficie limpia puede ser afectado por la clase de medio abrasivo usado.

Este método de limpieza se debe emplear cuando en la especificación del sistema de pintura no se permite la presencia de óxido ni de pintura anterior; Es el mejor método de preparación de superficie metálica.

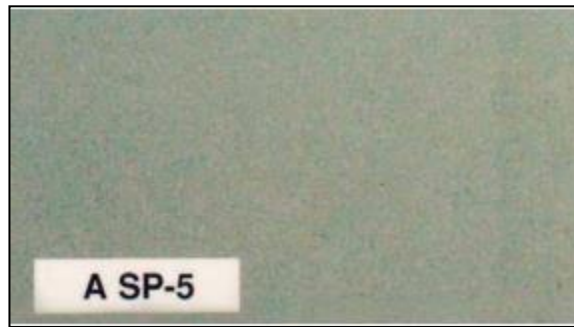


Fig.N°30: Fotografía Limpieza con Chorro Abrasivo Metal Blanco
Fuente:[www.Windows/system32/config/systemprofile/Downloads/PREPARACION%20DE%20SUPERFICIES%20%202008%20\(2\).pdf](http://www.Windows/system32/config/systemprofile/Downloads/PREPARACION%20DE%20SUPERFICIES%20%202008%20(2).pdf)

- **Limpieza con Chorro Abrasivo Metal casi Blanco (NACE 2/SSPC-SP10):** El acabado final de una superficie limpiada con chorro abrasivo grado casi blanco, se define como aquel en el cual la presencia de aceite, grasa, suciedad, cascarilla de laminación, herrumbre, productos de corrosión, pintura y otras materias extrañas han sido completamente removidas de la superficie, excepto ligeras sombras, rayas o ligeras decoloraciones causadas por manchas de herrumbre, ligeras cascarillas de laminación y delgados residuos de pintura en un 95% de cada metro cuadrado.

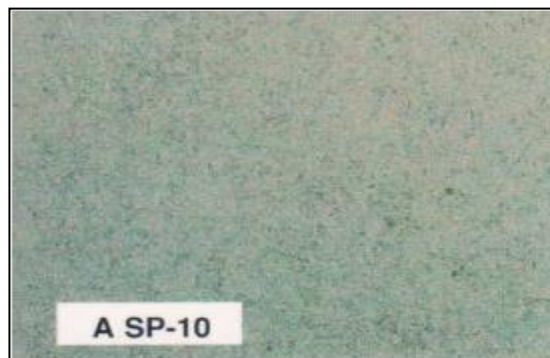


Fig.N°31: Fotografía Limpieza con Chorro Abrasivo Metal casi Blanco
Fuente:[www.Windows/system32/config/systemprofile/Downloads/PREPARACION%20DE%20SUPERFICIES%20%202008%20\(2\).pdf](http://www.Windows/system32/config/systemprofile/Downloads/PREPARACION%20DE%20SUPERFICIES%20%202008%20(2).pdf)

- **Limpieza con Chorro Abrasivo Comercial (NACE 3/SSPC-SP6):**

Esta limpieza es aquella en la cual todo el aceite, grasa, suciedad, cascarilla de laminación y materias extrañas han sido completamente eliminadas de la superficie, excepto ligeras sombras, rayas o decoloraciones causadas por manchas de herrumbre, ligeras cascarillas de laminación, delgados residuos de pintura, si la superficie esta picada ligeros residuos de herrumbre y pintura pueden encontrarse en el fondo de las picaduras a superficie preparada a grado comercial; por lo menos 2/3 partes de cada metro cuadrado de superficie estará libre de residuos visibles y el resto estará limitado por ligeras decoloraciones, ligeras sombras o residuos mencionados antes.

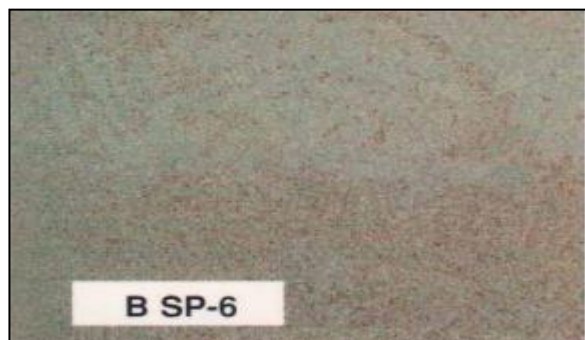


Fig.N°32: Fotografía Limpieza con Chorro Abrasivo Comercial

Fuente:www.Windows/system32/config/systemprofile/Downloads/PREPARACION%20DE%20SUPERFICIES%20%202008%20(2).pdf

- **Limpieza con Chorro Arenado Ligero (NACE 4/SSPC-SP7):** La limpieza con chorro de arenado ligero también conocido por su palabra en inglés como “Brush-off” es un método de preparar una superficie de metal para pintarla por rápida remoción de la cascarilla de laminación, herrumbre y pintura desprendida por impacto con abrasivos impulsados a través de una tobera por aire comprimido o por una rueda centrifuga; este método de limpieza se utiliza en especial para eliminar la oxidación prematura que se ha formado en los momentos anteriores a la

preparación de superficies. También se utiliza para reactivar capas de recubrimientos y darle mejor adherencia.

3.8 Proceso de Pintado Epóxido

El empleo de pintura inhibe el proceso de corrosión, se puede aplicar sobre superficies de muy diversas y complicadas formas, aislando el metal de los agentes climáticos u otros factores que producen degradación del metal, la pintura actúa formando una barrera protectora contra la acción de elementos agresivos que provocan reacciones sobre el metal formando óxido.

Luego del proceso de arenado la superficie tratada presenta (en una visión microscópica) una serie de orificios con profundidades que varían entre 1.5 a 3.5 milésimas de milímetro (micras), perfectamente uniforme; normalmente la distancia entre orificios es variable según la presión del aire de la tobera, su cono de barrido y la granulometría de la arena proyectada, esta discontinuidad microscópica en la superficie le otorga a la pintura su grado de adherencia.

El fabricante de pinturas, además de certificar el cumplimiento de las condiciones técnicas de calidad, deberá indicar para cada tipo de pintura la relación de la mezcla en volumen, tiempos de secado y repintado, poder cubriente, vida útil de la mezcla, estabilidad en el envase y tipo de diluyente y certificar que las condiciones de aplicación sean las correctas.

Se deberá contar con todos los equipos necesarios, instrumentos y materiales para realizar el trabajo de pintado, y se deberá seguir los procedimientos siguientes:

- Antes de iniciar el equipo de aplicación de pintura, mangueras, recipientes y pistolas deberán estar limpios, el solvente dejado en el equipo deberá ser completamente removido antes de realizar la aplicación.

- La pintura deberá ser colocada por medio de equipos de aplicación especial y boquillas recomendadas por el fabricante de pintura.
- La pintura deberá ser aplicada estrictamente de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones técnicas y recomendaciones del fabricante de pintura, teniendo especial atención en la dilución, mezcla, tiempos de secado, repintado entre capas y espesores secos.
- La aplicación se realizará acorde con el estándar SSPC-PA1 PINTURA DE ACERO EN TALLER, CAMPO Y MANTENIMIENTO, las recomendaciones del fabricante de pintura, las hojas técnicas de los productos y lo indicado en las hojas MSDS (hoja de datos de seguridad de materiales).
- El espesor de película húmeda (EPH), deberá verificarse durante el proceso de aplicación y para la aceptación del espesor de película en seco (EPS), deberá ser verificado de acuerdo a lo indicado en el estándar SSPC-PA2, para lo cual se empleará un equipo magnético debidamente calibrado Tipo 2, las mediciones se realizarán sobre superficies libres de aspersion en seco y exceso de rociado.
- Cada capa de pintura deberá ser una película uniforme, de un espesor y apariencia uniforme, libre de defectos (explayado seco, exceso de rociado, agujeros de alfiler, vacíos, chorreaduras, ampollas, arrugas, grietas, etc.), acorde con las normas ASTM D 714, ASTM D 610, ASTM D 661, ASTM D 772 y ASTM D 4214 (tipo, dimensión y escala).
- No deberá enviarse a obra elementos cuyas capas de pintura no esté totalmente seca al tacto duro.

Según la norma SSPC-PA1 PINTURA DE ACERO EN TALLER, CAMPO Y MANTENIMIENTO, se deberá tener en consideración las siguientes condiciones técnicas de aplicación:

- Temperatura de la superficie mínima 10°C y máxima 60°C.
- Temperatura del ambiente mínima 10°C y máxima 49°C.
- Humedad relativa 85%.

- La temperatura de la superficie debe ser 3°C mayor que el punto de rocío.

Los elementos requeridos para la preparación de pinturas serán como mínimos los siguientes:

- Envases metálicos limpios y adecuados.
- Envases pequeños para distribución
- Una reglilla graduada
- Agitadores mecánicos
- Filtros para filtrar (80-100 mallas)
- Elementos de limpieza (escobillas, trapos, etc.)

Para la aplicación cada capa de pintura deberá respetar los siguientes aspectos:

- La pintura deberá ser aplicada formando una capa continua en su superficie, suave y libre de defectos, manchas, sobre pulverización, derrames o huellas de pinceladas, las capas de pintura deberán ser aplicadas en forma cruzada, respetando los tiempos de aplicación y las condiciones ambientales estipuladas.
- La capa del sistema de protección debe ser aplicada con los espesores especificados y lucir homogéneas en cuanto a brillo, textura, color y continuidad y sin derrames, toda capa con acabado poroso o granular deberá ser levantada, eliminada y vuelta a pintar.

Para obtener un óptimo resultado con pistola de aire, se deberá tener las siguientes consideraciones:

- La pistola deberá desplazarse en forma paralela a la superficie y gatillar después de haber comenzado el movimiento y al final de cada pasada.

