

# Práctica Profesional Supervisada



Por: Agustín Andrés Malano





## Datos:

Agustín Andrés Malano

Ingeniería electromecánica

UTN – Facultad San Rafael

Empresa: TENARIS – Siderca

Ubicación: Campana, Buenos Aires

Supervisor: ing. Miguel Fortunato

Tutor: ing. Carolina Redini

Profesor: ing. Duilio Chiacchio

Auxiliar: ing. Marcelino Membrives

Fecha de presentación: 22 de Mayo

Año: 2015



**Contenido**

1	Anexo II.....	5
2	Postulación a las prácticas.....	7
3	Confirmación de las pasantías.....	8
4	Sobre la empresa.....	10
5	Inducción a la compañía.....	13
5.1	Inducción en TENARIS- Siderca.....	14
5.2	Incorporación al puesto de trabajo.....	16
5.3	Fábrica de Mandriles.....	17
5.4	Descripción del sector de cromado.....	19
5.4.1	Sala de cromado.....	19
5.4.2	Laboratorio de cromado.....	21
6	Plan de Trabajo.....	21
7	Tareas realizadas dentro del área de cromado.....	22
7.1	Introducción.....	22
7.2	Recolección de información.....	22
7.3	Relevamiento de trabajo e instalaciones.....	23
8	Redacción de documentos.....	26
8.1	Práctica operativa: Cromado de mandriles.....	26
8.1.1	Evaluación de Seguridad e Higiene (HESA).....	27
8.1.2	Evaluación de Calidad.....	28
8.2	Práctica operativa de laboratorio de cromado.....	28
8.3	Otras tareas relacionadas con cromado.....	30
8.3.1	Seguimiento de las condiciones del baño de cromo.....	31
8.3.2	Relevamiento de mejoras.....	32
9	Tareas adicionales.....	32
10	Reuniones de ingeniería.....	34
11	Recursos.....	36
11.1	Recursos Físicos.....	36
11.2	Recursos Técnicos.....	37



12	Cierre de las pasantías.....	37
12.1	Informe final.....	37
12.2	Modo de evaluación.....	37
12.3	Evaluación.....	38
13	Conclusiones personales.....	40
14	Anexos.....	43
14.1	Índice de los trabajos realizados y recomendaciones para la empresa.....	43
14.2	Fragmentos de la práctica operativa de cromado.....	43
14.3	Diagrama de contingencias.....	59
14.4	Recomendaciones de compra para el laboratorio.....	60



## Anexo II Formulario de propuesta e inscripción de PPS

Res. N° 122 / 12 CD – Reglamento General de PPS

### INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA PPS Práctica Profesional Supervisada

Participación en ingeniería de proceso en Siderca, Tenaris

#### DATOS DEL ALUMNO

Apellido y Nombres: Malano, Agustín Andrés  
DNI / DU / CI / CE: 34.746.816  
Legajo UTN N°: 19-05313  
Domicilio: Monseñor de Andrea 2337  
Teléfono : 260-4629761  
Correo electrónico : amalano@frsr.utn.edu.ar

#### DATOS DEL LUGAR DE REALIZACIÓN DE LA PPS (Empresa / Institución / Organización)

Identificación: Siderca S.A.I.C. Tenaris  
Actividad Principal: Productor y proveedor líder de tubos de acero y de servicios para la industria energética mundial y para ciertas aplicaciones industriales.  
Domicilio: Dr. Simini 250, Campana, Provincia de Buenos Aires  
Representante Legal: Ignacio Lew  
Tutor de la PPS : REDINI, Ana Carolina Firma: \_\_\_\_\_

#### OBJETIVO DE LA PPS

Profundizar los conocimientos en los procesos de laminación y corte, dentro de la producción de tubos de acero sin costura.  
Participar a nivel de ingeniería en la interpretación de las especificaciones técnicas.  
Adquirir experiencia en el trato con diferentes profesionales, dentro de la empresa.

#### POSIBLES ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA PPS

Participar en el diseño, verificación y mejoras del proceso de cortes de caño.  
Asistir en la inspección del proceso de corte y laminado, considerando análisis de defectología.  
Análisis de las normas vigentes para fabricación de los productos específicos.  
Colaborar en el seguimiento y control de la ejecución de las operaciones desarrolladas dentro de la planta.

