



UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
"LISANDRO ALVARADO"
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



INFORME DE PASANTIAS
EMPRESA: SERINACA

Autor: Betti Bello Marino José.

Cédula de Identidad: 19.264.924

Tutor Académico: Prof. Polleri Gianella.

Tutor Empresarial: Ing. Cremonini Ubaldo.

Barquisimeto, Febrero 2015



UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
"LISANDRO ALVARADO"
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



INFORME DE PASANTIAS

EMPRESA: SERINACA

Informe presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Producción

Autor: Betti Bello Marino José.

Cédula de Identidad: 19.264.924

Tutor Académico: Polleri Gianella.

Tutor Empresarial: Cremonini Ubaldo.

Barquisimeto, Febrero 2015

AGRADECIMIENTO

- A Dios Todopoderoso, por permitirme y brindarme la oportunidad de alcanzar una nueva meta en mi vida.
- A mis padres y hermano por estar siempre a mi lado con constancia, paciencia y apoyo, brindado siempre, para no decaer en los momentos difíciles y alcanzar mi meta.
- Al Decanato de Ciencias y Tecnología de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, por aportarme los conocimientos necesarios para hacer realidad mi meta establecida.
- A la empresa **SERINACA**, a su dueño Sr. Eduardo Morantino, a su cuerpo directivo y trabajadores por permitirme la oportunidad de llevar a cabo la pasantía, en quienes conseguí confianza, apoyo laboral, receptividad y buenos deseos para el logro de esta experiencia académica-laboral.
- A la profesora Gianella Polleri, mi tutora académica por su apoyo y ayuda en todo momento, siendo su profesionalismo y amplios conocimientos los motores que me animaron a seguir cada día para culminar exitosamente esta meta.
- En especial al Ingeniero Ubaldo Cremonini, mi tutor empresarial quien me aportó su valiosa experiencia, información empresarial y su apoyo en todo momento.
- A todas aquellas personas que de una u otra forma me ayudaron a llegar a la meta anhelada, Por eso y muchas cosas más, gracias.

INDICE GENERAL

| | pp. |
|--------------------------------------------|------------|
| PORTADA 1 | |
| PORTADA 2 | |
| AGRADECIMIENTO..... | .iii |
| INDICE GENERAL..... | .iv |
| INDICE DE DIAGRAMAS..... | .v |
| INDICE DE CUADROS..... | .vi |
| INTRODUCCIÓN..... | .1 |
| | |
| DESCRIPCION DE LA EMPRESA..... | .3 |
| Reseña histórica de la empresa..... | .3 |
| Organigrama General..... | .4 |
| Misión..... | .5 |
| Visión..... | .5 |
| Descripción del Departamento..... | .6 |
| | |
| ACTIVIDADES REALIZADAS..... | .9 |
| Descripción de Actividades Realizadas..... | .10 |
| CONCLUSIONES..... | .35 |
| RECOMENDACIONES..... | .37 |
| GLOSARIO..... | .39 |
| REFERENCIAS..... | .40 |
| ANEXOS..... | .41 |

INDICE DE DIAGRAMAS

| | pp. |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Diagrama | |
| 1. DIAGRAMA DE OPERACIONES BLANCO MATE (DOPR-ABM-01).... | 14 |
| 2. DIAGRAMA DE OPERACIONES BLANCO PULIDO (DOPR-ABP-01)... | 17 |
| 3. DIAGRAMA DE OPERACIONES BRONCE MATE (DOPR-ADM-01)..... | 21 |
| 4. DIAGRAMA DE OPERACIONES BRONCE PULIDO (DOPR-ADP-01).. | 25 |
| 5. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE PINTURA ELECTROSTATICA (DRPR-PE-01.....) | 49 |
| 6. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE PROCESO DE ANODIZADO BLANCO MATE (DRPR-ABM-01)..... | 50 |
| 7. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE PROCESO DE ANODIZADO BLANCO PULIDO (DRPR-ABP-01)..... | 51 |
| 8. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE PROCESO DE ANODIZADO BRONCE MATE (DRPR-ADM-01)..... | 52 |
| 9. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE PROCESO DE ANODIZADO BRONCE PULIDO (DRPR-ADP-01)..... | 53 |

INDICE DE CUADROS

| Cuadro | pp. |
|------------------------------------------|------------|
| 1 ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA..... | 4 |

INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente informe de pasantías es llevar a la práctica la formación académica recibida por el alumno de ingeniería de producción durante los semestres de su carrera, para así demostrar las destrezas aprendidas en las diferentes materias, integrarse a las operaciones productivas de una organización y aportar posibles soluciones a los problemas que se evidencian en el sistema productivo.

Las pasantías fueron realizadas en SERINACA una empresa que se dedica principalmente al anodizado y pintado del aluminio y sus aleaciones para darle un acabado superficial y resistencia al medio ambiente donde será expuesto. Las actividades expuestas en este informe se enfocaran en aumentar la producción de anodizado, disminuir los costos de producción y actualizar el proceso del anodizado del perfil de aluminio para garantizar la calidad y durabilidad.

Se supervisara el mantenimiento de la maquina pulidora para aprender el funcionamiento a fondo de esta máquina y se conocerán las partes mecánicas que la conforman, además se estudiara el proceso productivo para organizar la información y reflejarla en un diagrama de operaciones que facilitara el análisis y la comprensión del anodizado.

Principalmente se evaluaran maneras de como actualizar la carga del perfil para ser anodizado, por ser este un proceso crítico, con esto se podrá mejorar la calidad del producto, minimizar costos y aumentar la producción del área. La cercanía con el proceso de anodizado será de suma importancia para el aprendizaje de todos los detalles que intervienen en éste, las maquinarias que interceden, los tiempos, las concentraciones y temperaturas es por esto que desde un principio el pasante observara, aprenderá y evaluara todos los aspectos del área.

La presente investigación se estructura en dos partes: Primero se da la información general de la empresa, se describe el departamento donde se enfocaron las pasantías, se detallan las actividades realizadas y por último la segunda parte donde se reflejan

las conclusiones y algunas recomendaciones a la empresa, al departamento y a los operarios, finalizando con un glosario de términos y anexos.

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa SERINACA tiene como objetivo principal la transformación de aluminio al natural que proviene de los distintos proveedores y clientes prestándoles el servicio de pintura electrostática, servicio de anodizado químico, y cualquier otro proceso que implique transformación del aluminio donde se usan productos químicos para realizar dichos procesos.

RESEÑA HISTÓRICA DE SERINACA

La empresa comienza sus actividades comerciales en el año 2004, domiciliada en la Zona Industrial I, calle 18 entre carrera 4 y 5, galpón 4-130 en la ciudad de Barquisimeto estado Lara, actualmente tiene la misma ubicación. Su estructura física cuenta con 4050m², y el objetivo principal de la compañía es el servicio de pintura electrostática, de anodizado químico, y cualquier otro proceso que implique transformación del aluminio donde se usan productos químicos.

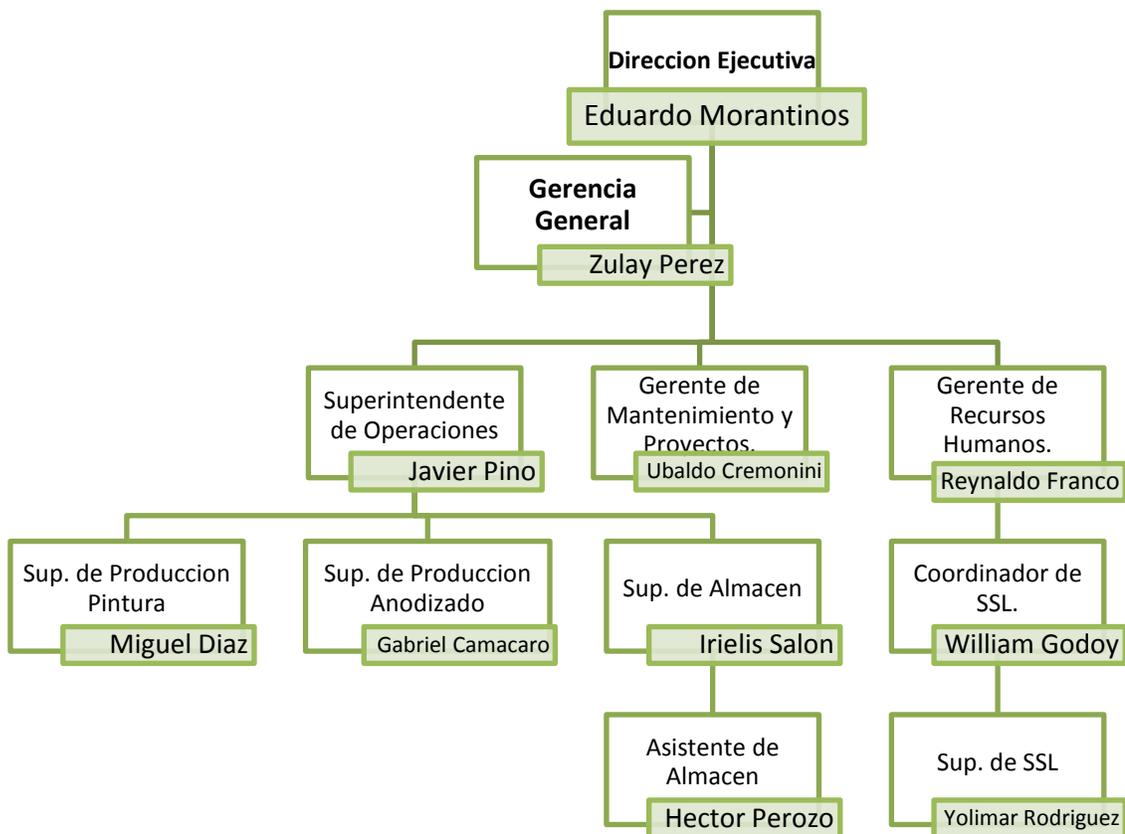
Para sus inicios la organización contaba con doce (12) obreros en vista de la necesidad de contratar más personal, poco a poco ha ido creciendo tanto en recurso humano como en evolución de tecnología e instalaciones construyendo nuevos galpones. Hoy en día cuenta con cincuenta (50) obreros en planta, dos galpones, dos cabinas de pintura electrostática, una maquina pulidora, diecisiete (17) tanques con químicos para el área de anodizado y seis (6) tanques con químicos para la limpieza de perfiles a Pintar. Su meta es seguir creciendo para producir nuevos empleos y lograr un mejor desempeño a nivel industrial.

ORGANIGRAMA GENERAL

A continuación se presenta un organigrama general en vertical de la empresa en el que los niveles jerárquicos se organizan de arriba hacia abajo, comenzando por la dirección ejecutiva encabezado por el dueño de la organización el Sr. Eduardo Morantino, seguidamente se encuentran los representantes de cada departamento que dan vida a la empresa y al sistema productivo, uniendo dos empresas que son ACRILUM encargada de manejar ventas, compras, recursos humanos y finanzas con SERINACA quien se encarga netamente de la producción en general.

Grafico Nro. 1

Organigrama General de la empresa SERINACA.



Fuente: Empresa SERINACA.

MISIÓN

Transformar perfiles de aluminio natural en perfiles anodizados como lo son blanco mate (BM), blanco pulido (BP), bronce mate (DM), bronce pulido (DP), y perfiles pintados blanco electro (BE) y negro electro (NE), manteniendo siempre la calidad de los productos mayor resistencia, durabilidad, acabado, color, entre otros. Garantizando de esta forma la satisfacción de las necesidades y exigencias de nuestros clientes.

VISIÓN

Ser una de las mejores empresas en el mercado de perfiles de aluminio, reconocida a nivel regional y nacional, tanto por la calidad como por la organización y precios competitivos.

VALORES DE LA EMPRESA

SERINACA, es una empresa que desarrolla una serie de valores que la distinguen de las demás, entre ellas se menciona:

- **Legalidad:** apegado a la normativa legal vigente
- **Honestidad:** lo más importante es ser accesible, directo y decir siempre la verdad. Si te muestras abierto y dispuesto a escuchar y dialogar, las personas se mostraran mucho más receptivas y los cambios se producirán con mayor velocidad.
- **Innovación en los Procesos:** el sistema de producción siempre está abierto a nuevas tecnologías e innovaciones, las cuales traen como fruto el mejoramiento y optimización de los tiempos de respuestas para nuestros clientes ofreciendo de este modo un producto de alta calidad y competitividad en el mercado.
- **Excelencia:** actitud permanente de mejoramiento.