- La pistola no deberá moverse en sentido vertical ni desplazarse formando arcos.
- La distancia entre la boquilla de la pistola y la superficie a pintar deberá ser de 25 cm. Como máximo y 15 cm. Como mínimo, dependiendo de las condiciones del sistema.
- Cada pasada deberá traslapar a la anterior en un 50%

CAPITULO 4: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

Para nuestra “**Propuesta de Mejora del Proceso de Arenado y Pintado de Planchas de Acero en un Astillero Naval, a fin de incrementar la Productividad**”, se eligió la metodología del “Estudio de Trabajo según la Organización Internacional del Trabajo” (OIT).

4.1 Estudio del Trabajo

Uno de los instrumentos más eficaces que se puede utilizar es el del estudio de trabajo, según Kanawaty 1,996, “el estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando”. (Pág. 9).

El estudio del trabajo da resultados porque es sistemático, tanto para investigar los problemas como para buscarle solución, está relacionado con el término de productividad, los ámbitos que agrupa están ligados con el Estudio de Métodos y el estudio de Tiempos, ambos conceptos buscan la mejora continua, eliminar los cuellos de botella en los procesos y optimizar recursos.

El estudio del trabajo busca lograr objetivos como:

- Aumentar la productividad de la empresa mediante la reorganización del trabajo.
- Es sistemático y no pasa por alto ninguno de los factores que influyen en la eficacia de una operación.
- Es el método más exacto conocido para establecer normas de rendimiento.
- Contribuye a la mejoría de la seguridad y las condiciones de trabajo.

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), Kanawaty 1,996 (Pág. 21), el enfoque principal del estudio de métodos consiste en ocho etapas fundamentales para realizar un estudio del trabajo completo, los cuales son:

1. **Seleccionar** el Trabajo a estudiar y delimitar el alcance del estudio, consiste básicamente en establecer cuál es el problema, es la etapa más importante del procedimiento.
2. **Registrar** por observación directa los hechos relevantes relacionados con dichos trabajos y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios, se registra con la representación gráfica de los hechos utilizando como herramientas los diagramas.

- **Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP).**

También llamado Diagrama de Procesos es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades dentro de un proceso o procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza.

- **Diagrama de Análisis del proceso (DAP).**






También llamado Diagrama Detallado del Proceso, Diagrama de Flujo del Proceso o Cursograma Analítico, el DAP es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y los almacenamientos que ocurren durante un proceso o procedimiento, es más detallado que el DOP, este diagrama es que utilizaremos para nuestro trabajo.

Puede ser de tres tipos:

- DAP de Operario: Diagrama donde se registra lo que hace la persona que trabaja.

- DAP de Material: Diagrama donde se registra como se manipula o trata el material.
- DAP de Equipo: Diagrama donde se registra como se usa el equipo.

Utiliza la siguiente simbología para hacer constar todo lo referente a un trabajo u operación:

- ✓  **OPERACIÓN:** Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento, por lo común la pieza, materia o producto del caso se modifica o cambia.
- ✓  **INSPECCION:** Indica la inspección de la calidad y/o la verificación de la cantidad.
- ✓  **TRANSPORTE:** Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.
- ✓  **ESPERA:** Indica demora en el desarrollo de los hechos, por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas.
- ✓  **ALMACENAMIENTO:** Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se recibe o entrega, o donde se guarda con fines de referencia.

3. Examinar de forma crítica, el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en el que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados, es una etapa que consiste en revisar, cuestionar, poner a prueba la información que se tiene relacionada al

problema, esto se hace con espíritu crítico, con el objetivo de poner a prueba la propuesta evaluando cinco elementos: propósito, medios, personas, sucesión, lugar, a través de la técnica del interrogatorio.

➤ **Técnica del Interrogatorio:** es el medio para efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas preliminares y preguntas de fondo como se muestra a continuación:

✓ **Propósito**

¿Qué se hace?

¿Por qué se hace?

¿Qué otra cosa podría hacerse?

¿Qué debería hacerse?

✓ **Medios**

¿Cómo se hace?

¿Por qué se hace de ese modo?

¿De qué otro modo podría hacerse?

¿Cómo debería hacerse?

✓ **Personas**

¿Quién lo hace?

¿Por qué lo hace esa persona?

¿Qué otra persona podría hacerlo?

¿Quién debería hacerlo?

✓ **Sucesión**

¿Cuándo se hace?

¿Por qué se hace entonces?

¿Cuándo podría hacerse?

¿Cuándo debería hacerse?

✓ **Lugar**

¿Dónde se hace?

¿Por qué se hace allí?

¿En que otro lugar podría hacerse?

¿Dónde debería hacerse?

4. **Establecer** el método más práctico, económico y eficaz, mediante el aporte de las personas concernidas.
5. **Evaluar** las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo – eficiencia entre un nuevo método y el actual, en esta etapa se debe buscar la manera y la forma de tener en cuenta las nuevas ideas, los aspectos innovadores, los diferentes puntos de vista de forma tal que se pueda crear una nueva forma de hacer el trabajo.
6. **Definir** el nuevo método de forma clara y presentándolo a todas las personas a quienes pueda concernir (dirección, supervisores y trabajadores).
7. **Implantar** el nuevo método como una práctica normal y formar a todas aquellas personas que han de utilizarlo, la empresa debe buscar la forma de garantizar que todas las propuestas para la creación del nuevo método mejorado se den.
8. **Controlar** la aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar el regreso al uso del método anterior.

CAPITULO 5: ANALISIS CRITICO Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

En el desarrollo de planteamiento de alternativas se realizó una lluvia de ideas con el personal del área de misceláneos e involucrados con el arenado y pintado de planchas de acero, para definir las alternativas más convenientes para cumplir con el objetivo del presente trabajo siendo en general la mejora del proceso de arenado y pintado, y para lo cual, se plantearon las siguientes alternativas:

5.1 Primera Alternativa: Adicionar una línea de Arenado y Pintado

Esta alternativa y solución para cumplir con el objetivo general, permite duplicar la cantidad de material a procesar trabajando de manera paralela con línea que actualmente existe y al mismo tiempo duplicar el suministro de planchas arenadas y pintadas al área de producción.

Ventajas

- ✓ Elimina de manera definitiva los retrasos en la entrega de planchas arenadas y pintadas al área de producción.
- ✓ Maximiza los tiempos de producción y la productividad en el área de producción.
- ✓ Minimiza los tiempos muertos de mano de obra y cuellos de botella de los proyectos en el área de producción
- ✓ Posibilita la creación de Stock de planchas arenadas y pintadas en el área de producción

Desventajas

- ✓ No se cuenta con compresora adicional para alimentar la nueva línea de arenado y pintado y su costo es elevado.
- ✓ Elevado costo de tendido de red de tuberías para la nueva línea.
- ✓ Elevado costo de equipamiento de arenado como tolvas, mangueras, boquillas de arenar, filtros y cernidores de arena para la nueva línea.

- ✓ Elevado costo de equipamiento para pintores como equipos de pintado con pistola, mangueras especiales, pistolas especiales.
- ✓ Costo por implementos de seguridad para arenadores y pintores como mascararas especiales, filtros de aire y uniformes especiales de arenado y pintado.
- ✓ No se cuenta con personal capacitado y con experiencia suficiente para realizar las actividades en un corto plazo.
- ✓ Costo de capacitación y tiempo de entrenamiento de nuevos arenadores y pintores.

Resumen:

- Esta alternativa se presenta como no viable por los altos costos de Infraestructura y equipamiento que se debe desembolsar para el acondicionamiento de la línea adicional,
- Además, no se cuenta con el personal capacitado y experiencia suficiente en un corto plazo.

5.2 Segunda Alternativa: Crear turno Nocturno de Arenado y Pintado

Se planteó en una lluvia de ideas con el personal involucrado del área de misceláneos la alternativa de crear un turno nocturno en la infraestructura ya existente en el Astillero, para así de esta manera dar solución a los problemas planteados y cumplimiento de los objetivos de este trabajo y se analizó sus ventajas y desventajas.

Ventajas

- Se utilizaría la misma infraestructura ya existente del Astillero para la creación del nuevo turno.
- Se incrementaría la producción de planchas arenadas y pintadas en el área de producción.

Desventajas

- Adaptación de la Infraestructura para el turno nocturno con iluminación interna en la zona de arenado y pintado.
- Alto grado de riesgo de accidentabilidad en turno nocturno por la baja visibilidad aun con iluminación artificial.
- Se deberá contar con personal adicional de Seguridad Industrial turno nocturno para verificar el desarrollo del proceso de forma segura.
- Se deberá contar con arenadores y pintores adicionales que cubran el turno nocturno.
- No se cuenta con personal capacitado y con experiencia suficiente para realizar las actividades en un corto plazo.
- Costo de capacitación y tiempo de entrenamiento de nuevos arenadores y pintores.

Resumen:

- Alternativa no viable por el riesgo de accidentabilidad, considerando que la empresa tiene como política básica prioritaria la seguridad personal.
- Alternativa no viable por no contar con el personal capacitado y experiencia suficiente en un corto plazo.

5.3 Tercera Alternativa: Confección de Bases para las Planchas de Acero

En la lluvia de ideas se planteó la confección de bases (estructura metálica de barra de acero de 1 ¼”), para el proceso de arenado y también para el proceso de pintado, a fin de que permita realizar el arenado y pintado de ambas caras de la plancha de acero sin tener que recurrir a la grúa para voltearlas y esperar para arenar y/o pintar la cara contigua de la plancha, es decir realizar un mejoramiento de Proceso en la línea.