Tiempo estimado de duración de las PPS: 480 horas

Fecha de Presentación: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Firma del Alumno: \_\_\_\_\_ Aclaración de Firma: \_\_\_\_\_

#### Aceptación del Departamento.

Supervisor de la PPS: Ing. Miguel Fortunato \_\_\_\_\_

Firma Profesor PPS.: Ing. Duilio Chiacchio \_\_\_\_\_

Firma Auxiliar PPS : Ing. M. Membrives \_\_\_\_\_

Firma Director Dpto.: Ing. Daniel Roca Solé \_\_\_\_\_

Fecha Aceptación: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



## 2 Postulación a las prácticas

Para el ingreso como pasante en la empresa Tenaris del grupo Techint, tuve que realizar una postulación, evaluaciones técnicas y finalmente realizar una entrevista grupal donde se evaluó mi desempeño en grupo y mi perfil profesional. Tomé la decisión de postularme para las prácticas de verano en base a la buena experiencia de un compañero de curso que realizó sus prácticas profesionales hace un año dentro del grupo Techint.

### Generar perfil en T-jobs

El primer paso para ingresar a la empresa fue generar un perfil dentro de la plataforma virtual laboral del grupo Techint ([www.tjobs.com](http://www.tjobs.com)). Dentro del perfil cargué todos mis antecedentes profesionales y educacionales.

Una vez generado el perfil, me postulé para realizar las Prácticas de Verano.

### Pruebas técnicas

En el mes de agosto, la empresa se comunicó telefónicamente conmigo para informarme que debía realizar evaluaciones online si quería continuar con el proceso de selección. Las pruebas fueron dos: lectura comprensiva y resolución matemática.

Estas evaluaciones tenían cierto grado de dificultad porque se contaba con tiempo escaso para realizarlas. Las evaluaciones fueron escritas y en la modalidad de opción múltiple. Los resultados de las mismas fueron dados a conocer por mail, en calidad de satisfactorias o no.

Dos semanas después, se nos convocó a todos los postulantes a una reunión introductoria sobre la organización Techint, donde también se realizó una última evaluación. En este caso se trataba de una evaluación de idioma Inglés no excluyente. El buen resultado en esta última evaluación me permitió ingresar en la empresa Tenaris donde el inglés es idioma oficial.

### Actividad Grupal

Se nos convocó en grupos de seis personas para actividades grupales dirigidas por un psicólogo laboral que evaluaba nuestro perfil profesional. Esta actividad tuvo lugar en la facultad de ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo, sede Mendoza.

La metodología de la actividad fue a través del trabajo con legos. Donde a cada consigna teníamos que responder con la construcción de algún objeto o modelo con las piezas que se nos habían otorgado. La actividad tuvo una duración de 2 horas y al finalizarla sentí que había mostrado una muy buena imagen de mi persona.

Durante la entrevista me mostré seguro de lo que hacía y traté de demostrar mis capacidades. Pero pienso que lo que llamó la atención del evaluador fue mi serenidad, seguridad, que tenía ideas claras, que era flexible y que podía interactuar con el resto de los postulantes ayudando a organizar las acciones que se nos pedían llevar a cabo.



Modelo con legos desarrollado durante la evaluación grupal

### 3 Confirmación de las pasantías

En el mes de Noviembre un representante de RRHH de la empresa se comunicó conmigo y me comentó que era un postulante destacado dentro del programa. Estaban interesados en saber si tenía preferencia en el desarrollo de algún área específica o si sabía en cuál de las empresas del grupo Techint me gustaría participar.

Mi respuesta la hice por mail unos días después indicando que las empresas del grupo en las que me gustaría desarrollarme eran: Tenaris o Techint Ingeniería y construcción. Las áreas de trabajo que más me gustaban eran de ingeniería y procesos.

El 26 de Noviembre la propuesta ya fue formal indicando puesto de trabajo, localización y detalles adicionales. Se me asignó a la empresa Tenaris, en la planta Siderca localizada en Campana, Buenos Aires. Se me comunicó que mi puesto de trabajo era Asistente de Laminación e iba a trabajar en la búsqueda de soluciones a fallas que aparecían en los tubos laminados.

A partir de este momento se me habilitó una plataforma en el sitio Tjobs.com donde tuve que imprimir y llenar varios formularios legales referidos a la contratación. Además brindar a la empresa información académica y personal. El día que comenzara las prácticas profesionales tenía que dirigirme a la oficina con toda la documentación solicitada.