- **Trabajo en equipo:** el reto de la organización es construir un sentimiento de unidad y solidaridad entre unos y otros. Porque la pregunta no es ¿Qué tan bien trabaja cada persona?, sino ¿Qué tan bien se trabaja juntos?
- **Vocación de Servicio:** trata a cada cliente como si el mundo girara alrededor de él. De hecho es así, la atención al cliente no es un departamento, sino una actitud constante.

DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ANODIZADO

La empresa SERINACA se divide en dos grandes departamentos productivos: el departamento de Pintura Electrostática y el departamento de anodizado de perfiles de aluminio. Este informe de pasantías se enfoca en el departamento productivo de Anodizado cuyas etapas: decapado del aluminio, anodizado y coloración de perfiles bronce, se describen a continuación:

Etapas decapado del aluminio:

El proceso de Anodizado comienza con la llegada de los perfiles al natural a la empresa SERINACA desde el almacén de ACRILUM o VULCANO, éstos son contados, clasificados y almacenados por su color y acabado; luego del almacén son montados en carros para transportarlos al área de carga de perfiles, éstos son cargados a los bastidores y sujetos con la ayuda del alambre de aluminio.

Posterior a este proceso de amarre, el bastidor se toma con una grúa puente de dos (2) toneladas y se sumerge en el tanque de jabón ácido durante cinco (5) minutos para eliminar las impurezas que superficialmente llevan los perfiles; luego éstos se introducen en el tanque de agua para enjuague y quitar los restos de jabón ácido.

Después de aquí, es donde existe la primera división del proceso, los perfiles Blanco Mate y Bronce Mate son sumergidos en el tanque de Soda Caustica, ésta actúa

como un decapante del aluminio y elimina todas las imperfecciones superficiales que pueda poseer el perfil natural, dándole un color Mate característico. Pasado treinta (30) minutos los perfiles se sumergen en un tanque con agua para lavar los restos de soda caustica, seguidamente se sumergen durante diez (10) minutos en el tanque de ácido nítrico, el cual actúa como un neutralizante de la soda caustica.

Posterior a la etapa anterior de decapado, se introducen en un tanque con agua para enjuague, aquí es donde se encuentran los perfiles mates con los pulidos, quienes son transportados por la grúa puente desde el enjuague de jabón ácido hacia directamente al tanque de enjuague de Ácido Nítrico, preparándolos para introducirlos en el tanque de anodizado.

Etapa de anodizado:

El proceso de anodizado consiste en el tratamiento que se le realiza a la superficie de los perfiles de aluminio para crear una capa de óxido de aluminio (Al_2O_3), obteniendo así un producto con una gran protección contra la corrosión y la abrasión, dándole al material una resistencia y durabilidad a las condiciones climáticas que será sometido.

El tanque de anodizado es aquel donde ocurre el proceso de oxidación del aluminio, consiste en sumergir los perfiles en Ácido Sulfúrico conectados a corriente eléctrica de 1500 a 3000 Ampere (A) y de 12 a 20 voltios (v). Los perfiles Blanco Mate y Blanco Pulido deben sumergirse durante veinte (20) minutos, en cambio el tiempo de procesamiento para los perfiles Bronce Mate y Bronce Pulido debe ser de una hora. La temperatura del tanque de anodizado no debe sobrepasar los 29° C.

Luego de que el tiempo de anodizado finaliza, los perfiles son lavados en el tanque de agua para enjuague y es aquí, donde ocurre la segunda división del proceso. Esta división consiste en que los perfiles con acabado Blanco, luego de este lavado son sumergidos en el tanque con agua caliente (80° C a 90° C), esto con el objeto de cerrar los poros de la superficie del perfil y darle mayor durabilidad.

Etapas de coloración bronce:

A los perfiles que se le dará coloración, después de ser sumergidos en el tanque de lavado de ácido sulfúrico, se introducen en un tanque de bicarbonato de sodio que se encarga de neutralizar el ácido. Pasado cinco (5) minutos se llevan al tanque de enjuague para eliminar los restos de bicarbonato de sodio, luego son sumergidos en sulfato de cobalto durante cinco (5) minutos y a continuación se bañan en permanganato de potasio por cinco (5) minutos que al reaccionar con el sulfato de cobalto le da el color bronce característico. Este proceso se repite tres (3) veces dependiendo de la concentración de los tanques.

Al culminar las etapas anteriores, los perfiles se toman con la grúa puente y durante dos (2) horas se mantienen en el área de secado para ser descargados de los bastidores y embalados con plásticos listos para vender al cliente.

ACTIVIDADES REALIZADAS

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO ASIGNADO

El proceso de ejecución de pasantías se comenzó con el ingreso a la planta SERINACA el día siete (7) de abril del 2014. En primer lugar, se conoció al Tutor empresarial, el Ingeniero Químico Ubaldo Cremonini. Luego de una charla sobre las oportunidades de mejoras productivas que existen en la empresa, se realizó un recorrido por las instalaciones de la misma y se conoció tanto los espacios y maquinarias involucradas en todos los procesos como también al personal encargado de operarlas.

Seguidamente se realizó un recorrido con la Supervisora de Salud y Seguridad Laboral, Ing. Yolimar Rodríguez, quien informó sobre los procesos y actividades peligrosas en todas las áreas, se otorgaron los equipos de protección personal y se procedió a oficializar la entrada formal a la empresa como pasante de Ingeniero de Producción para un periodo de dieciséis (16) semanas, de lunes a viernes y en un horario de siete (7) de la mañana a cuatro (4) de la tarde.

Por otra parte se estipularon con el Gerente de Planta, Sr. Javier Pino las actividades a realizar como pasante en orden cronológico de la siguiente manera:

- Supervisión del mantenimiento preventivo de la maquina pulidora.
- Elaboración de diagramas de operaciones de procesos de anodizado de perfiles.
- Implementación y seguimiento de uso a la cartelera informativa sobre la producción diaria para mayor control por el supervisor de anodizado.
- Conteo y enumeración de soportes de carga existente en el área de anodizado de perfiles.
- Diseño en AutoCAD de gancheras para la etapa de carga de perfiles pesados además de supervisar la elaboración de estas gancheras en aluminio.

- Instalación y verificación del funcionamiento de las gancheras para el anodizado de perfiles.
- Adiestramiento en el área de anodizado para llevar el control de cargas anodizadas, calidad de perfiles y maquinarias que influyen directa o indirectamente en el proceso.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Mantenimiento preventivo de la maquina pulidora

En la primera semana de trabajo se supervisó el mantenimiento preventivo de la maquina pulidora, se conoció el funcionamiento básico de la misma y su importancia de pulir los perfiles dentro de la empresa. Según La comisión venezolana de normas industriales COVENIN (2001) referente al Mantenimiento y sus definiciones, precisa al mantenimiento preventivo como “Aquel que utiliza todos los medios disponibles, incluso estadísticos, para determinar la frecuencia de las inspecciones, revisiones, sustitución de piezas claves, probabilidad de aparición de averías, vida útil u otras. Su objetivo es adelantarse a la aparición o predecir la presencia de fallas” (2). Por otra parte el diccionario de la real academia española presenta el significado de la palabra “pulir” refiere a “Componer, alisar, ilustrar o perfeccionar la superficie de un objeto, dándole la función de adorno o acabado”.

En primer lugar se otorgó al personal encargado del mantenimiento todas las herramientas necesarias para efectuar la labor de mantenimiento: espátula, escoba, pala, jabón, juego de llaves milimétricas, estopa y esponjas; así como se le entregó los nuevos cepillos de tela de la máquina que se encarga de pulir los perfiles y un compresor de aire para limpiar, con aire a presión, las superficie de la máquina. Seguidamente se apagó la maquina pulidora y se le indicó a los operarios como debe ser este mantenimiento preventivo que con la ayuda de las espátulas removieran toda

la pasta pegada en las paredes y piso, con el aire a presión las superficies que por el espesor de la espátula no alcanzaban. Con las llaves milimétricas se quitó la tapa metálica que recubre los cepillos de tela luego se aflojó la tuerca del eje que los sostienen para poder ser cambiados por los nuevos cartuchos de tela. Por último se inspeccionó el vaciado del depósito del extractor de aire de la máquina.

Elaboración de diagramas de operaciones del proceso de anodizado de perfiles de aluminio

Una de las actividades que se realizó fue la elaboración de diagramas de operaciones para el proceso de anodizado. Según Burgos F. (2005), un diagrama de operaciones de procesos es: “la representación gráfica del orden de todas las operaciones, inspecciones, transporte, demoras y almacenaje que tienen lugar dentro de un proceso y comprende información considerada necesaria para el análisis del mismo”.

Primeramente se observó y estudió todo el proceso de anodizado, se preguntó al operario del puente grúa por ser el personal con mayor experiencia en el área, los tiempos promedios en que los perfiles duran en cada tanque para tratamiento con químicos, así como la temperatura, concentración, voltaje y amperaje que debe tener el tanque de anodizado para que los perfiles se obtengan con la calidad deseada.

Se decidió realizar un diagrama de operaciones por color o acabado que se le da a los perfiles en el proceso de anodizado debido a que cada transformación es compleja y varía en tiempo de anodizado, en sucesión de pasos para darle el acabado deseado, así como los químicos que interfieren en cada uno. Además de la procedencia de los perfiles cuando comienza el proceso, los perfiles Blanco pulido y Bronce pulido primeramente pasan por un proceso de transformación en la máquina pulidora y los perfiles a los que se le dará la coloración Blanco Mate y Bronce Mate provienen directamente del almacén de la empresa. Por otra parte se aprendió la importancia de los tiempos que duran las diferentes cargas sumergidas en cada tanque que influirán directamente en la calidad del producto final.

Además se ideó un sistema de codificación de cada diagrama para tener un orden a la hora de ser archivados y estos se entregaron al final de las pasantías al jefe de planta en una carpeta junto con todos los avances realizados en este periodo. El código se compone por tres partes, la primera representa el tipo de documento del que se está describiendo ya sea un Diagrama de Operaciones del sistema Productivo expresado por sus iniciales como “DOPR”, seguidamente la segunda parte del código se refiere al Anodizado y el color o el acabado que se le dio, ejemplo “ABM”. Finalmente la tercera parte del código indica el número del documento, por ser esta la primera edición todos se enumeran con el número uno (01).

A continuación se inicia la descripción de cuatro diagramas, referentes a los procesos de: anodizado de perfiles blanco mate, anodizado de perfiles blanco pulido, anodizado de perfiles bronce mate, anodizado de perfiles bronce pulido.

Proceso de anodizado de perfiles blanco mate:

En el diagrama de operaciones del anodizado de perfiles Blanco Mate (BM) (Ver diagrama DOPR-ABM-01), se observa el término de “Blanco Mate” el cual es una expresión tomada por la empresa para referirse a los perfiles, que por su proceso de decapado en la soda caústica, el aluminio toma un color plateado opaco y que luego del proceso se obtiene un perfil color claro sin brillo, resistente a las transformaciones del clima donde será expuesto.