Ventajas

- Permitirá realizar el proceso de arenado y pintado de ambas caras de la plancha sin tener que voltear con la grúa.
- Disminuirá el tiempo de espera para el secado de la pintura y poder voltear la plancha.
- Se podrá utilizar la infraestructura actual sin tener que variar.
- Se podrá confeccionar las bases con Mano de Obra del propio Astillero.
- Se podrá utilizar materiales reutilizando los sobrantes de los proyectos, minimizando costos de confección.

Desventajas

- Ninguna.

Por lo tanto, luego de analizar las alternativas planteadas se ha procedido a recomendar la implementación de la tercera alternativa, que es la confección de bases para las planchas de acero.

Por su factibilidad y menor costo que las otras alternativas planteadas

CAPITULO 6: JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ESCOGIDA

6.1 Justificación de la Solución Escogida

Para demostrar lo conveniente de la alternativa seleccionada vamos a comparar la situación actual con el método propuesto, y definir la viabilidad de su implementación, para ello, se utilizará la metodología del estudio de Trabajo de la organización Internacional del Trabajo – OIT.

6.2 Desarrollo de la Propuesta

6.2.1 Fase 1: Seleccionar

Como proceso crítico para el Astillero de la Empresa Tecnológica de Alimentos S.A. y estudio del presente trabajo se ha seleccionado el proceso de Arenado y Pintado de Planchas de acero naval.

6.2.2 Fase 2: Registrar

Para el registro del proceso de Arenado y Pintado de Planchas de acero naval, se realizara la descripción utilizando diagramas como representación gráfica de la secuencia de actividades que se presentan en el proceso de producción con fines analíticos.

6.2.2.1 Primer Paso: Descripción de la situación actual.

Para lo cual, vamos a presentar el Diagrama de Análisis del material Planchas de Acero para Arenado y pintado del proceso actual, y destacar los problemas que se presentan.

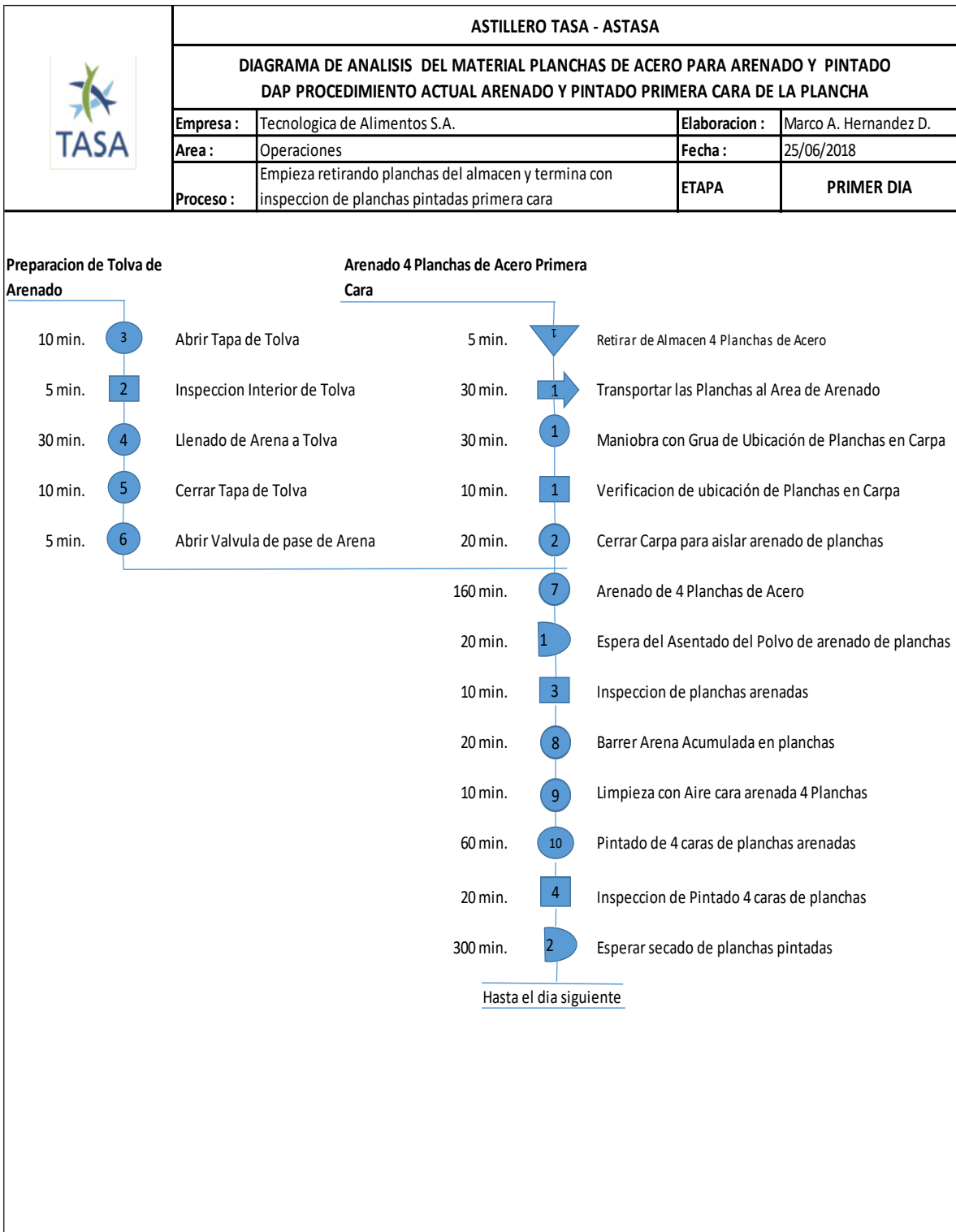







Fig. N°33: Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Arenado y Pintado Primera Cara de la Plancha.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N°4: Cuadro Resumen del Proceso Actual de Arenado y Pintado Primera Cara de la Plancha.

CUADRO RESUMEN				
SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (min.)	DISTANCIA (Mts.)
	ALMACEN	1	5	0
	TRANSPORTE	1	30	38
	OPERACIÓN	10	355	0
	DEMORA	2	20	0
	INSPECCION	4	45	0
TOTALES :		18	455	38

Fuente: Elaboración Propia

En el primer día del proceso Actual de Arenado y Pintado Primera Cara de la Plancha de Acero, da como resultado un total de 18 actividades, conformadas por 1 Almacén, 1 Transporte con una distancia de 38 metros, 10 Operaciones, 2 demoras y 4 inspecciones, realizándose todas estas actividades en un tiempo total de 455 min. Equivalente a 7.58 horas, como se muestra en la Tabla N°4.

Tabla N°5: Descripción del Proceso de Arenado y Pintado de cuatro Planchas de acero Primera Cara.

ITEM.	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
1	Retirar del Almacén Planchas de Acero	El proceso inicia con el retiro de las Planchas de acero del Almacén con reserva emitida por el Área de Diseño del Astillero y cargada al centro de costos del Proyecto al que va dirigido.

ITEM.	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
2	Transportar las planchas al área de Arenado	Una vez retiradas las planchas del almacén se realiza el transporte con montacargas, se llevan las 4 planchas en un solo viaje hasta el Área de Arenado
3	Maniobra con Grúa de Ubicación de planchas en Carpa	Con una Grúa móvil de capacidad de levante de 35 TM., se ingresan las 4 planchas a la Carpa de Arenado sobre tacos de madera, quedando las planchas echadas con una cara hacia arriba.
4	Verificación de ubicación de Planchas en Carpa	Se realiza una inspección para confirmar que las planchas estén bien ubicadas en las bases de madera y no se caigan cuando reciban la presión del proceso de arenado
5	Cerrar Carpa para aislar Arenado de Planchas	Verificadas las Planchas de Acero se procede a cerrar la carpa de lona herméticamente para evitar la polución emitida por el proceso de arenado, se cierra el perímetro de la carpa con arena para hermetizar.
6	Arenado de 4 Planchas de Acero	Se inicia el proceso de arenado de las 4 caras de planchas de acero con una presión de 100 Psi.
7	Espera del asentado de polvo del arenado de planchas	Se debe tener una espera de 20 min. Para que se asiente el polvo emitido dentro de la carpa producto del proceso de arenado.
8	Barrer arena acumulada en planchas	Se realiza un barrido de la arena que queda acumulada en la cara hacia arriba de la plancha de acero.
9	Limpieza con aire de las 4 caras arenadas de las planchas de acero	Con la misma presión de aire de la manguera de arenar se realiza una limpieza fina de las 4 caras arenadas de las planchas de acero, dejando la superficie libre de polvo y partículas de arena para el siguiente proceso.
10	Pintado de las 4 caras de planchas de acero arenadas	Se realiza el pintado con rodillo de las 4 caras arenadas de planchas de acero hacia arriba.

ITEM.	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
11	Inspección de Pintado de 4 caras de planchas	Terminado el proceso de pintado se realiza una inspección para determinar que toda la superficie de la plancha arenada se encuentre bien pintada y no queden áreas donde pueda iniciar la corrosión.
12	Esperar secado de planchas pintadas	Terminado el proceso de pintado se debe esperar 5 horas de secado, según la hoja técnica del producto pintura, esto se realiza en el transcurso de la noche hasta el día siguiente.

Fuente: Elaboración Propia

De la descripción del proceso de Arenado y pintado de 4 caras de Planchas de Acero Primera Cara, se puede definir lo siguiente:

- ✓ Todos los procedimientos descritos se realizan en un día de labor que dura 7.58 Horas, sin contar con el proceso de espera de secado de pintura que se realiza en 5 horas durante la noche hasta el día siguiente.
- ✓ Con esta secuencia de procedimientos se imposibilita un cambio que favorezca la reducción de tiempos, puesto que, necesariamente se tiene que esperar que la pintura fresca recién aplicada en las caras de las planchas arenadas tenga que secar para proseguir con el procedimiento en las siguientes caras.