### Cifras de interés de las Prácticas Educativas de Verano

En el año 2014:

15266 candidatos se postularon para las prácticas educativas de verano de los cuales el 40% del total corresponde a carreras de ingeniería.

8940 superaron las pruebas y fueron entrevistados de los cuales el 54% eran estudiantes de ingeniería.

Solo 240 estudiantes fueron seleccionados para las Prácticas de Verano 2015, de estos el 69% correspondía a ingeniería.

**15.266**

#### **Candidatos postulados.**

Esta fue la cantidad de curriculums recibidos. El 40% del total corresponde a carreras de Ingeniería, 27% a Ciencias Económicas, 4% a Sistemas y 29% a otras especialidades.

**8.940**

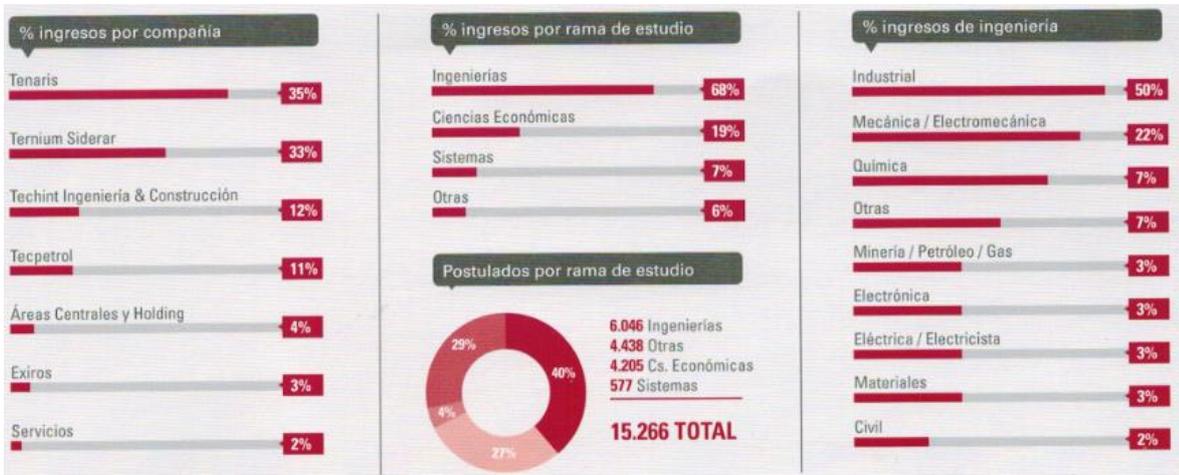
#### **Entrevistados.**

Durante la gira realizada por el interior del país fueron entrevistadas 4.840 personas de Ingeniería, 2.316 de Ciencias Económicas, 376 de Sistemas y 1.408 de otras especialidades.

**240**

#### **PEV's 2015.**

En Argentina ingresaron 240 estudiantes a las Prácticas Educativas de Verano. De ellos, 69% estudian Ingeniería, 17% Ciencias Económicas, 6% Sistemas y 8% otras especialidades.



#### 4 Sobre la empresa

##### Descripción del Grupo Techint

Techint es un grupo empresarial multinacional ítalo-argentino creado por Agostino Rocca con sede central en Milán y Buenos Aires. Posee operaciones en Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Guatemala, Indonesia, Italia, Japón, México, Perú, Rumania, Venezuela, Nigeria, Catar, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Egipto, Sudán, Uruguay y Trinidad y Tobago.

Es el mayor productor de acero de América Latina y el mayor productor global de tubos sin costura, usados principalmente en la industria petrolera. Es líder en las áreas de petroquímicos, refinería, minería, plantas industriales, plantas de tratamiento de aguas,

tuberías, telecomunicaciones, tecnología de información, rutas y autopistas, terminales marinas, puentes, presas y aeropuertos.