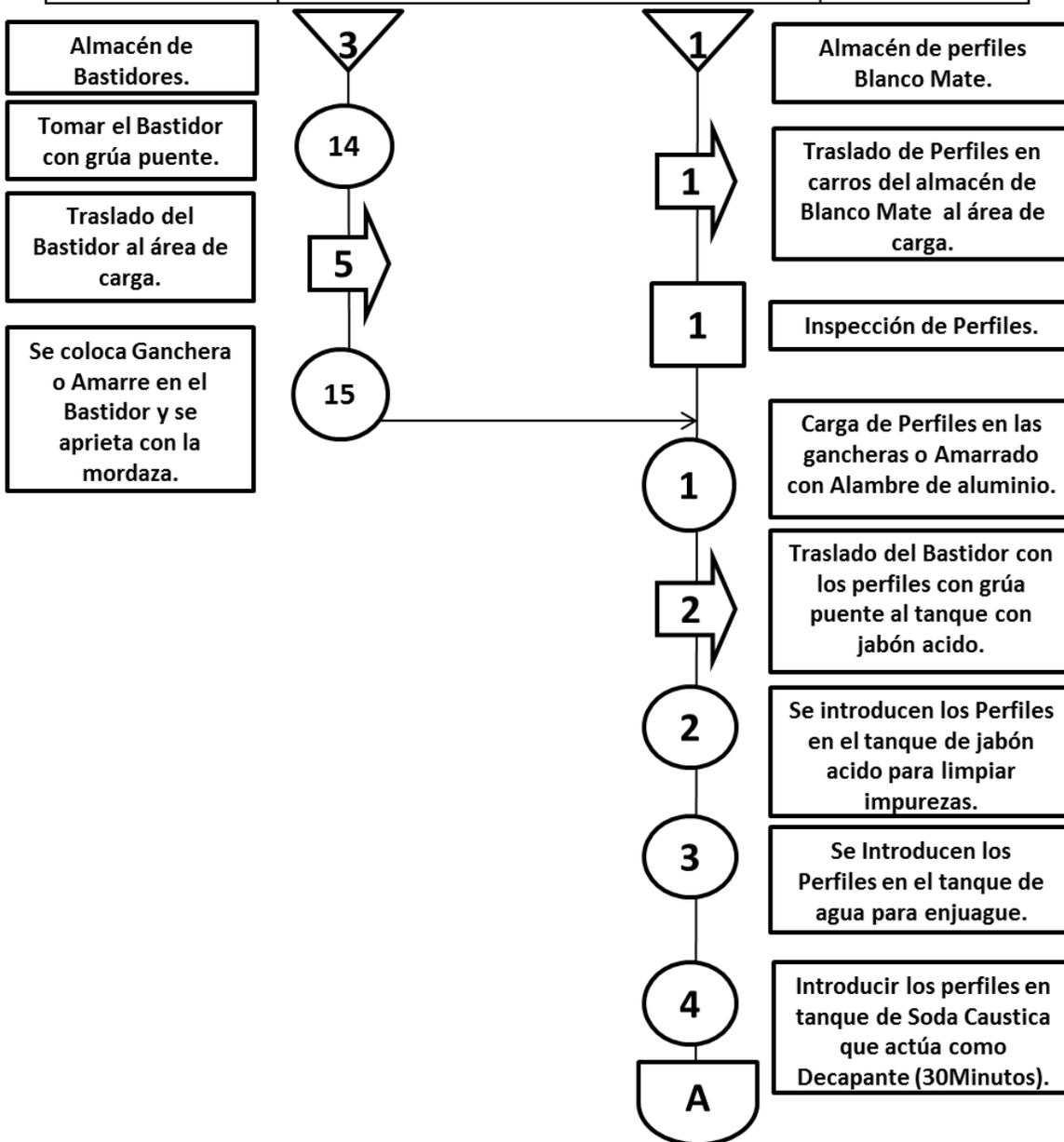
Este proceso comprende en total veintiséis (26) actividades: tres (3) de almacén, dieciséis (16) operaciones, cuatro (4) transportes y tres (3) inspecciones.

Proceso de anodizado de perfiles blanco pulido:

En el diagrama de operaciones para el anodizado de perfiles Blanco Pulido, su término (BP) al igual que los perfiles blanco mate se refiere a un acabado plateado que luego de ser pasado por la máquina pulidora obtiene una capa de brillo superficial. Es por esto que no son sumergidos en el tanque de soda caústica para no eliminar esta capa reluciente (Ver diagrama DOPR-ABP-01).

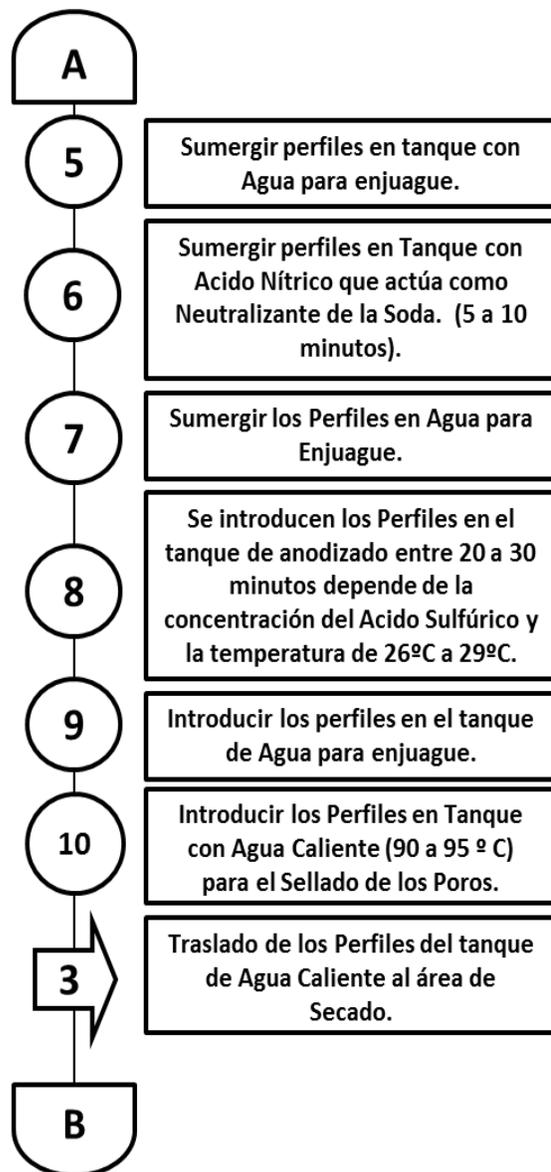
El diagrama de este proceso contiene un total de veintiuna (21) actividades: dos (2) de almacén, diez (10) operaciones, seis (6) de transporte y tres (3) de inspección.

| | | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FECHA APROBACIÓN: | TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DE ANODIZADO BLANCO MATE | CÓDIGO: DOPR-ABM-01 |
| FECHA REVISIÓN: | |  |
| Nº REVISIÓN: | | PÁGINA: 1 de 3 |



| | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| ELABORADO POR: MARINO BETTI | REVISADO POR: | APROBADO POR: |
|------------------------------------|---------------|---------------|

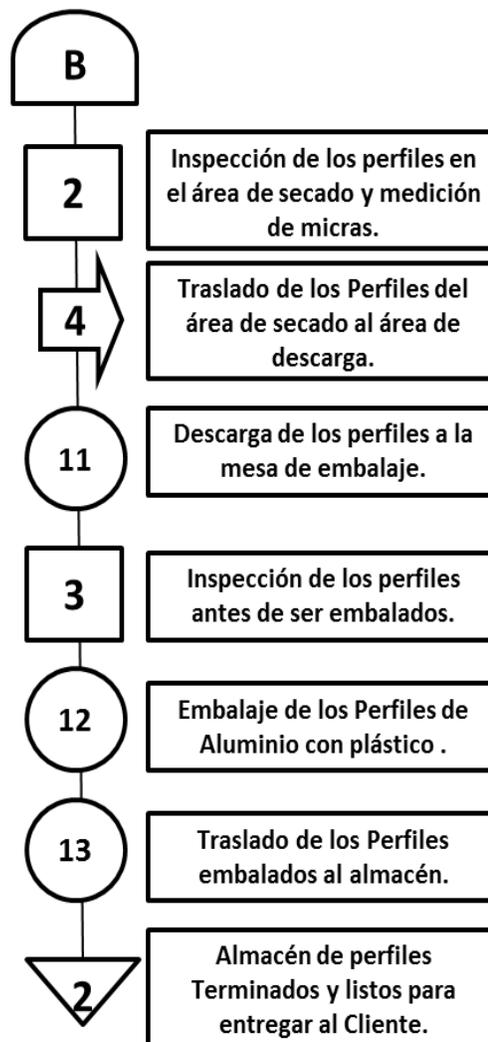
| | | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FECHA APROBACIÓN: | TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DE ANODIZADO BLANCO MATE | CÓDIGO: DOPR-ABM-01 |
| FECHA REVISIÓN: | |  |
| Nº REVISIÓN: | | PÁGINA: 2 de 3 |



| | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| ELABORADO POR: MARINO BETTI | REVISADO POR: | APROBADO POR: |
|------------------------------------|---------------|---------------|

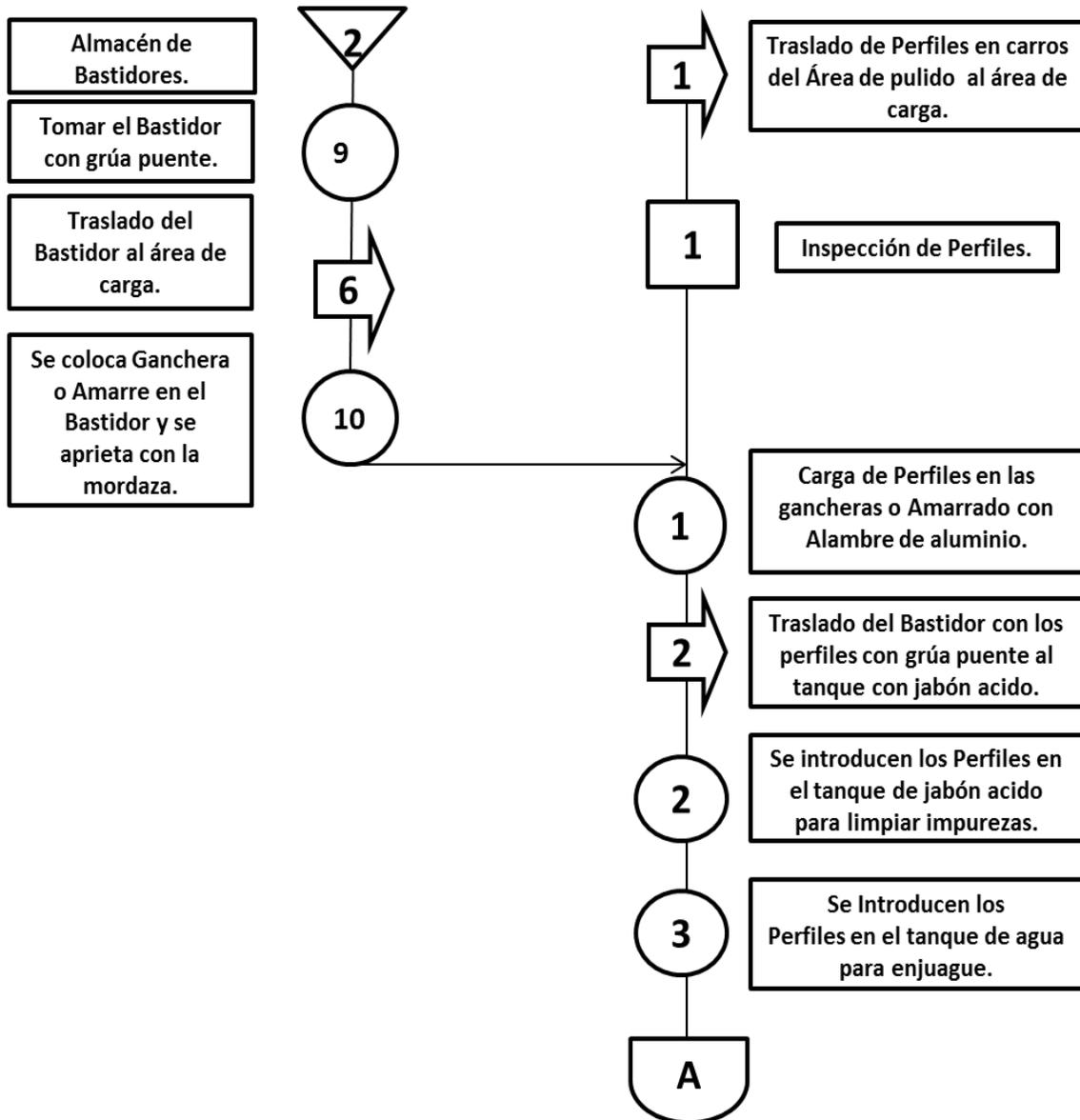
| | | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FECHA APROBACIÓN: | TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DE ANODIZADO BLANCO MATE | CÓDIGO: DOPR-ABM-01 |
| FECHA REVISIÓN: | |  |
| Nº REVISIÓN: | | PÁGINA: 3 de 3 |

| Cuadro Resumen | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| Símbolo | Actividad | Cant. |
|  | Almacén | 3 |
|  | Operación | 15 |
|  | Transporte | 5 |
|  | Inspección | 3 |
| | Total | 26 |



| | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| ELABORADO POR: MARINO BETTI | REVISADO POR: | APROBADO POR: |
|------------------------------------|---------------|---------------|

| | | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FECHA APROBACIÓN: | TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DE ANODIZADO BLANCO PULIDO | CÓDIGO: DOPR-ABP-01 |
| FECHA REVISIÓN: | |  |
| Nº REVISIÓN: | | PÁGINA: 1 de 2 |



| | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| ELABORADO POR: MARINO BETTI | REVISADO POR: | APROBADO POR: |
|------------------------------------|---------------|---------------|

| | | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FECHA APROBACIÓN: | TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DE ANODIZADO BLANCO PULIDO | CÓDIGO: DOPR-ABP-01 |
| FECHA REVISIÓN: | |  |
| Nº REVISIÓN: | | PÁGINA: 2 de 2 |

| Cuadro Resumen | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| Símbolo | Actividad | Cant. |
|  | Almacén | 2 |
|  | Operación | 10 |
|  | Transporte | 6 |
|  | Inspección | 3 |
| | Total | 21 |



| | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| ELABORADO POR: MARINO BETTI | REVISADO POR: | APROBADO POR: |
|------------------------------------|---------------|---------------|

Proceso de anodizado de perfiles bronce mate:

Para los perfiles bronce mate y bronce pulido se denotan con los símbolos DM y DP respectivamente, la palabra “D” es colocada para diferenciarlo de los perfiles Blanco que comienzan por “B” y su significado es Dorado por su color característico que al sumergirlos en los tanques de sulfato de cobalto y permanganato de potasio obtienen este color bronce particular.