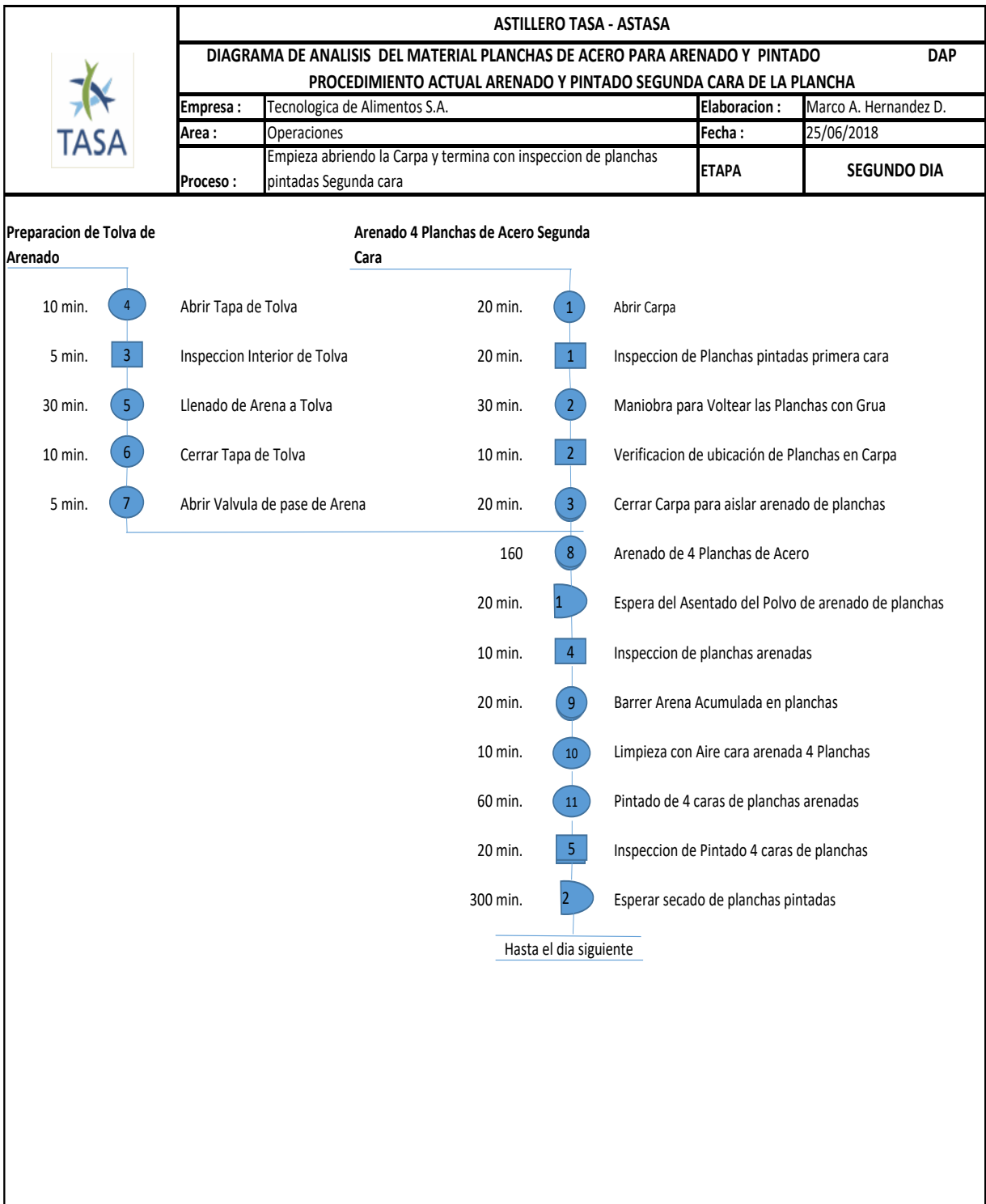







Fig. N°34: Diagrama de Análisis del Proceso Actual de Arenado y Pintado Segunda Cara de la Plancha.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°6: Cuadro Resumen del Proceso Actual de Arenado y Pintado Segunda Cara de la Plancha.

CUADRO RESUMEN				
SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (min.)	DISTANCIA (Mts.)
	ALMACEN	0	0	0
	TRANSPORTE	0	0	0
	OPERACIÓN	11	375	0
	DEMORA	2	20	0
	INSPECCION	5	65	0
TOTALES :		18	460	0

Fuente: Elaboración Propia

En el Segundo día del proceso Actual de Arenado y Pintado Segunda Cara de la Plancha de Acero, da como resultado un total de 18 actividades, en esta segunda etapa del proceso no se realiza Almacén ni transporte, pero cuenta con 11 operaciones, 2 demora y 5 inspecciones realizándose todas estas actividades en un tiempo total de 460 min. o igual a 7.67 horas, como se muestra en la Tabla N°6.

Tabla N°7: Descripción del Proceso de Arenado y Pintado de cuatro Planchas de acero Segunda Cara.

ITEM.	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
1	Abrir la Carpa de Arenado.	El proceso inicia con el retiro de las Planchas de acero del Almacén con reserva emitida por el Área de Diseño del Astillero y cargada al centro de costos del Proyecto al que va dirigido.
2	Inspección de 4 Caras de planchas pintadas.	Una vez retiradas las planchas del almacén se realiza el transporte con montacargas, se llevan las 4 planchas en un solo viaje hasta el Área de Arenado
3	Maniobra con grúa para voltear las 4 planchas de acero	Con una Grúa móvil de capacidad de levante de 35 TM., se ingresan las 4 planchas a la Carpa de Arenado sobre tacos de madera, quedando las planchas echadas con una cara hacia arriba.
4	Verificación de ubicación de Planchas en Carpa	Se realiza una inspección para confirmar que las planchas estén bien ubicadas en las bases de madera y no se caigan cuando reciban la presión del proceso de arenado
5	Cerrar Carpa para aislar Arenado de Planchas	Verificadas las Planchas de Acero se procede a cerrar la carpa de lona herméticamente para evitar la polución emitida por el proceso de arenado, se cierra el perímetro de la carpa con arena para hermetizar.
6	Arenado de 4 Planchas de Acero	Se inicia el proceso de arenado de las 4 caras de planchas de acero con una presión de 100 Psi.
7	Espera del asentado de polvo del arenado de planchas	Se debe tener una espera de 20 min. Para que se asiente el polvo emitido dentro de la carpa producto del proceso de arenado.

8	Barrer arena acumulada en planchas	Se realiza un barrido de la arena que queda acumulada en la cara hacia arriba de la plancha de acero.
9	Limpieza con aire de las 4 caras arenadas de las planchas de acero	Con la misma presión de aire de la manguera de arenar se realiza una limpieza fina de las 4 caras arenadas de las planchas de acero, dejando la superficie libre de polvo y partículas de arena para el siguiente proceso.
10	Pintado de las 4 caras de planchas de acero arenadas	Se realiza el pintado con rodillo de las 4 caras arenadas de planchas de acero hacia arriba.
11	Inspección de Pintado de 4 caras de planchas	Terminado el proceso de pintado se realiza una inspección para determinar que toda la superficie de la plancha arenada se encuentre bien pintada y no queden áreas donde pueda iniciar la corrosión.
12	Esperar secado de planchas pintadas	Terminado el proceso de pintado se debe esperar 5 horas de secado, según la hoja técnica del producto pintura, esto se realiza en el transcurso de la noche hasta el día siguiente.






Fuente: Elaboración Propia

De la descripción del proceso de arenado y pintado de 4 caras de Planchas de Acero Segunda Cara, se puede definir lo siguiente:

- ✓ Todo el proceso se realiza necesariamente al segundo día cuando la pintura aplicada en la primera cara se encuentre completamente seca, y esto ocurre en el transcurso de la noche.

- ✓ Se puede definir que los procedimientos que se realizan en el segundo día de trabajos son iguales a los realizados en el primer día, con la variación que no se realiza el retiro de las planchas del almacén y el transporte al área de arenado, en vez de esto, se realiza la maniobra con grúa del volteado de las planchas para arenar las caras que quedaron hacia abajo el primer día.

Tabla N°8: Cuadro Resumen del Proceso Actual de Arenado y Pintado Primera y Segunda Cara de la Plancha.

CUADRO RESUMEN				
SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (min.)	DISTANCIA (Mts.)
	ALMACEN	1	5	0
	TRANSPORTE	1	30	38
	OPERACIÓN	21	730	0
	DEMORA	4	40	0
	INSPECCION	9	110	0
TOTALES :		36	915	38

Fuente: Elaboración Propia

Del Diagrama de operaciones del proceso actual se puede visualizar que está dividido en dos etapas primer y segundo días, que son, la duración total del proceso de arenado y pintado de cuatro planchas de acero naval, cantidad máxima de planchas a procesar sin pasar a un tercer día, arenadas y pintadas en ambas caras de las planchas, este aspecto es importante, puesto que, es el que se requiere mejorar.

De la Tabla N°8 Cuadro Resumen del Proceso Actual de Arenado y Pintado Primera y Segunda Cara de la Plancha, podemos definir que está conformado por un total de 36 actividades, 1 Almacén, 1 transporte con una distancia

recorrida de 38 metros, 21 Operaciones, 4 Demoras sin considerar la espera por el secado de la pintura durante la noche y fuera del horario de producción y 9 Inspecciones, realizándose todas estas actividades en un tiempo total de 915 min. Equivalente a 15.25 horas.

6.2.2.2 Segundo Paso: Descripción del Método Propuesto

El Método propuesto consiste en adicionar dentro del proceso de arenado y Pintado de las Caras de planchas de acero, una estructura que permita que las planchas se encuentren en forma vertical y no horizontal como actualmente, esto permitirá que el arenador realice el arenado de las 8 caras de las planchas sin tener que realizar primero el arenado de una cara y al día siguiente la segunda cara de las planchas, evitara el volteo de las planchas y tener que abrir y cerrar la carpa de arenado.