El Grupo Techint está conformado por las siguientes Unidades de Negocios:

- Tenaris
- Ternium
- Techint Ingeniería y Construcción
- Tenova
- Tecpetrol
- Humanitas
- Exiros
- Tesur
- Ferro Expreso Pampeano S.A. (FEPESA)

### Descripción de Tenaris – Siderca



Vista área del ingreso a Siderca

Tenaris como empresa lidera el mercado mundial en la provisión de tubos sin costura y servicios para la industria energética, así como para ciertas aplicaciones industriales. La empresa cuenta con una red de plantas productivas, centros de servicio y oficinas comerciales que cubre todo el mundo. Proveen tubos de revestimiento (casing) y de producción (tubing), tubos de conducción (line pipe) y diversos tubos de acero para aplicaciones mecánicas y estructurales.

Produce sus tubos de acero según una amplia gama de especificaciones, que varían en diámetro, longitud, espesor, terminación, grados de acero, roscado y cuplas. Todos los tubos se fabrican bajo estrictas normas de calidad y se someten a ensayos según los requisitos de la norma ISO 9001.



#### Tenaris en el mundo

Nuestras plantas de producción de alta tecnología están ubicadas estratégicamente en los principales mercados de petróleo y gas, lo que nos permite atender a nuestros clientes con presencia local o regional. Al contar con una presencia local, estamos en condiciones de desarrollar vínculos sólidos con las principales empresas de energía, lo cual mejora nuestra oferta de servicios técnicos y de administración de tubos, y permite a nuestros clientes optimizar la selección y el uso de nuestros productos, al mismo tiempo que reduce los costos generales. Su capacidad anual de producción es de 6,5 millones de toneladas de tubos de acero utilizando el servicio de 26.400 empleados. Sus ventas son de US\$ 10.900 millones anuales.

#### Descripción de la planta de producción Siderca.

Dentro de Tenaris, la planta de producción que se localiza en Argentina lleva el nombre de Siderca. Fue fundada en el año 1954 por Agustino Rocca. Es una de las 7 plantas de producción que posee laminadores dentro de la unidad de negocio y su capacidad productiva anual alcanza las 900000 toneladas de tubos sin costura. El resto de las plantas de producción de tubos sin costura se encuentran en América del Norte y del Sur, Europa y Asia.

La Planta de Siderca tiene alrededor de 250 hectáreas de superficie. Está ubicada al margen del río Paraná; en la Ciudad de Campana, ubicada 70 km al norte de Capital Federal.



Vista aérea de Siderca

## 5 Inducción a la compañía

La inducción laboral es el proceso por el cual la compañía orienta a los nuevos empleados y brinda información tanto de la compañía como del trabajo a desempeñar. El proceso tuvo una duración de 3 días.

Se pueden distinguir dos inducciones: Una general y otra en la unidad de negocios en la que se desarrolló la práctica profesional.

### Inducción General

Se desarrolló en el edificio central del grupo Techint ubicado en Puerto Maderos, Capital Federal. Se nos citó a todos los pasantes el día 5 de enero a las 8:30 de la mañana en dicho predio. Nos estaban esperando con un desayuno servido. Luego se nos ubicó en una sala de conferencia donde fueron dictados varios cursos.

Cursos dictados:

Grupo Techint y sus principales unidades de negocios: Consistió en una reseña histórica de la organización y una descripción de las principales unidades de negocios. Durante el mes de diciembre se nos mandó un link para realizar un curso sobre este tema vía on-line.

Comportamiento Laboral: Se nos brindó consejos para un mejor desempeño en el ámbito laboral.

Gestión de performance: Se nos explicó algunos conceptos de la gestión de performance y se nos expuso el método de evaluación que tendrán las prácticas.

Finalizada la inducción al grupo Techint, la empresa se encargó del traslado a Campana y nos brindó acomodamiento a todos los pasantes en el Hotel Tenaris Residence donde permanecemos durante el desarrollo de las prácticas.

### 5.1 Inducción en TENARIS- Siderca



Ingreso a Tenaris University con pasantes de distintas partes del país.

La inducción a Tenaris se desarrolló en la planta Siderca, ciudad de Campana dentro del sector Tenaris University (TU). Tuvo una duración de dos días.

Estuvo compuesta por las siguientes charlas y talleres:

#### Visita a la planta

Se realizó una visita por las instalaciones de acería, laminación y terminación.

#### Introducción a Tenaris

Fue una charla donde se brindaba información de la compañía, orientada al área de negocios TENARIS. Incluía ventas netas, capacidad productiva, plantas que la integran, puestos de trabajos directos e indirectos, entre otros.