El sulfato de cobalto $CoSO_4$ son cristales de color rojizo solubles en agua que se funde a los $96.8^{\circ}C$, se utiliza para la preparación del pigmento que le da color dorado a los perfiles de aluminio y que se forma por la reacción de cobalto metálico con el ácido sulfúrico. Este químico puede originar problemas con la salud en el ser humano con tan solo inhalar unos cuantos miligramos al día, el cual es cancerígeno.

El Permanganato de Potasio $KMnO_4$ es utilizado como agente oxidante de la reacción para darle la pigmentación de los perfiles que disuelto en agua es de color violeta intenso, este no es dañino para la salud, sin embargo puede generar manchas en la piel de hasta 48 horas de duración. Estos dos químicos son esenciales en el proceso de anodizado de perfiles con acabado bronce.

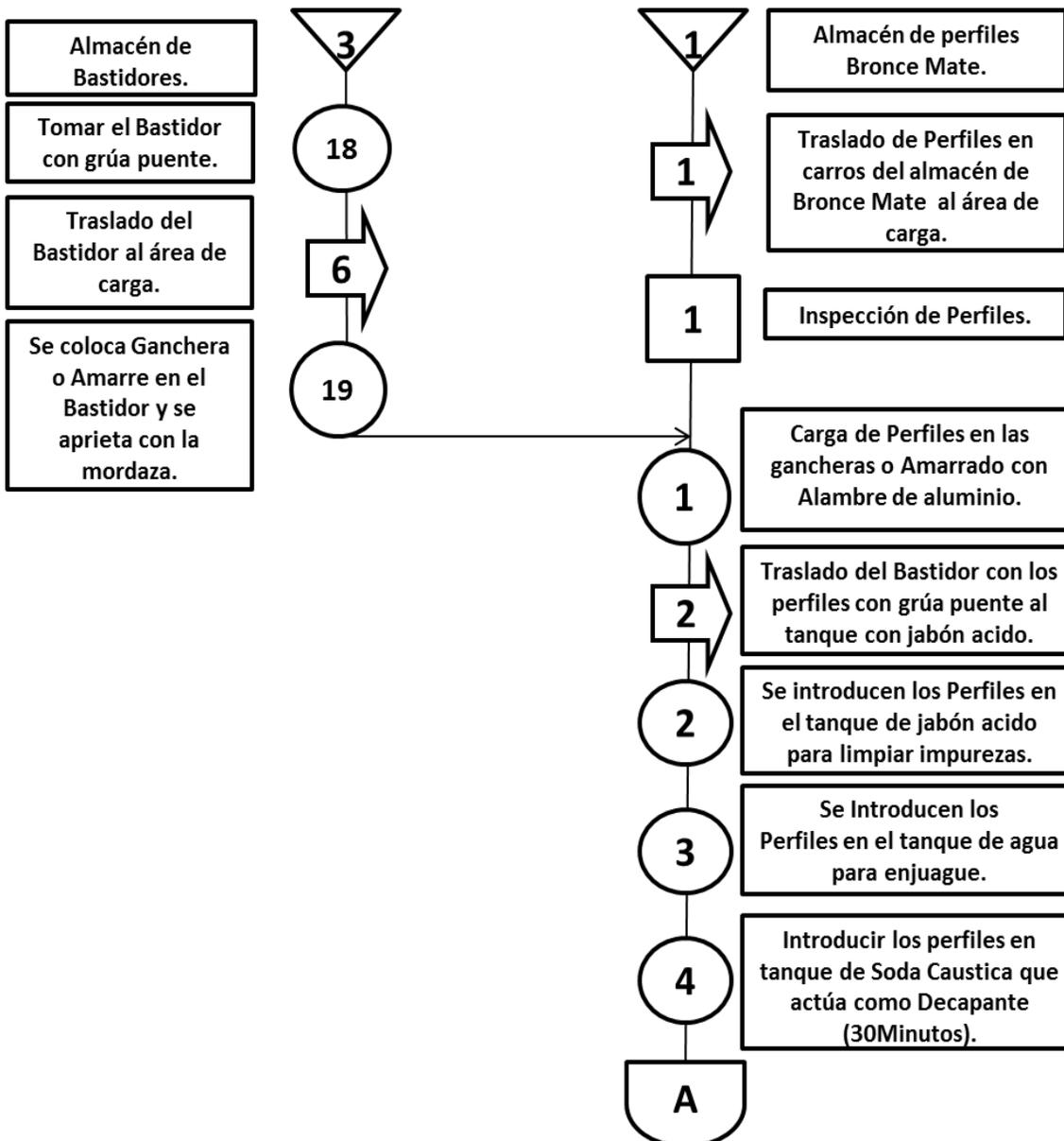
Los perfiles bronce mate al igual que los perfiles blanco mate primeramente deben pasar por un decapado con soda caustica, esto para generar el color opaco del aluminio, cumpliendo el proceso con un total de 31 actividades. (Ver Diagrama DOPR-ADM-01).

Proceso de anodizado de perfiles bronce pulido:

Los perfiles bronce pulido luego de ser sumergidos en el tanque de jabón ácido y enjuague respectivamente se trasladan al tanque de anodizado para darle el recubrimiento de protección. (Ver Diagrama DOPR-ADP-01). La cantidad de veces que se repita el proceso de coloración de los perfiles dependerá de distintos factores como: la temperatura del tanque a la hora de ser anodizados, la concentración de los tanques del sulfato de cobalto y del permanganato de potasio, así como el tipo de

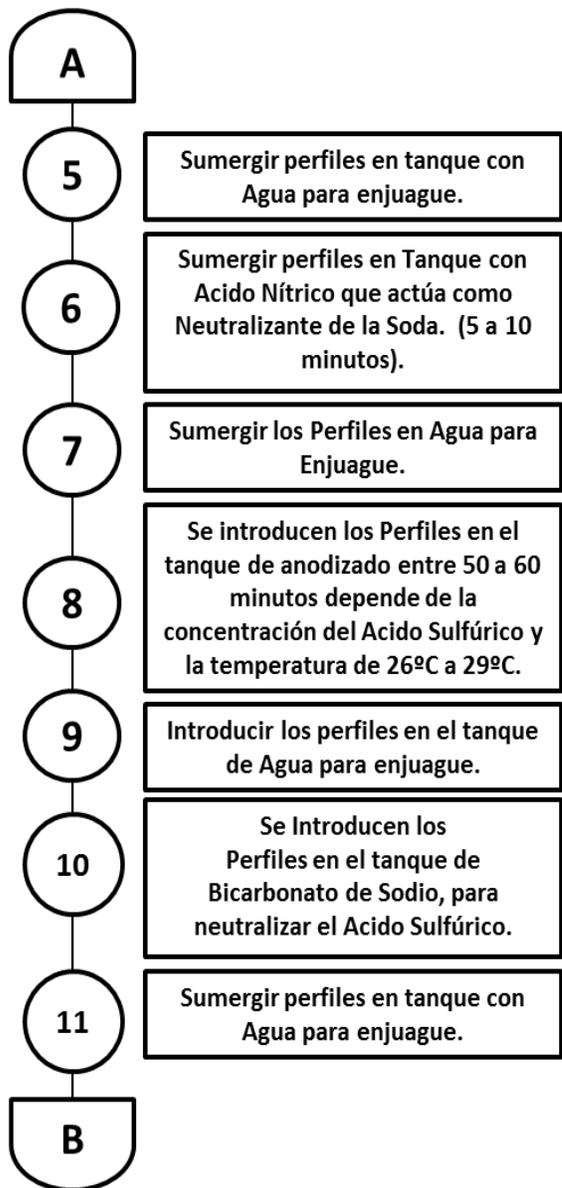
perfil al que se le está dando el acabado. Este último proceso se realiza en un total de veintiséis (26) actividades.

| | | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FECHA APROBACIÓN: | TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DE ANODIZADO BRONCE MATE | CÓDIGO: DOPR-ADM-01 |
| FECHA REVISIÓN: | |  |
| Nº REVISIÓN: | | PÁGINA: 1 de 4 |



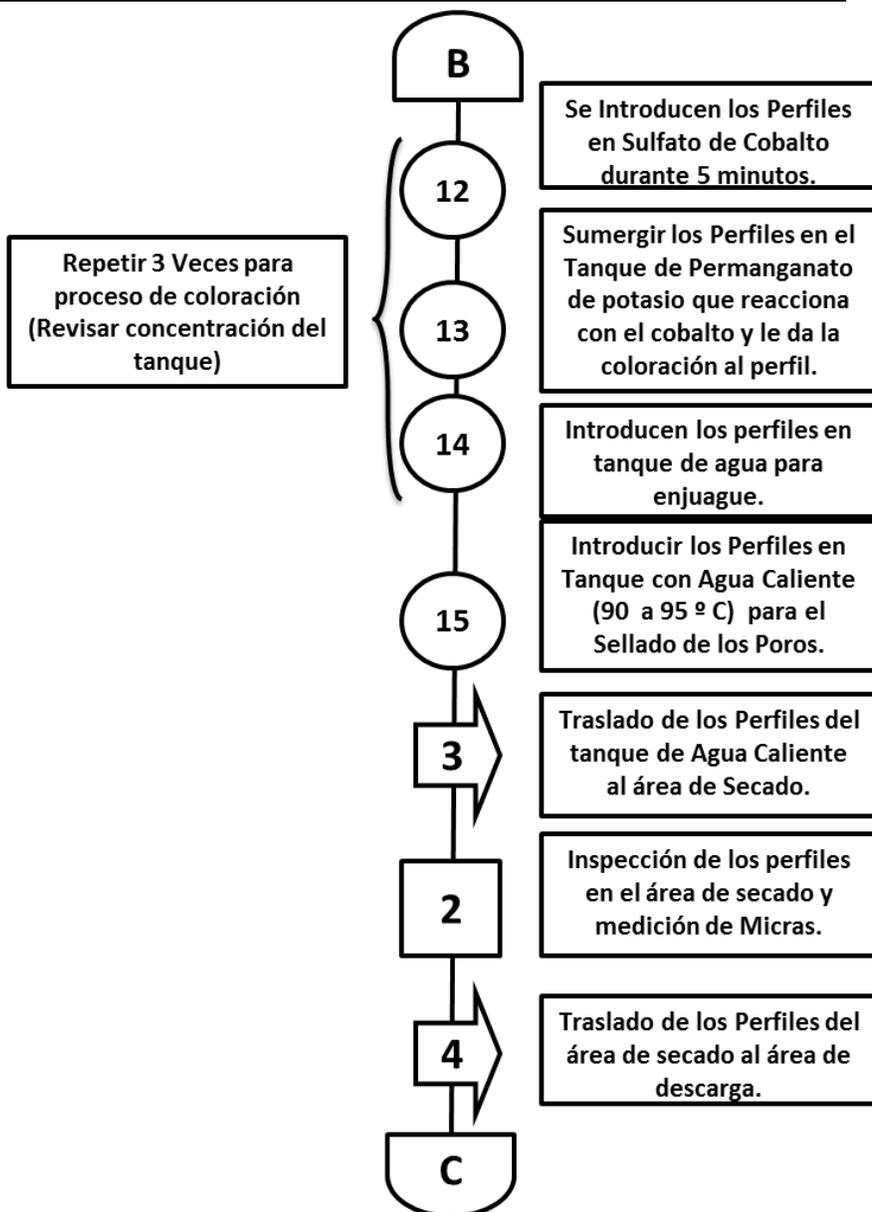
| | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| ELABORADO POR: MARINO BETTI | REVISADO POR: | APROBADO POR: |
|------------------------------------|---------------|---------------|

| | | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FECHA APROBACIÓN: | TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DE ANODIZADO BRONCE MATE | CÓDIGO: DOPR-ADM-01 |
| FECHA REVISIÓN: | |  |
| Nº REVISIÓN: | | PÁGINA: 2 de 4 |



| | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| ELABORADO POR: MARINO BETTI | REVISADO POR: | APROBADO POR: |
|------------------------------------|---------------|---------------|