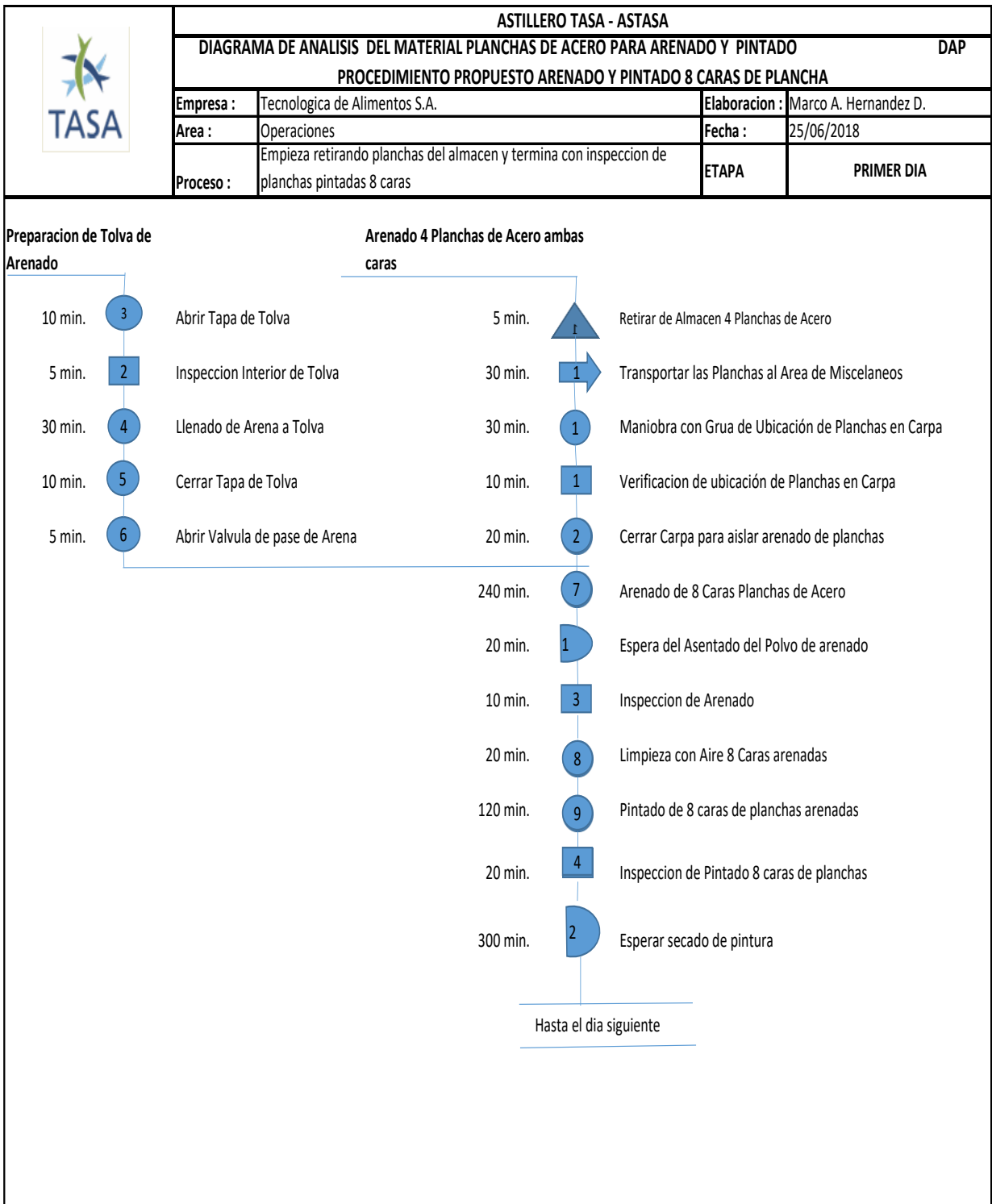


Fig. N°35: Diagrama de Análisis del Proceso Propuesto de Arenado y Pintado 8 Caras de la Planchas.

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N°9: Cuadro Resumen del Proceso Propuesto de Arenado y Pintado
8 Caras de las Planchas.**

CUADRO RESUMEN				
SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (min.)	DISTANCIA (Mts.)
	ALMACEN	1	5	0
	TRANSPORTE	1	30	38
	OPERACIÓN	9	485	0
	DEMORA	2	20	0
	INSPECCION	4	45	0
TOTALES :		17	585	38

Fuente: Elaboración Propia.

De la Tabla N°9 Cuadro Resumen del Proceso Propuesto de Arenado y Pintado de 8 Caras de las Planchas de acero, podemos definir que está conformado por un total de 17 actividades, 1 Almacén, 1 transporte con una distancia recorrida de 38 metros, 9 Operaciones, 2 Demoras sin considerar la espera por el secado de la pintura durante la noche y fuera del horario de producción y 4 Inspecciones, realizándose todas estas actividades en un tiempo total de 585 min. Equivalente a 9.75 horas.

Tabla N° 10: Descripción del Proceso de Arenado y Pintado de cuatro Planchas de acero 8 Caras Método Propuesto.

ITEM.	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
1	Retirar del Almacén Planchas de Acero	El proceso inicia con el retiro de las Planchas de acero del Almacén con reserva emitida por el Área de Diseño del Astillero y cargada al centro de costos del Proyecto al que va dirigido.
2	Transportar las planchas al área de Arenado	Una vez retiradas las planchas del almacén se realiza el transporte con montacargas, se llevan las 4 planchas en un solo viaje hasta el Área de Arenado
3	Maniobra con Grúa de Ubicación de planchas en Carpa	En esta actividad se inicia la variación y mejora del proceso, puesto que se utilizara una estructura que permita que con una Grúa móvil de capacidad de levante de 35 TM., ingrese las 4 planchas a la Carpa de Arenado en forma horizontal, quedando las planchas con ambas caras expuestas.
4	Verificación de ubicación de Planchas en Carpa	Se realiza una inspección para confirmar que las planchas estén bien ubicadas en la estructura diseñada y no se caigan cuando reciban la presión del proceso de arenado
5	Cerrar Carpa para aislar Arenado de Planchas	Verificadas las Planchas de Acero se procede a cerrar la carpa de lona herméticamente para evitar la polución emitida por el proceso de arenado, se cierra el perímetro de la carpa con arena para hermetizar.
6	Arenado de 8 caras de Planchas de Acero	Se inicia el proceso de arenado de las 8 caras de planchas de acero en la estructura diseñada con una presión de 100 Psi.


7	Espera del asentado de polvo del arenado de planchas	Se debe tener una espera de 20 min. Para que se asiente el polvo emitido dentro de la carpa producto del proceso de arenado.
8	Inspección de Arenado de 8 caras de planchas	Terminado el proceso de Arenado se realiza una inspección para determinar que toda la superficie de la plancha se encuentre totalmente arenada y no queden áreas donde pueda iniciar la corrosión.
9	Limpieza con aire de las 8 caras arenadas de las planchas de acero	Con la misma presión de aire de la manguera de arenar se realiza una limpieza fina de las 8 caras arenadas de las planchas de acero, dejando la superficie libre de polvo y partículas de arena para el siguiente proceso, con la nueva estructura este proceso se hace más rápido y simple.
10	Pintado de las 8 caras de planchas de acero arenadas	Se realiza el pintado con rodillo de las 8 caras arenadas de planchas de acero, con la nueva estructura este proceso se simplifica y se realiza de manera más cómoda para el pintor.
11	Inspección de Pintado de 8 caras de planchas	Terminado el proceso de pintado se realiza una inspección para determinar que toda la superficie de la plancha arenada se encuentre bien pintada y no queden áreas donde pueda iniciar la corrosión.
12	Esperar secado de planchas pintadas	Terminado el proceso de pintado se debe esperar 5 horas de secado, según la hoja técnica del producto pintura, esto se realiza en el transcurso de la noche hasta el día siguiente.

Fuente: Elaboración propia

De la descripción del proceso de arenado y pintado de 4 planchas de acero 8 caras método propuesto, se puede definir lo siguiente:

- ✓ Con el método propuesto se pueden arenar y pintar 4 planchas de acero con ambas caras en un solo día, doblando la cantidad de planchas arenadas y pintadas que con el método actual.

Tabla N°11: Cuadro Comparativo del Proceso Actual con el Proceso Propuesto de Arenado y Pintado 8 Caras de Planchas de Acero.

CUADRO COMPARATIVO							
SIMBOLO	ACTIVIDAD	PROCESO ACTUAL			PROCESO PROPUESTO		
		CANTIDAD	TIEMPO (min.)	DISTANCIA (Mts.)	CANTIDAD	TIEMPO (min.)	DISTANCIA (Mts.)
	ALMACEN	1	5	0	1	5	0
	TRANSPORTE	1	30	38	1	30	38
	OPERACIÓN	21	730	0	9	485	0
	DEMORA	4	40	0	2	20	0
	INSPECCION	9	110	0	4	45	0
TOTALES :		36	915	38	17	585	38

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla N°11 se presenta un Cuadro Comparativo de las actividades del proceso actual con el proceso propuesto, donde se evidencia que en el proceso propuesto existe una disminución en el número de actividades de un total de 36 actividades en el proceso actual se reduce a 17 actividades en el proceso propuesto (19 actividades menos), y de un tiempo total de 915 min. del proceso actual se reduce a 585 min. Del proceso propuesto (330 min. menos), con la misma distancia recorrida de 38 metros para ambos procesos.