Charla de introducción a la empresa en Tenaris University

### Programas de desarrollo social

En este espacio se expusieron las políticas de desarrollo social de la empresa, los valores y objetivos del mismo.

### Seguridad Industrial

En esta exposición se explicaron las políticas de seguridad de la empresa, además se nos presentó teoría con ejercicios prácticos de prevención de riesgos, control de riesgos y reglas de seguridad.



Charla de seguridad industrial en Tenaris University

### Gestión de la Calidad

Incluía una reseña histórica, conceptos teóricos de la calidad, indicadores de calidad en la empresa y procedimientos para productos no conformes, entre otros.

## 5.2 Incorporación al puesto de trabajo

Una vez terminadas las actividades de inducción fui incorporado a mi sector de trabajo. Para explicar en qué sector desempeñé mis labores repaso un poco los procesos productivos de fabricación de tubos sin costura dentro de Siderca:

Procesos productivos tubos sin costura

- Transformación de materias primas en barras de acero (procesos de horno de arco eléctrico, horno cuchara, desgasificación bajo vacío y colada continua)
- Transformación de barras de acero en tochos.
- Laminación en caliente (procesos perforación, laminación y calibración). Resultando tubos de distintos diámetros y espesores.
- Tratamiento térmico para las aplicaciones más exigentes.
- Roscado de tubos y controles no destructivos.
- Cuando es necesario trefilado en frío de tubos.

El sector en el que me incorporé fue **ECAL2** (Equipos Calientes Laminador 2) este sector dependía directamente de **LAM2**, que es Laminador 2.

La planta cuenta con dos laminadores, el primero (LAM1) realiza tubos sin costuras de diámetros menores a 140 mm, mientras que el segundo (LAM2), tubos de mayor diámetro.

Equipos Calientes es un sector que se encarga de preparar, reparar, cotizar y producir todos los equipos auxiliares necesarios para poder laminar en el laminador 2, como lo son: rodillos de laminación, lanzas, mandriles, rodillos de perforador, calibradores, etc.

Este sector está compuesto por una directora, un asistente, 3 supervisores y 30 operarios. Yo me incorporé como segundo asistente de equipos con órdenes directas de la directora del sector: Carolina Redini, quien fue mi tutora durante las prácticas.



Oficina que se me fue asignada para realizar mis labores.

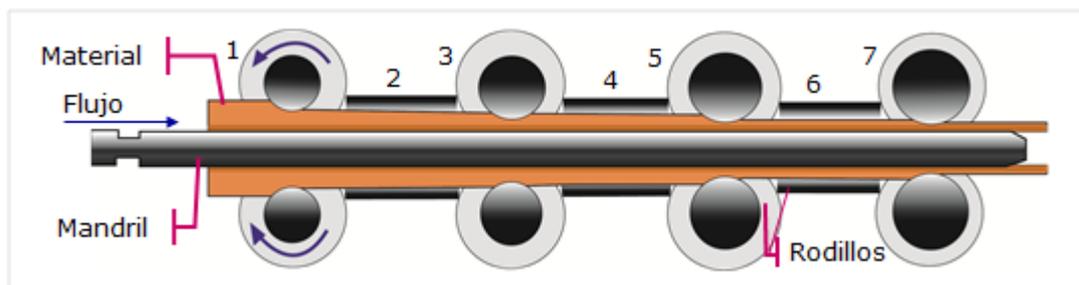
### 5.3 Fábrica de Mandriles

Al sector ECAL2 le corresponde la fábrica de mandriles.

Los mandriles son piezas de acero de sección cilíndrica de 38 diámetros distintos, entre 131mm y 273mm y 14 metros de largo. Estas piezas se enhebran en los tubos luego de ser perforados por efecto Mannesmann y se utilizan como soporte para laminar los tubos, luego son retirados, enfriados y lubricados para seguir utilizándolos.



Extremos de emboque y retención de mandriles



Esquema de trabajo de mandril retenido.

Dentro de los procesos productivos de la fábrica de mandriles encontramos:

#### Torneado:

Cuando un mandril es dado de baja por mal estado superficial, se lo cilindra a un diámetro menor para seguir utilizándolo hasta llegar al fin de su vida útil en diámetros de 140 o 131 mm.



Torno para mandriles.