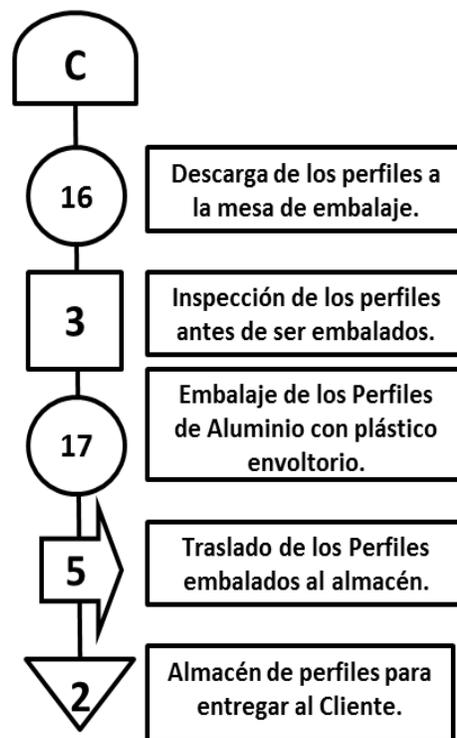
| | | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FECHA APROBACIÓN: | TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DE ANODIZADO BRONCE MATE | CÓDIGO: DOPR-ADM-01 |
| FECHA REVISIÓN: | |  |
| Nº REVISIÓN: | | PÁGINA: 3 de 4 |



| | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| ELABORADO POR: MARINO BETTI | REVISADO POR: | APROBADO POR: |
|------------------------------------|---------------|---------------|

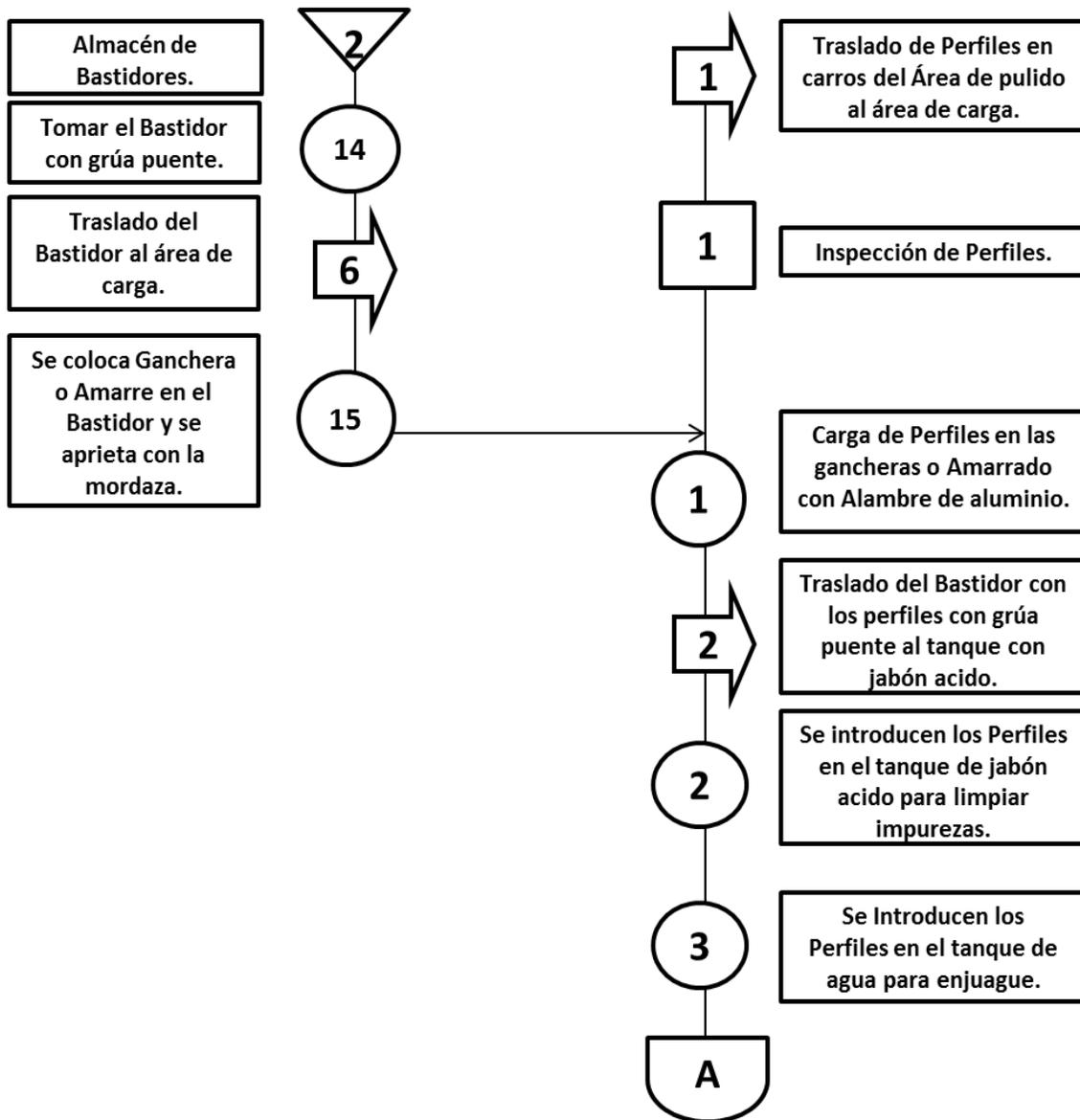
| | | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FECHA APROBACIÓN: | TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DE ANODIZADO BRONCE MATE | CÓDIGO: DOPR-ADM-01 |
| FECHA REVISIÓN: | |  |
| Nº REVISIÓN: | | PÁGINA: 4 de 4 |

| Cuadro Resumen | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| Símbolo | Actividad | Cant. |
|  | Almacén | 3 |
|  | Operación | 19 |
|  | Transporte | 6 |
|  | Inspección | 3 |
| | Total | 31 |



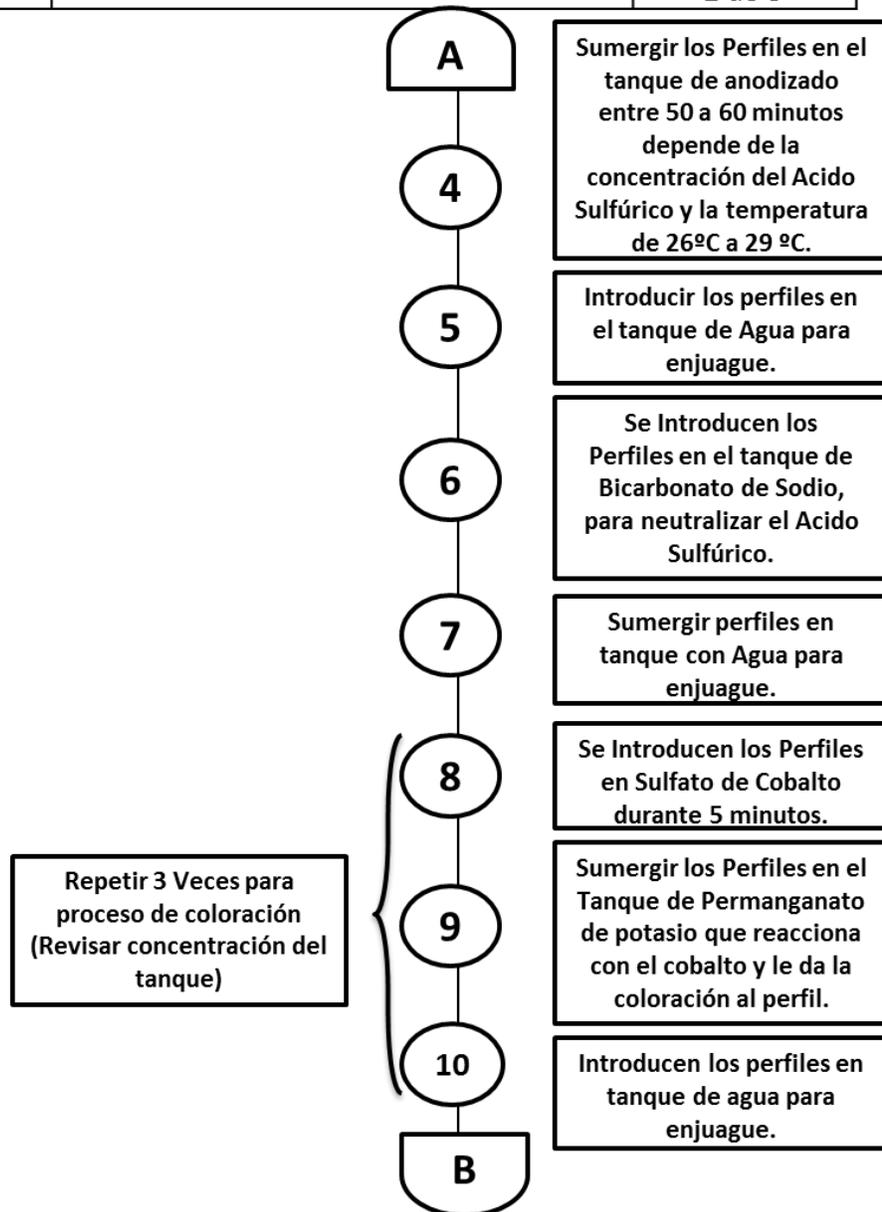
| | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| ELABORADO POR: MARINO BETTI | REVISADO POR: | APROBADO POR: |
|------------------------------------|---------------|---------------|

| | | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FECHA APROBACIÓN: | TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DE ANODIZADO BRONCE PULIDO | CÓDIGO: DOPR-ADP-01 |
| FECHA REVISIÓN: | |  |
| Nº REVISIÓN: | | PÁGINA: 1 de 3 |



| | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| ELABORADO POR: MARINO BETTI | REVISADO POR: | APROBADO POR: |
|------------------------------------|---------------|---------------|

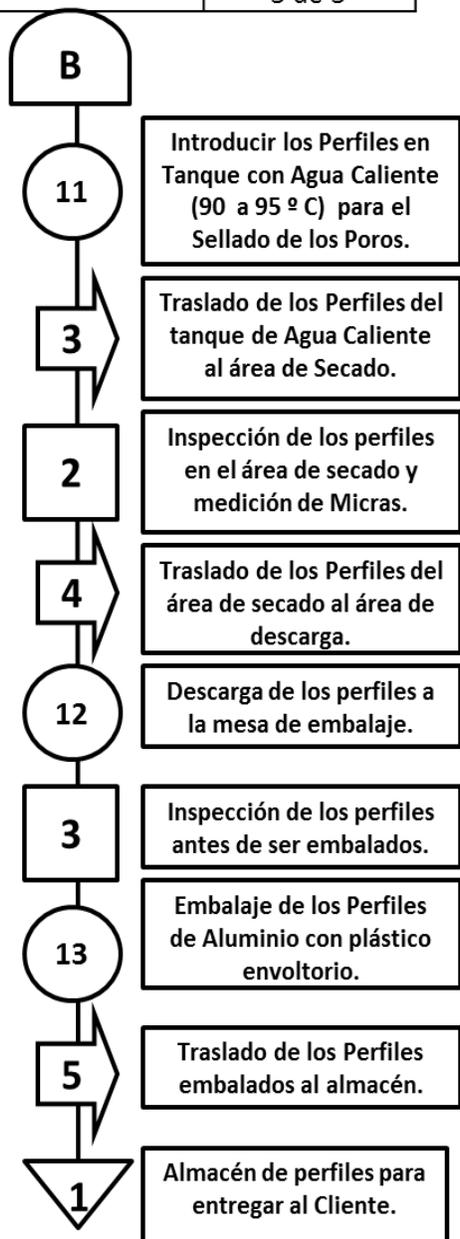
| | | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FECHA APROBACIÓN: | TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DE ANODIZADO BRONCE PULIDO | CÓDIGO: DOPR-ADP-01 |
| FECHA REVISIÓN: | |  |
| Nº REVISIÓN: | | PÁGINA: 2 de 3 |



| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| ELABORADO POR: | REVISADO POR: | APROBADO POR: |
| MARINO BETTI | | |

| | | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FECHA APROBACIÓN: | TÍTULO: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DE ANODIZADO BRONCE PULIDO | CÓDIGO: DOPR-ADP-01 |
| FECHA REVISIÓN: | |  |
| Nº REVISIÓN: | | PÁGINA: 3 de 3 |

| Cuadro Resumen | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| Símbolo | Actividad | Cant. |
|  | Almacén | 2 |
|  | Operación | 15 |
|  | Transporte | 6 |
|  | Inspección | 3 |
| | Total | 26 |



| | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| ELABORADO POR: MARINO BETTI | REVISADO POR: | APROBADO POR: |
|------------------------------------|---------------|---------------|

Diagrama de recorrido de todos los procesos productivos.