Se evidencia que la reducción más notoria e importante en el método propuesto está en el número de Operaciones mientras en el método actual entre los dos días suman 21 Operaciones en el método propuesto se realizan solo 9 Operaciones (12 Operaciones menos), con una reducción

total de tiempo de 730 min. en el proceso actual a 485 min. en el proceso propuesto (245 min. menos), otras reducciones de actividades importantes son la actividad de demora, mientras en el proceso actual se realizan 4 demoras con un total de tiempo de 40 min., en el proceso propuesto se realizan 2 demoras con un tiempo total de 20 min., es decir se reduce exactamente en la mitad, luego, en la actividad de inspecciones también hay una reducción importante entre actividades, de 9 inspecciones en el proceso actual con una cantidad en tiempo total de 110 min., se reduce a 4 inspecciones en el proceso propuesto con un tiempo total de 45 min. (5 inspecciones menos y 65 min. menos de diferencia entre actividades), un factor muy importante es que el proceso actual dura dos días, mientras que el proceso propuesto dura un día, por lo expuesto, se evidencia la factibilidad del proceso propuesto.

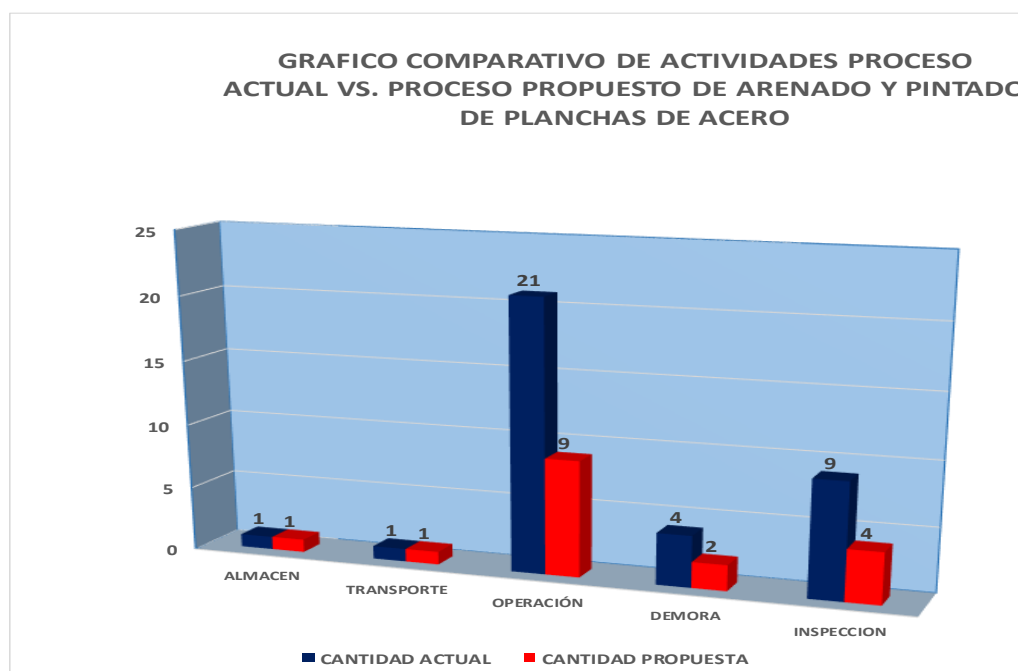


Fig. N° 36: Grafico Comparativo de Actividades del Proceso Actual vs. Proceso Propuesto de Arenado y Pintado de Planchas de Acero.

Fuente: Elaboración propia

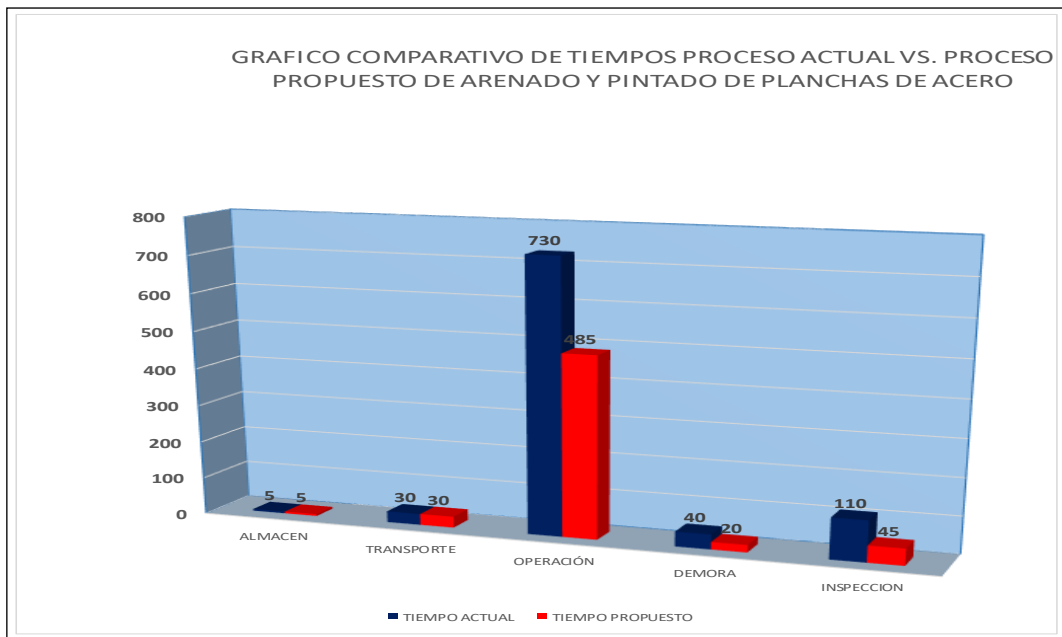







Fig. N° 37: Grafico Comparativo de Tiempos del Proceso Actual vs. Proceso Propuesto de Arenado y Pintado de Planchas de Acero.

Fuente: Elaboración propia

En las figuras N°36 y 37, se presentan en forma Gráfica los Comparativos de disminución de cantidad de actividades y tiempos respectivamente del proceso actual con el proceso propuesto del arenado y pintado de planchas de acero en el Astillero de TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A., siendo la más notoria y representativa la actividad de Operación,

Tabla N°12: Cuadro Comparativo de Disminución en Porcentajes del Proceso Actual con el Proceso Propuesto de Arenado y Pintado de Planchas de Acero.

CUADRO COMPARATIVO EN PORCENTAJES			
SIMBOLO	ACTIVIDAD	PORCENTAJE DISMINUCION DE CANTIDAD	PORCENTAJE DISMINUCION DE TIEMPO
	ALMACEN	0.00%	0.00%
	TRANSPORTE	0.00%	0.00%
	OPERACIÓN	57.14%	33.56%
	DEMORA	50.00%	50.00%
	INSPECCION	55.56%	59.09%

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla N°12 se presenta un cuadro comparativo en porcentajes de las disminuciones entre el proceso actual con el proceso propuesto de arenado y pintado de planchas de acero, determinándose que en las actividades de Almacén y Transporte no han variado porcentualmente tanto en cantidad como en tiempo, la disminución porcentual más significativa está en la Operación disminuyendo 57.14% en cantidad y 33.56 en tiempo, la actividad Demora ha disminuido un total del 50% tanto en cantidad como en tiempo, y la actividad Inspección a disminuido 55.56% en cantidad y 59.09% en tiempo, esto quiere decir que existe un mayor porcentaje de disminución en el tiempo de realizar inspecciones con el proceso propuesto.

6.2.3. Fase 3: Examinar

En esta fase se utilizara la Técnica del interrogatorio como un medio para realizar un examen crítico de los procesos actuales, para ello, se realizara sucesivas preguntas a cada actividad en forma sistemática y progresiva.

Se realizaran preguntas preliminares para Examinar toda la información registrada del proceso actual, estas preguntas deberán ser respondidas de la manera más objetiva posible, y de esta manera evitar emitir ningún tipo de juicio de valor.

En la etapa de preguntas preliminares en el interrogatorio se pone en tela de juicio, de manera sistemática con respecto a cada actividad del proceso de arenado y pintado de planchas de acero, el lugar, la sucesión, las personas y medios de ejecución, y se busca de esta manera una justificación a cada respuesta.

En la segunda etapa de la técnica del interrogatorio se realizaran preguntas de fondo, estas preguntas detallan y precisan las preguntas preliminares para determinar si se puede mejorar el proceso actual de trabajo, determinar si sería factible y preferible reemplazar un proceso por otro, optimizar la sucesión, la utilización correcta de operarios especialistas y/o medios para realizar los procesos.

Tabla N°13: Cuestionario de Preguntas Preliminares y Preguntas de Fondo.

	PREGUNTAS PRELIMINARES		PREGUNTAS DE FONDO	
	CONOCE	CRITICA	SUGIERE	ELIGE
PROPOSITO	¿QUE SE HACE?	¿POR QUE SE HACE?	¿QUE OTRA COSA PODRIA HACERSE?	¿QUE DEBERIA HACERSE?
	Se arena y se pinta 4 planchas de acero en forma horizontal en dos dias	Porque se tiene que arenar y pintar una cara de las planchas en un dia, voltearlas al siguiente dia y arenar y pintar la cara contigua	Se deberia arenar y pintar ambas caras de las 4 planchas al mismo tiempo	Diseñar y confeccionar una base para que la plancha se ubique verticalmente y poder arenar y pintar ambas caras
MEDIOS	¿COMO SE HACE?	¿POR QUE SE HACE DE ESE MODO?	¿DE QUE OTRO MODO PODRIA HACERSE?	¿COMO DEBERIA HACERSE?
	El primer dia con una Grua se ubican las planchas sobre unas bases de madera y se arenan y pintan la cara expuesta hacia arriba, al siguiente dia con una grua se voltean las planchas con las caras sin arenar y pintar hacia arriba y se realiza el mismo procedimiento	Es el procedimiento que se realiza desde que se inicio el proceso de arenado y pintado de planchas de acero	Mejorando la Infraestructura con una estructura base que permita ubicar las planchas de acero en forma vertical	Arenando y pintando ambas caras de las planchas en forma continua, evitando tener que usar la grua al dia siguiente para voltear las planchas
PERSONA	¿QUIEN LO HACE?	¿POR QUE LO HACE ESA PERSONA?	¿QUE OTRO PERSONA PODRIA HACERLO?	¿QUIEN DEBERIA HACERLO?
	Un Operario Arenador y un Operario Pintor	Son los especialistas en realizar estos procesos productivos	No se podria reemplazar estos operarios	Unicamente los operarios de Arenado y pintado
SUCESION	¿CUANDO SE HACE?	¿POR QUE SE HACE EN ESE MOMENTO?	¿CUANDO PODRIA HACERSE?	¿CUANDO DEBERIA HACERSE?
	El proceso se realiza en dos dias	Porque el primer dia se arena y pinta una cara y al dia siguiente se voltean las planchas y se arena y pinta la siguiente cara	Se podria hacer en un solo dia las 8 caras	Cuando se mejore la Infraestructura
LUGAR	¿DONDE SE HACE?	¿POR QUE SE HACE ALLI?	¿EN QUE OTRO LUGAR PODRIA HACERSE?	¿DONDE DEBERIA HACERSE
	El proceso se realiza dentro de una carpa	Para mitigar la polucion producto del proceso de arenado y pintado	No podria hacerse en otro lugar	El lugar adecuado es dentro de la carpa

Fuente: Elaboración Propia.

6.2.4. Fase 4: Establecer

De acuerdo a las fases anteriormente analizadas y la información obtenida a través de ellas, se determina una Propuesta de mejora del proceso de arenado y pintado de planchas de acero en el Astillero de TASA, a fin de incrementar la productividad, esta propuesta consiste en el diseño y fabricación de una base estructural para posicionar las planchas en forma vertical de tal manera de poder arenar y pintar ambas caras de la plancha de acero al mismo tiempo y optimizar el proceso.

Esta Fase se detalla mejor en el Capítulo 7: Implementación de la Propuesta.

6.2.5. Fase 5: Evaluar

- Se realizara una evaluación entre el proceso actual y el proceso propuesto, a fin de definir la viabilidad de la propuesta de mejora.
- En el presente trabajo de investigación se realizara una evaluación cuantitativa.

6.2.6. Fase 6: Definir

- Después de realizar la evaluación de las opciones planteadas se procederá a elegir la mejor alternativa.
- Se define el uso del proceso propuesto de adicionar una estructura en la línea de producción de arenado y pintado de planchas de acero.

6.2.7. Fase 7: Implantar

- En el presente trabajo esta fase no se realizara puesto que tiene alcance de propuesta de mejora.

6.2.8. Fase 8: Controlar

- En el presente trabajo esta fase no se realizara puesto que tiene alcance de propuesta de mejora.

CAPITULO 7: IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA

7.1. Propuesta de Mejora

En el Capítulo anterior se ha evidenciado la factibilidad del proceso propuesto, que es la utilización de una estructura que permita que las planchas de acero que se van a arenar y pintar se encuentren en posición vertical y permita que se realicen los procesos de arenado y pintado sin tener que realizar el proceso cara por cara, sino, arenar y pintar ambas caras de la plancha a la vez y en una cantidad de 4 planchas por día.



Fig. N° 38: Vista Frontal del Prototipo de la Base para Arenado y Pintado de Planchas de Acero del Proceso propuesto.

Fuente: Elaboración propia

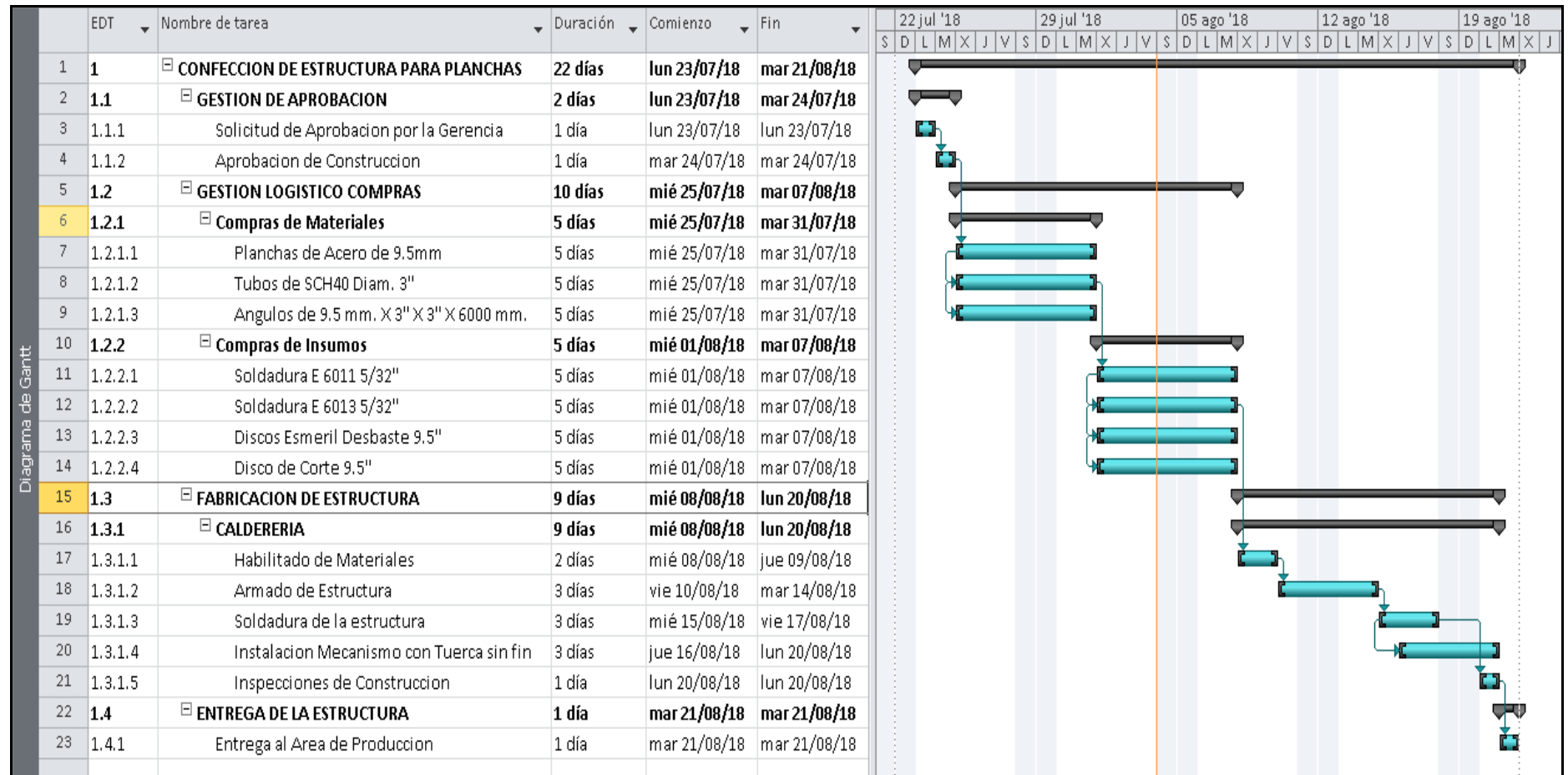


Fig. N° 39: Vista Lateral del Prototipo de la Base para Arenado y Pintado de Planchas de Acero del Proceso propuesto.

Fuente: Elaboración propia

Se presenta el **CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION DE BASES PARA ARENADO Y PINTADO DE PLANCHAS DE ACERO DEL PROCESO PROPUESTO**, que se utilizará para la implementación en el Área de Producción, a fin de identificar el tiempo que tomará la Confección y de haber inconvenientes en su fabricación.

Fig. N°40: CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION DE BASES PARA ARENADO Y PINTADO DE PLANCHAS DEL PROCESO PROPUESTO



Fuente: Elaboración Propia.

De la Figura N°38 y 39, la construcción de la nuevas bases que se utilizara en el proceso propuesto para arenado y pintado de planchas tendrá un tiempo de 22 días, desde aprobado por la gerencia del Astillero, la construcción de esta estructura cuenta con la ventaja que se puede confeccionar con personal propio de la empresa, utilizando los recursos, equipamiento e inclusive materiales sobrantes de los proyectos de mantenimiento que se cuentan actualmente en proceso, por lo tanto, la construcción de las estructuras es factible y no representa desventajas e inconvenientes para la empresa, pudiéndose realizar según el tiempo programado en el Cronograma presentado en la figura N°40.

De la Figura N° 38 y 39 Vista frontal y lateral del Prototipo de la Base para Arenado y Pintado de Planchas de Acero del Proceso propuesto, se identifica que está conformada por una base de plancha de acero de 9.5 mm de espesor, estructura de tubo SCH 40 y diámetro 3", ángulos de 9.5 mm. De espesor y ancho 3" X 3", cuenta con una base ranurada en la parte central donde asienta la plancha a fin de que no se corra con la presión de arena de trabajo, en la parte superior cuenta con un seguro fijo y otro movable de perno sin fin para ajustar la plancha a la estructura y darle rigidez al momento de realizar el proceso de arenado, no presenta inconveniente para el proceso de pintado de las dos caras de la plancha de acero.

La implementación del proceso propuesto tiene las siguientes ventajas:

- No variara las líneas de suministro de aire e iluminación.
- No variara la infraestructura para instalación de mantas.
- No variara el número de operarios que laboran en esa línea.
- La base estructural es adaptable al procedimiento de arenado y pintado de planchas de acero.