Con el fin de organizar la ruta dentro de planta que recorren los perfiles se realizó un diagrama de recorrido, que es un modelo, más o menos a escala, que muestra el lugar donde se efectúan actividades determinadas y el trayecto seguido por los materiales o el equipo a fin de ser ejecutadas en cada proceso productivo dentro de la planta. Se dividió la actividad productiva en tres áreas para el diseño de los diagramas: el área de pintura electrostática, el área de anodizado de perfiles pulidos y el área de anodizado de perfiles con acabado mate. Todos los diagramas de recorridos comienzan desde el almacén que se distribuye dentro de planta ya sea para las empresas ACRILUM o VULCANO quienes son los dos grandes clientes de SERINACA.

Se construyó el diagrama de recorrido de la siguiente manera: primeramente se elaboró un plano con la distribución de planta actual y sobre él se trazó el recorrido del proceso, luego se disminuyeron las operaciones que se realizan en el proceso para obtener una información más ajustada al layout de planta con el fin de representarlo en una cartelera informativa y dar al operador la información necesaria de los pasos necesarios y los lugares donde se ejecutan las actividades dentro de SERINACA . (Ver Anexos)

Implementación de cartelera informativa de la producción diaria

La información dentro de la organización es importante para cumplir los objetivos de la empresa, para aumentar la efectividad, la eficiencia y las ventajas competitivas de la misma. Cuando se consigue una mayor efectividad se consiguen tener una alta productividad y en consecuente mejora de los servicios; por otra parte, cuando se aumenta la eficiencia se busca hacer más productivo con menos recursos, bajar los costos y conocer cómo se lograron los objetivos; además al incrementar las ventajas competitivas nos permite ganar el crecimiento del negocio ante otras empresas que mantienen el mismo objetivo productivo.

La implementación y seguimiento del uso de la cartelera informativa surge con el fin de aumentar esa información en SERINACA indicándole a los operadores y supervisor del área, los perfiles embalados y empacados listos para los clientes, indicando en color rojo cuando la producción no alcanzó las metas diarias y en color negro cuando se logró alcanzarlo. Esto para que la organización se dé cuenta donde no se cumplieron los objetivos productivos, retroalimentar el proceso para aumentar la eficiencia y por ende la efectividad, Además contiene la producción por día de la semana, el total de producción de las semanas que componen el mes, las metas a corto y largo plazo que se establecieron para mantener la competitividad a nivel nacional del anodizado de perfiles.

Conteo y enumeración de soportes de cargas

De igual manera se planteó mejorar los sistemas de información para el área de anodizado para disponer de la información diaria necesaria en el momento oportuno. La iniciativa nació con el conteo y enumeración de los soportes de cargas o bastidores que en el área no estaban identificados, lo que generaba un descontrol para obtener la producción diaria ya que un bastidor no identificado podía ser cargado y descargado hasta dos veces en un día.

Es por esto que se realizó el conteo y enumeración de todos los bastidores para así fácilmente obtener la cantidad de perfiles cargados, descargados y anodizados que son anotados luego de terminar cada proceso y al final del día son sumados obteniendo la producción diaria.

Diseño en AutoCAD de gancheras para mejorar el proceso de amarrado de perfiles

Otra tarea que se sugirió a la empresa a realizar, fue la de mejorar las gancheras que existen en el área así como diseñar en AutoCAD nuevas gancheras para la carga de perfiles pesados a los soportes de cargas. En ese momento, el proceso se realizaba manualmente y con alambre de aluminio de 2.40 mm de espesor, generando pérdidas significativas debido al costo del alambre de aluminio, además que actualmente es

escaso obtener este insumo en el mercado. También se genera otras pérdidas a nivel productivo por un mal amarrado de los perfiles, éstos pueden quedar mal sujetos y generar un choque de electricidad en el tanque de anodizado, provocando así un chispazo y la quema de la carga o generando una mala anodización en micras requerida para la calidad del producto, lo que causa a su vez una pérdida de tiempo de anodizado y pérdida de material utilizado en el proceso.

Este diseño de la ganchera se justificaba por la necesidad de disminuir la fatiga del trabajador al amarrar y apretar los perfiles, por cuanto origina lesiones musculoesqueléticas por lo repetitivo del trabajo, por la flexión constante de la muñeca, la tensión repetitiva de los tendones y las articulaciones de los hombros. Se observó con esto que se pudo disminuir el tiempo de carga de perfiles de 30 minutos a 15 minutos aproximadamente para el amarrado, según el tipo de perfil.

El procedimiento utilizado para el diseño de la ganchera se explica a continuación:

Primeramente se estudiaron los perfiles que son procesados en el área de anodizado, estos llegan al área en carros y son descargados manualmente por los operarios. Se dividió el grupo de perfiles en perfiles pesados y perfiles livianos. Los perfiles pesados son aquellos en los que por su característica no se pueden torcer en su propio eje central a diferencia de los perfiles livianos que por ser más flexibles permiten este movimiento; la mayoría de los perfiles livianos poseen gancheras que cumplen con la función del anodizado y mantienen la calidad requerida por la empresa.

Posteriormente se observó cual es el medio a la que será sometida la ganchera. Los ácidos dentro de los tanques degradan el hierro y sus aleaciones, por esto el material debe ser un material resistente a los químicos como el acero inoxidable o el titanio pero por sus costos y pesos se descartaron estos materiales, así que se decidió que el material ideal para las nuevas gancheras son barras de aluminio gruesas para resistir la degradación de su superficie por la exposición a la soda caustica.

Luego de haber cumplido las dos actividades anteriores, se procedió a diseñar tres modelos de gancheras para perfiles pesados y dos modelos para perfiles de revestimiento, los cuales se describen a continuación:

El primer diseño de ganchera se basó en las que ya existen en el área, donde los perfiles pesados como lo son (1447, 1448, 936, entre otros.) calcen justamente entre dos barras paralelas de aluminio y otra barra lateral sujeta por la parte inferior con un perno que haga de bisagra para inmovilizar los perfiles por los lados haciendo presión sobre los mismos. Además en estas gancheras, se propuso un diseño de ranuras donde pudiese calzar el perfil y evitar el movimiento de éste cuando sea sumergido en los tanques del proceso de anodizado (Ver anexo Figura 1).

Algunas de las ventajas que presentó este diseño de gancheras es que disminuye el tiempo de carga de perfiles, así como también reduce el tiempo de producción. Con la ayuda del diseño de ranuras y la barra lateral que hace presión sobre los perfiles se restringe la vibración y se asegura un buen anodizado. (Ver anexo Figura 2).

Se Propuso un segundo diseño de ganchera más sencillo que mantiene el mismo principio de las gancheras que se vienen utilizando para el anodizado de perfiles livianos, donde el perfil entra a presión entre las ranuras que se realizaran en la parte inferior y superior de la barras de aluminio que mantienen el perfil en posición y evitan que este vibre en el tanque de anodizado o con la fermentación que se produce en el tanque de soda caustica. Además se planteó utilizar los aros de aluminio que se encuentran en el área de anodizado para darle presión y contacto entre un perfil y otro, lo que disminuye el costo de fabricación de las gancheras. (Ver anexo Figura 3).

Se planteó para un tercer diseño de gancheras un diseño innovador, donde las barras que sostienen los perfiles pueden moverse a través del eje central; la parte inferior de la ganchera es fija para sostener y resistir la presión que se le ejerce al montar y apretar los perfiles. Además se propone en el diseño una barra que atravesase lateralmente con una rosca superior que permite al operario sujetarlos mediante fuerza de torsión, así se podrán cargar mayor cantidad de perfiles en menor tiempo lo

que aumentaría la producción en el área de anodizado. Gracias al diseño de esta ganchera se garantiza que se podrán cargar mayor variedad de códigos de perfiles debido a su fácil ajuste al soporte de carga. (Ver anexo Figura 4)

Se consideró necesario elaborar un modelo adicional a los anteriores para mejorar la anodización de los perfiles que sirven de revestimiento en puertas o ventanas también conocidos como Fascias. En el diseño que disponía la empresa surgía un inconveniente con las gancheras, debido al deterioro ya que tienen un mal diseño que influye en que estas se doblen y rompa la soldadura. Las barras transversales que sostienen los perfiles están soldadas por la parte lateral de la barra o eje principal de la ganchera y al colocar las Fascias por el peso y torsión de las mismas hace que la soldadura se fragmente. Esta ruptura de la soldadura obliga a los operarios de carga, amarrar las barras con alambre, y a la hora de montar los perfiles estos no quedan apretados, además produce incomodidad al montar los perfiles a las gancheras, ya que estos se mueven e impiden el apretado.

Es por esto que surgió la necesidad de un nuevo diseño para estas gancheras donde la barra transversal de aluminio que sostienen los perfiles sea cilíndrica y se le realizaría un agujero a la barra o eje central para que la atravesara y se rellena con soldadura para evitar el movimiento y el torque que generan los perfiles al ser montados (Ver anexo Figura 5). Además se sugirió otra forma de mejorar estas gancheras realizándole un Bisel a la barra central de aluminio para aplicar la soldadura y garantizar una excelente fijación de la barra transversal, con esta mejora de los diseños se garantiza mejor calidad en el anodizado (Ver anexo Figura 6).

Instalación y verificación del funcionamiento de las gancheras diseñadas para el anodizado de perfiles.

Luego de que se diseñó en AutoCAD las gancheras, se presentaron y describieron los diseños al superintendente de planta el Sr Javier Pino, quien las aprobó y sugirió algunas mejoras a los diseños; seguido a esto, se contrató a un técnico en herrería

quien se encargó de cortar el material a la medida, realizarle los acabados necesarios para llevar a cabo las nuevas gancheras. (Ver anexo fotografías)

Las primeras gancheras que se fabricaron correspondieron al diseño para el anodizado de perfiles que sirven de revestimiento de ventanas y puertas del código #2578 Fascias. Para ello, primeramente se cortó la barra cuadrada de aluminio a la medida requerida y se le realizaron los agujeros a lo largo del eje central, luego se recortaron a la medida las barras circulares que atraviesan la barra central, después de acoplar ambas barras se soldaron las uniones y el gancho que las sostiene al bastidor.

Para las gancheras de anodizado de perfiles pesados, se acordó realizar una mejora al primer diseño donde los perfiles luego de calzar dentro de las barras son ajustados y apretados con otra barra central. Este diseño actualmente no se está ejecutando debido al traslado de la máquina de soldar aluminio microwire, que está siendo utilizada en otro proyecto de la empresa, lo que ha retardado la ejecución de la ganchera.

Adiestramiento en el área de Anodizado

Una de las labores que con más frecuencia se ejecutó, durante las dieciséis (16) semanas, fue la de aprender todo sobre como anodizar perfiles, el tiempo de las cargas dentro de los tanques, la concentración que debe tener los tanques de ácido para obtener la calidad deseada de los perfiles, manejo de chillers y rectificadores para mantener los amperajes, voltajes y temperaturas controladas dentro de los dos tanques de anodizado.

Otras actividades efectuadas fue: el conteo diario de las cargas que se realizaban para llevar un control de la producción, inspección en la mesa de descarga para descartar perfiles que no se encontraban aptos en cuanto a la calidad requerida. Por otra parte, en el ámbito general se aprendió todo sobre el anodizado y fue significativa la ayuda y dedicación, en todo momento, que ofreció el operador de

anodizado el Sr. Adolfo Mendoza y sus explicaciones para el aprendizaje del pasante de producción, las cuales fueron de gran utilidad.

CONCLUSIONES

Las actividades de pasantías realizadas en SERINACA, una empresa perteneciente al grupo de medianas industrias, que realiza un acabado al aluminio y sus aleaciones para darle mayor resistencia al medio ambiente donde será sometido y que lleva diez (10) años en el mercado nacional compitiendo con otras empresas y manteniéndose como una de las mejores a nivel regional con visión de crecimiento y mejora de su sistema productivo, teniendo como competencia a nivel regional a ANODIZADO LARENSE en cuanto al departamento de anodizado y para el área de pintura electrostática su nivel competitivo es la CORPORACION VENEZOLANA DE ALUMINIO (C.V.A.)