7.2 Costos de Producción por la Construcción de Bases para Arenado y Pintado de Planchas de Acero del Proceso Propuesto.

Tabla N°14: Costo de Mano de Obra Directa

Costo de Mano de Obra Directa				
OPERARIOS CARGO	PLAZAS	BASICO DIARIO	TIEMPO FABRICACION DIAS	TOTAL
Calderero Maestro	1	S/. 80.00	5	S/. 400.00
Calderero Ayudante	1	S/. 60.00	5	S/. 300.00
Soldador	1	S/. 100.00	3	S/. 300.00
Montacargista	1	S/. 75.00	2	S/. 150.00
			TOTAL:	S/. 1,150.00

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N°15: Costo de Materia Prima

Costo de Materia Prima				
MATERIAL	MEDIDAS	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL
Plancha de Acero Naval	9.5mm X 1800mm. X 3000mm.	S/. 2,261.00	0.5	S/. 1,130.50
Tubo SCH40	Diam. 3" X 6000mm.	S/. 264.86	2	S/. 529.72
Angulo	9.5mm X 3" X 3" X 6000mm	S/. 167.96	2	S/. 335.92
			TOTAL:	S/. 1,996.14

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N°16: Costo de Insumos

Costo de Insumos					
MATERIAL	MEDIDAS	PRECIO UNITARIO X Kg.	MEDIDA	CANTIDAD	TOTAL
Soldadura E 6011 5/32"	9.5mm X 1800mm. X 3000mm.	S/. 8.00	Kg.	20	S/. 160.00
Soldadura E 6013 5/32"	Diam. 3" X 6000mm.	S/. 8.50	Kg.	20	S/. 170.00
Disco Esmeril Desbaste 9.5"	9.5"	S/. 10.00	Und.	5	
Disco de Corte 9.5"	9.5"	S/. 9.00	Und.	3	S/. 27.00
				TOTAL:	S/. 357.00

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N°17: Costo Mano de Obra Indirecta

Costo Mano de Obra Indirecta				
CARGO	PLAZAS	BASICO MENSUAL	DIAS TRABAJADOS	SUB TOTAL
Jefe de Operaciones	1	S/. 9,000.00	22	S/. 6,600.00
Supervisor de Proyectos	1	S/. 5,500.00	22	S/. 4,033.33
Vigilante	1	S/. 1,800.00	22	S/. 1,320.00
Personal Limpieza	1	S/. 1,500.00	22	S/. 1,100.00
			TOTAL:	S/. 13,053.33

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N°18: Costo Materiales Indirectos

Costo Materiales Indirectos			
ITEM.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Utiles de Aseo	10	S/. 5.00	S/. 50.00
Desinfectantes	4	S/. 4.00	S/. 16.00
Otros Materiales	5	S/. 20.00	S/. 100.00
TOTAL:			S/. 166.00

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N°19: Costos de Suministros

Costo de Suministros			
ITEM.	COSTO MENSUAL	DIAS TRABAJADOS	TOTAL
Agua y Alcantarillado	S/. 60.00	22	S/. 44.00
Energia Electrica	S/. 5,800.00	22	S/. 4,253.33
TOTAL:			S/. 4,297.33

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N°20: Costos de Producción

Costos de Produccion	
Costos Fijos	Monto
Mano de Obra Indirecta	S/. 13,053.33
Mantenimiento	S/. 850.00
Suministros	S/. 4,297.33
Materiales Indirectos	S/. 166.00
TOTAL:	S/. 18,366.66

Costos Variables	Monto
Mano de Obra Directa	S/. 1,150.00
Materia Prima	S/. 1,996.14
Insumos	S/. 357.00
TOTAL:	S/. 3,503.14

TOTAL COSTO DE PRODUCCION:	S/. 21,869.80
-----------------------------------	----------------------

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a la Tabla N°20, Costos de Producción por la Construcción de Bases para arenado y Pintado de planchas de acero, el monto resultante de S/. 21,869.80, es una inversión accesible para la empresa, considerando que esta estructura permitirá doblar la producción de planchas de acero arenadas y pintadas por día.

CAPITULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 CONCLUSIONES

- Se concluye por todo lo expuesto anteriormente la factibilidad del proceso propuesto y su implementación en el Área de producción del Astillero de TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.
- Mediante el proceso propuesto se incrementará la producción de planchas arenadas y pintadas en un 100%, puesto que, en el proceso actual se producen 4 planchas en dos días, mientras que en el proceso propuesto se producen 4 planchas en un día, eliminando de esta manera el cuello de botella en el Área de Producción, incrementando la productividad según el objetivo general del presente trabajo.
- La implementación del proceso propuesto se realiza en un corto tiempo, sin inconvenientes de paralización de la línea actual y acorde para las necesidades en el área de producción del Astillero.
- Con la implementación del proceso propuesto se disminuirán las cantidades de operaciones, y con esto la disminución de esfuerzos de los operarios y maquinaria.
- Con la implementación de la base estructural para el arenado y pintado de planchas de acero como proceso mejorado, facilitará el trabajo de los operarios de arenado y pintado, así como, el riesgo de accidentabilidad y mejorara la ergonomía en el proceso de producción.
- El costo de producción por la Construcción de Bases para arenado y Pintado de planchas de acero es una inversión accesible para la empresa.

8.2 RECOMENDACIONES

- La recomendación realizada al Área de Operaciones del Astillero, respecto a la propuesta del nuevo proceso de producción de planchas arenadas y pintadas, fue totalmente de aprobación por la expectativa de doblar la cantidad de planchas del proceso de producción actual.
- Se recomienda la implementación del proceso propuesto de arenado y pintado de planchas por ser una mejora del proceso y conveniente en el incremento de la productividad del Astillero de TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.
- Se recomienda realizar inspecciones continuas a la base, a fin de garantizar su integridad estructural según el desgaste del material metálico por el continuo arenado.
- Se recomienda utilizar los sobrantes de pintura del proceso de pintado para la conservación de la base estructural metálica por ser pintura anticorrosiva.

BIBLIOGRAFIA

- Christian José Melgar Herrera, (2,012) Propuesta para el mejoramiento de los Procesos de Producción en una Empresa de Corte y Confección (tesis de grado). UPC - Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Cym (2,015) Granallado-Normas de Preparación de Superficies Recuperado de:
<http://www.utp.edu.co/cmsutp/data/bin/UTP/web/uploads/media/contratacion/documentos/granallado-normas-preparacion-de-superficie.pdf>
- Eliana María Gonzales Neira, (2,004) Propuesta para el Mejoramiento de los Procesos Productivos de la Empresa Servioptica Ltda. (tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería Industrial, Bogotá DC., Colombia.
- Ewlin Giovanna Chávez Moreno, (2,017) Propuesta de Mejora del Proceso de Créditos y Cobranzas para Optimizar la Liquidez en la Empresa Hellmann Worldwide Logistics S.A.C. (tesis de grado) USIL – Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- George Kanawaty, (1,996) *Introducción al Estudio del trabajo* (4ta. ed.), Oficina Internacional del trabajo, Ginebra.
- Grados de Herrumbe Recuperado de:
<http://www.utp.edu.co/cmsutp/data/bin/UTP/web/uploads/media/contratacion/documentos/granallado-normas-preparacion-de-superficie.pdf>.

- Harrington H.J. (1,993). *Mejoramiento de los procesos de la Empresa*. Estados Unidos, Mc. Graw Hill.
- Hernando Mariño Navarrete (2,001). *Gerencia de Procesos*. Alfaomega, Bogotá.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), (2,015). Directorio Nacional de Empresas y Establecimientos, Lima.
- Joseph Prokopenko (1,989). *La Gestión de la Productividad*. Editorial Limusa, Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra
- Juan Bravo Carrasco (2,006). *Gestión de Procesos*. Editorial Evolución, Santiago Chile
- María Eugenia Martínez de Ita (2,007) El concepto de Productividad en el Analisis Económico.
- Mariela Beatriz Jiménez Bielich, (2,017) Reducción de Tiempos de Entrega en el Proceso Productivo de una Metalmecánica (tesis de grado) USIL – Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Marisol Ramírez Canizales, (2,013) Plan de Mejoramiento al Proceso de Producción de Pinturas Masillas y Resinas de la Empresa Industrias Macar Palmira S.A. (tesis de Grado) Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería, Departamento de Operaciones y Sistemas, Programa de Ingeniería Industrial, Santiago de Cali, Colombia.

- Niebel, Benjamin (1,996), *Ingeniería Industrial – Métodos, Tiempo y Movimientos* – Editorial Alfa Omega – México.
- Roberto García Criollo (2,011), *Estudio del Trabajo Ingeniería de Métodos y Medición del trabajo* (2da. ed.).
- Tecnológica de Alimentos S.A. (TASA) Nuestra Empresa Historia (2,018). <https://www.tasa.com.pe/nuestra-empresa/historia.html>
- Tejada Díaz, Gisbert Soler y Pérez Molina, (2,017) *Metodología de Estudio de Tiempo y Movimiento; Introducción al GSD. 3C Empresa, investigación y pensamiento crítico*, Edición Especial, 39-49. DOI.
- William Andrés Martínez Molina, (2,013) Propuesta de Mejoramiento Mediante el Estudio del Trabajo para las Líneas de Producción de la Empresa Cinsa Yumbo (tesis de grado) Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería, Departamento de Operaciones y Sistemas, Programa de Ingeniería Industrial, Santiago de Cali, Colombia.

ANEXOS

Foto N°1: Transporte de Planchas a zona de Arenado



Fuente: Elaboración Propia.

Foto N°2: Maniobra con Grúa de ubicación de planchas en Carpa.



Fuente: Elaboración Propia.

Foto N°3: Cerrado de Carpa



Fuente: Elaboración Propia.

Foto N°4: Planchas arenadas primera Cara



Fuente: Elaboración Propia.

Foto N°5: Maniobra con Grúa Volteo de planchas en Carpa



Fuente: Elaboración Propia.

Foto N°6: Planchas arenadas segunda Cara



Fuente: Elaboración Propia.