El impacto de los resultados alcanzados de las pasantías se dieron dentro del departamento de anodizado de perfiles, cuya función es la de transformar la superficie de los perfiles de aluminio al natural que recibe del almacén, mediante reacciones químicas, para crear una capa protectora contra la corrosión y la abrasión, dándole al material una resistencia y durabilidad a las condiciones climáticas que será sometido con un acabado blanco o bronce.

Se realizaron siete actividades en el periodo de trabajo dentro de SERINACA de las cuales una fue en función de mantenimiento preventivo de la maquina pulidora automática, cuatro actividades preliminares para obtener información del funcionamiento de la empresa y del departamento para detectar los puntos críticos del proceso de producción de los diferentes perfiles. Luego se organizó esta información para reflejarla en los diagramas de operaciones y recorridos del departamento y por último se realizó dos actividades adicionales, correspondientes a la mejora y actualización del proceso de anodizado con el diseño de las gancheras para reducir los tiempos y costos productivos.

En cuanto al mantenimiento preventivo de la maquina pulidora automática se efectuaron actividades que consistieron principalmente en la limpieza y ajuste, para evitar trancas y daños futuros de la misma. Esta actividad tiene una gran importancia para la empresa por cuanto: adelantarse a la aparición o predecir la presencia de fallas de las maquinas importantes dentro del proceso productivo.

Las actividades correspondiente a la realización de los diagramas de operaciones y de recorrido de los procesos del departamento, se elaboraron cuatro diagramas de operaciones de anodizado de perfiles blanco mate, blanco pulido, bronce mate y bronce pulido y 5 diagramas de recorridos del proceso productivo de la empresa. Estos diagramas permiten mejorar el desempeño del personal por cuanto les facilitó observar las etapas del proceso y ubicarse en la actividad que se está realizando en el momento, así como observar donde se encuentran los puntos críticos de la transformación.

Se fomentó el uso de la cartelera informativa, se realizó el conteo y enumeración de soportes de carga existente en el área de anodizado para mejorar la recopilación y presentación de la información correspondiente a la producción diaria. Estas dos actividades generaron mejoras en los sistemas informativos de la organización, en el aumento de la efectividad y eficiencia del departamento de anodizado para alcanzar las metas diarias y la competitividad en el mercado.

Para actualizar el proceso de anodizado, mejorar la calidad de los perfiles y disminuir los tiempos y costos de producción, se plantearon tres diferentes diseños de gancheras para el anodizado de perfiles pesados de aluminio y dos mejoras de los modelos existentes para los perfiles que sirven como revestimiento o fascia. Estos diseños se elaboraron luego de realizar mejoras que actualmente trae beneficios a la empresa, antes mencionados.

RECOMENDACIONES

Como producto de las actividades realizadas en las pasantías se puede formular las siguientes recomendaciones, con la intención de reducir los costos y los tiempos de producción, aumentar la efectividad y la eficiencia de la organización, organizar los sistemas de información, actualizar el proceso de anodizado y mejorar el mantenimiento de la empresa. A continuación se mencionan las siguientes recomendaciones:

Empresa SERINACA:

A la empresa se recomienda, realizar el mantenimiento preventivo a todas las maquinarias que intervienen en el proceso de anodizado como los chillers, rectificadores, bombas, compresores, extractores, puente grúa y caldera, con el propósito de evitar a tiempo una parada del departamento de anodizado.

Departamento de producción de anodizado:

En cuanto al departamento de anodizado se le sugiere: Primero realizar pares de unidades, en gran cantidad, correspondiente al primer modelo de gancheras expuesto en este informe para así aumentar la producción, reducir la cantidad de alambre de aluminio requerido para el amarre de perfiles y con ello disminuir los costos por el consumo de este insumo. Así como mantener un programa de mantenimiento periódico para las gancheras, los bastidores de carga y los bornes de contacto de los tanques de anodizado.

Segundo lugar, continuar con el uso de la cartelera informativa para tener en tiempo real la producción diaria y orientar al personal operativo sobre las metas diarias a cumplir.

Tercero, disponer de un programa de mantenimiento periódico de los tanques involucrados en el proceso de anodizado, esto garantiza la calidad del producto final.

Cuarto, realizar jornadas de adiestramiento para el personal operativo sobre el buen amarre de los perfiles a las gancheras y el ajuste de estas a los bastidores de carga, para así dejarles de forma clara la importancia de esto sobre el proceso de anodizado y mejorar un mejor desempeño del personal operativo.

Personal operativo de la empresa SERINACA:

Para el personal operativo se recomienda, ante todo Cumplir con las medidas de seguridad industrial para evitar accidentes laborales ya que se observa, en el proceso productivo, el uso de sustancias químicas que afectan la salud.

Mejorar la motivación laboral para incrementar la productividad y así contar con un ambiente laboral idóneo de colaboración, respeto, cortesía y participación.

Controlar los tiempos de anodizado, la temperatura de los tanques, los amperajes y voltaje de los rectificadores para garantizar la calidad del producto final.

GLOSARIO

- ***Perfil de Aluminio:*** complemento arquitectónico extruido y laminado con aleación de aluminio como ingrediente principal, para la fabricación de ventanas, puertas y acabados o retoques arquitectónicos con que se remata una decoración interior o exterior de una obra.
- ***Ganchera:*** Objeto generalmente metálico, con terminaciones de puntas que sirven para sujetar, colgar o arrastrar cosas.
- ***Bastidor de carga:*** Armazón hecho de barras de aluminio que se encarga de sostener las gancheras que sujetan los perfiles de aluminio
- ***Fascia o Revestimiento:*** Es una estructura de aluminio que al ser conectada una con otra envuelve toda la parte exterior de una armazón dándole soporte y protección.
- ***Sargento:*** Mordaza de Hierro solida provista de tornillos que se encargan de presionar las gancheras a los bastidores.
- ***Chillers:*** intercambiadores de calor de enfriamiento por agua que se encarga de mantener las temperaturas dentro de los tanques de anodizado de 26 a 29°C.
- ***Rectificadores:*** Transformadores de corriente que se encargan de llevar los amperajes y voltajes a los necesarios para el anodizado.
- ***Bornes:*** Un borne es cada una de las partes metálicas de una maquina o dispositivo eléctrico donde se produce la conexión con el circuito eléctrico exterior al mismo.

REFERENCIAS

- **Burgos F. (2005) Ingeniería de Métodos Calidad Productividad. Universidad de Carabobo, Venezuela**
- **Comisión venezolana de normas industriales COVENIN (2001) Mantenimiento y sus definiciones.**
- **Deming, W. (1989) Calidad, Productividad y Competitividad. La salida de la crisis. Ediciones Díaz de Santos S.A. Madrid, España.**
- **Real Academia Española. Diccionario <http://www.rae.es/>**
- **Coordinación de Pasantías Programa Ingeniería de Producción (2014). Instructivo de elaboración del informe de Pasantías. Decanato de Ciencias y Tecnología de la Universidad Centrocidental “Lisandro Alvarado” – UCLA.**

ANEXOS

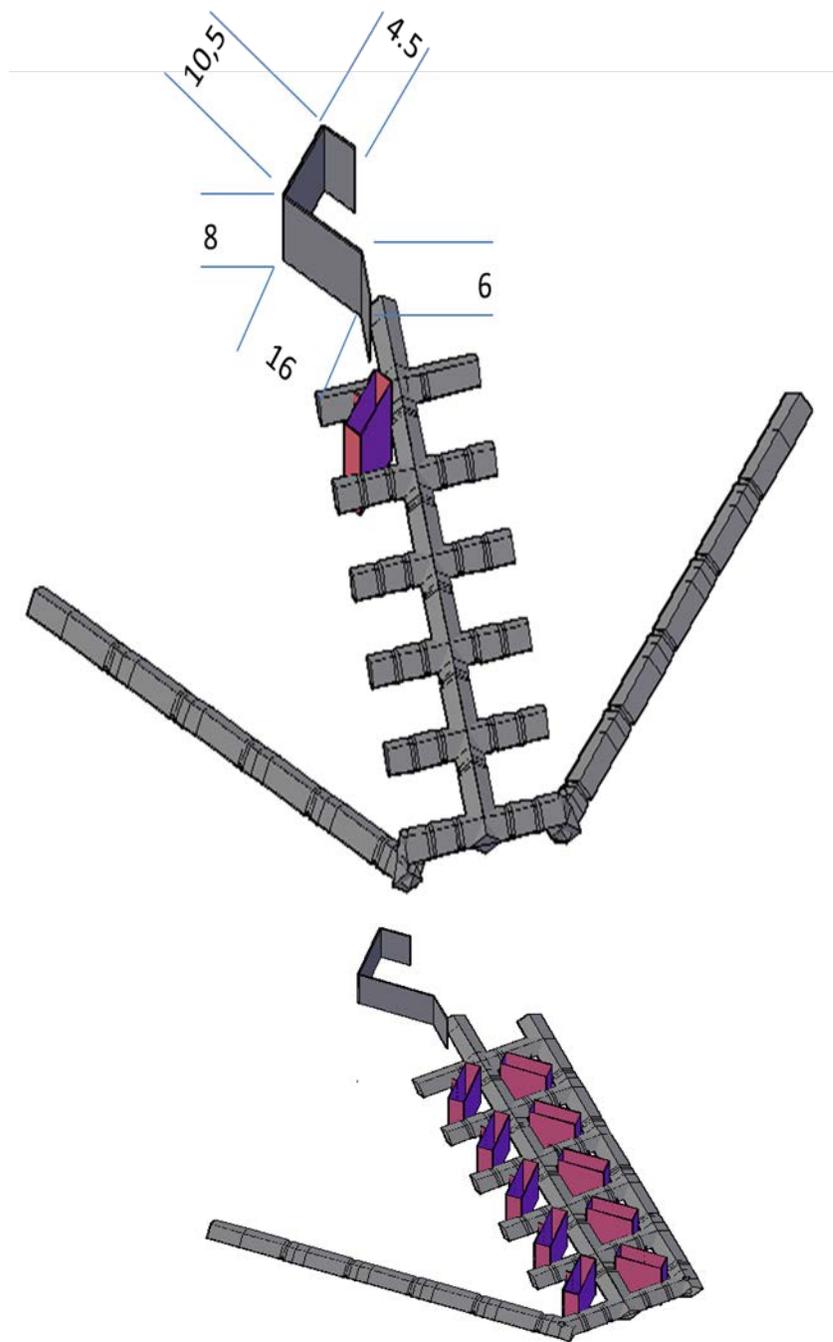


Figura 1: Primer Diseño de Ganchera.

Elaborado por Marino Betti (2014).

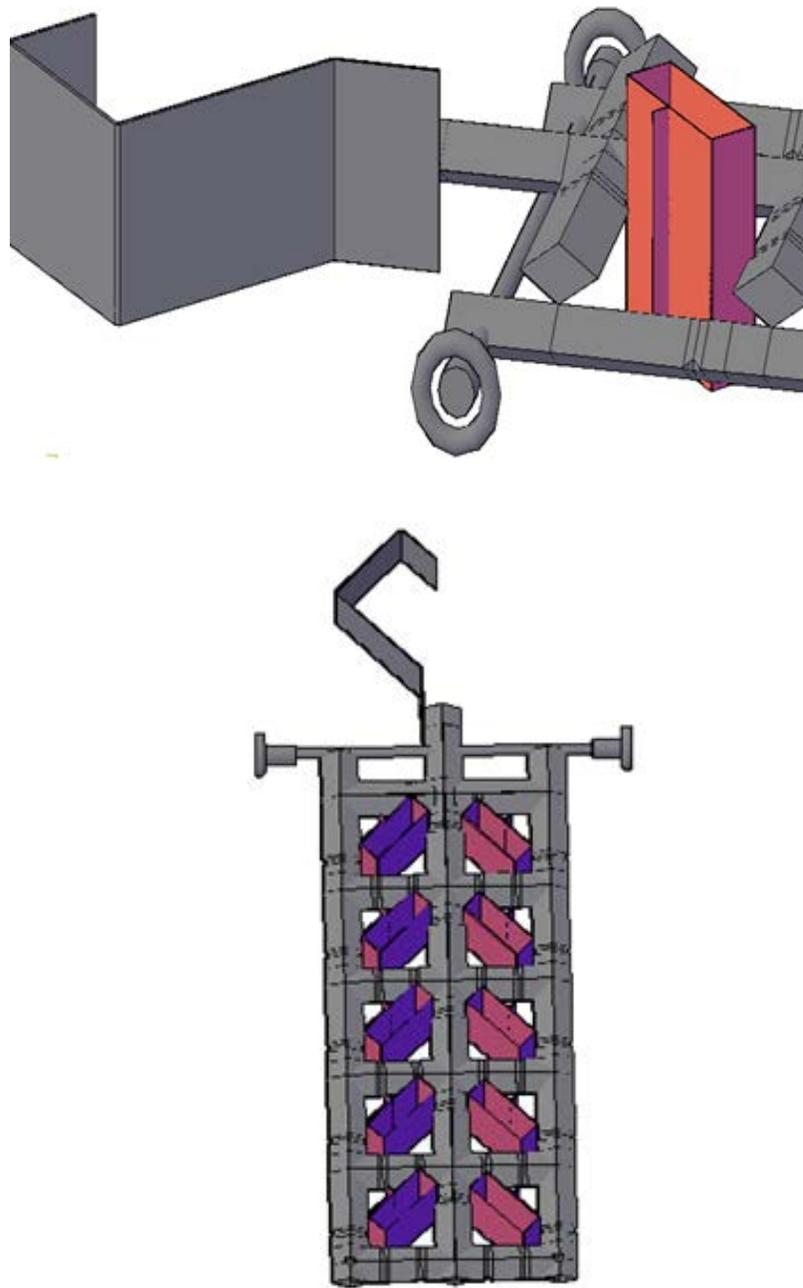


Figura 2: Primer Diseño de Ganchera.

Elaborado por Marino Betti (2014).

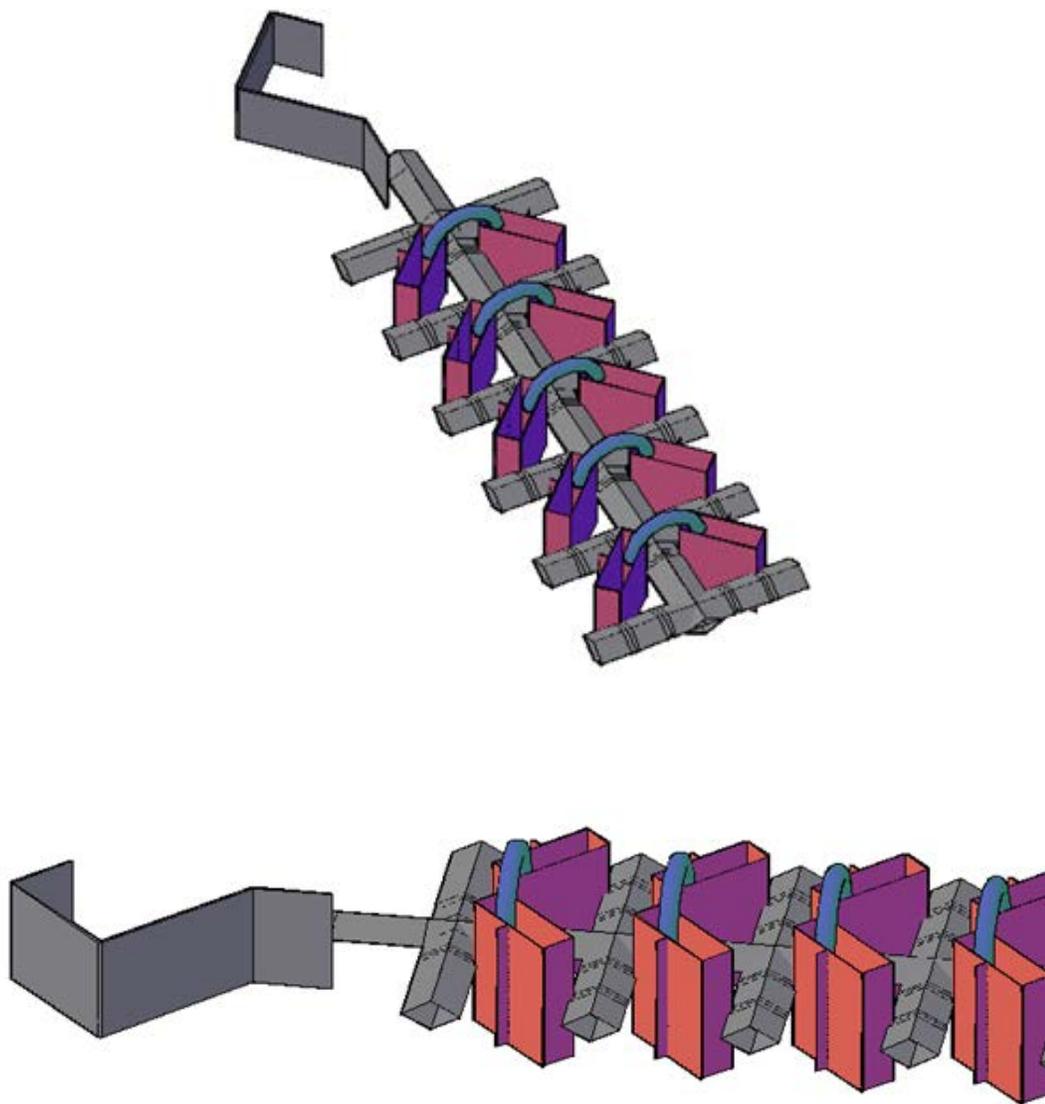


Figura 3: Segundo Diseño de Ganchera.

Elaborado por Marino Betti (2014).

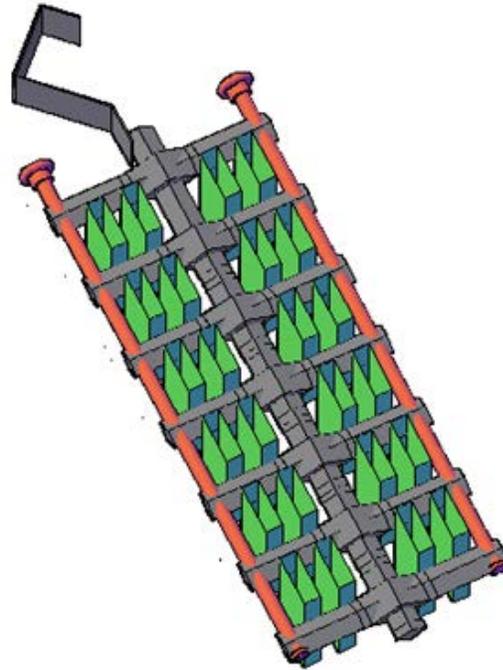
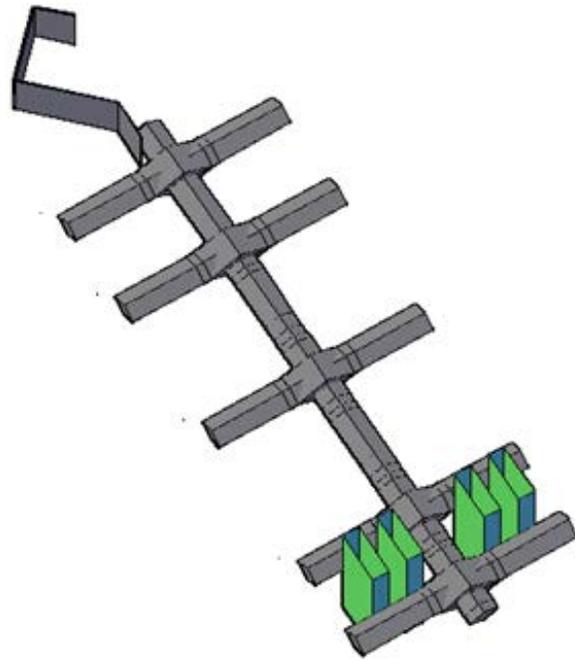


Figura 4: Tercer Diseño de Ganchera.

Elaborado por Marino Betti (2014).

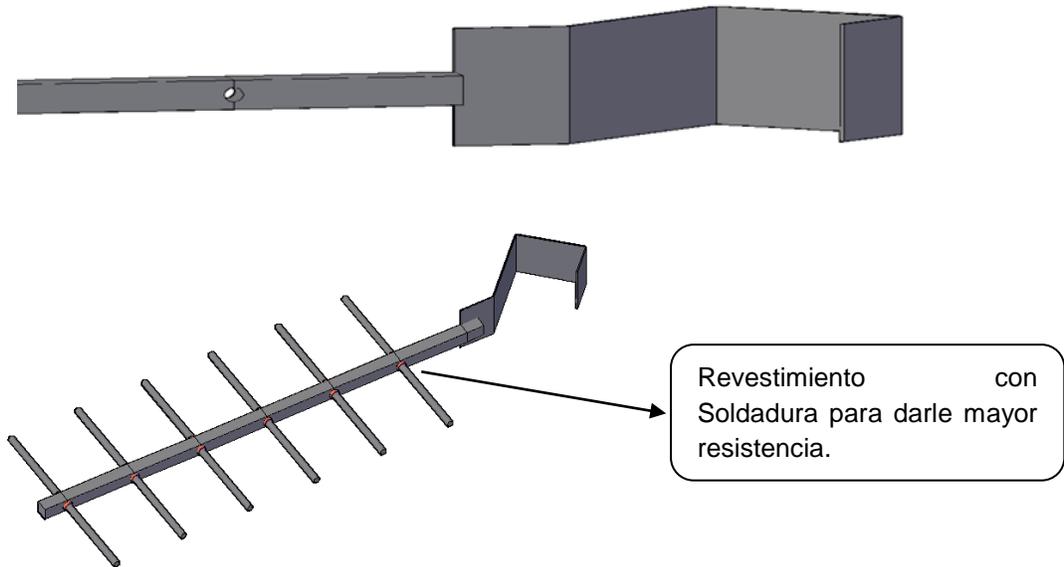


Figura 5: Cuarto Diseño de Ganchera

Elaborado por Marino Betti (2014).

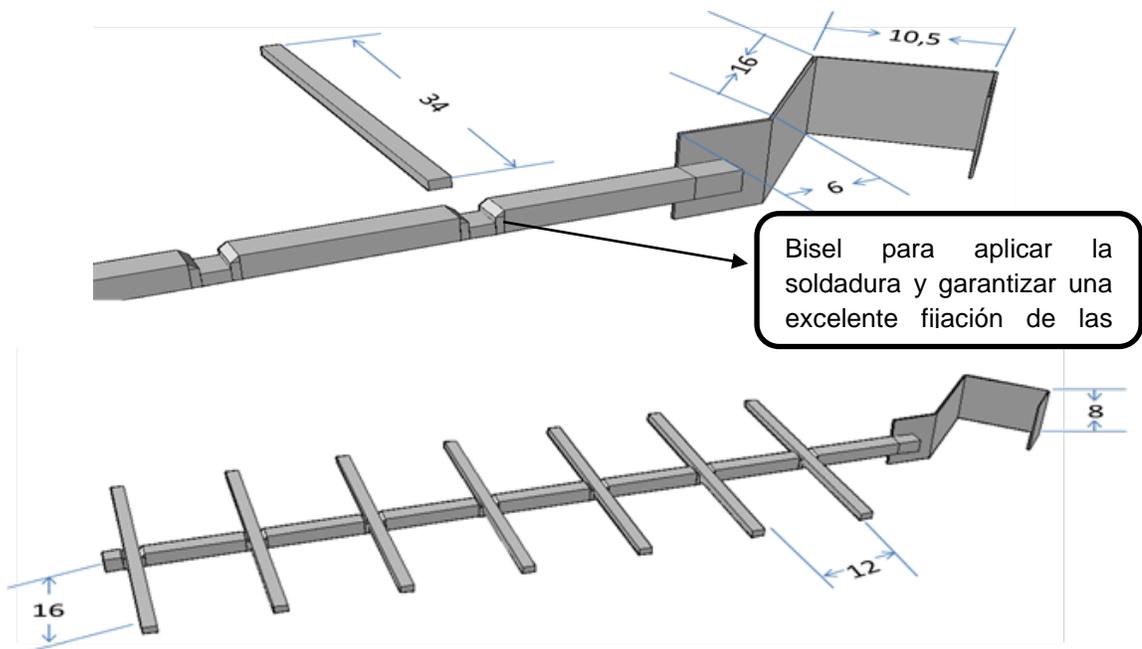


Figura: 6 Quinto Diseño de Ganchera.

Elaborado por Marino Betti (2014).



Fotografía 1: Proceso de Elaboración de Gancheras.



Fotografía 2: Proceso de Elaboración de Gancheras.