### Pulido:

Luego de torneear los mandriles hay que pulirlos hasta llegar a una rugosidad menor a 0,4 micrómetros. Esta rugosidad es necesaria para poder cromar los mandriles y que el cromo tenga una buena adherencia.



Pulidora para mandriles

### Cromado:

El cromado se realiza porque sobre la superficie de los mandriles se presiona el acero a 1200°C durante el proceso de laminación y se retiran por tracción. Con el cromado se consigue mayor dureza superficial, propiedad antioxidante y una superficie más pareja. Esto le brinda mayor vida útil a los mandriles y ofrece a los tubos laminados un mejor acabado.

### Reparación:

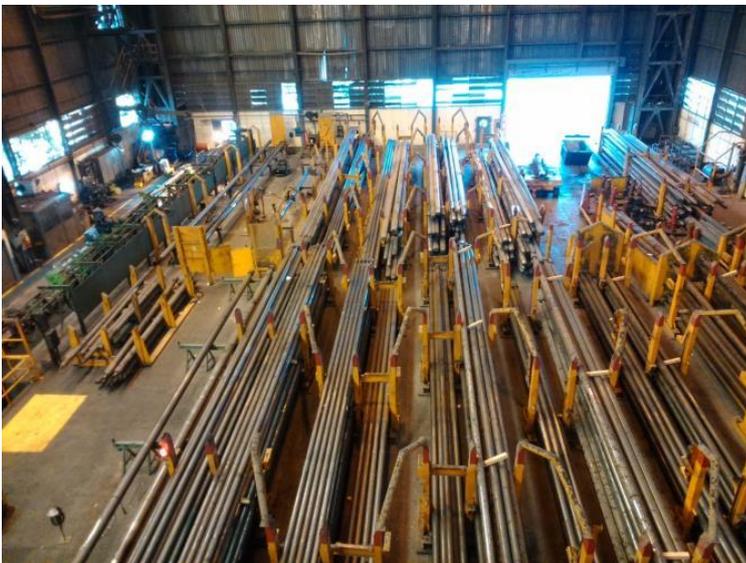
Durante el uso de los mandriles pueden tener daños superficiales. Estos daños se detectan, se rellenan con electrodo de arco eléctrico, se amolan y finalmente se controla que la superficie esté pareja.



Reparación de mandriles

### Almacenamiento:

Con grúa se movilizan los mandriles. Los que están sin uso se almacenan en racks.



Rack para almacenamiento de mandriles

## 5.4 Descripción del sector de cromado.

### 5.4.1 Sala de cromado

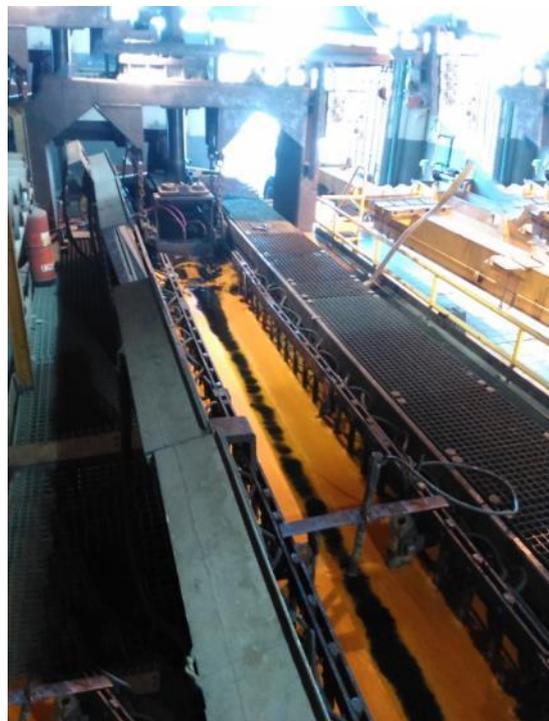
La cromadora se encuentra en un galpón de unos 30 m por 10 m de superficie, separado del ala principal de laminación. Está separado por la toxicidad que implica el trabajo con cromo. Fuera de este galpón se encuentra la instalación de equipos auxiliares de cromado: rectificador con salida 15000 amperes/15 volt, caldera, extractor de gases, contenedor de ácido crómico, lógica eléctrica, computadora de mando.



Sala de cromado, a la derecha se puede ver la cuba.

En la sala de cromado esta la cromadora que posee una cuba de 16000 litros de ácido crómico. Sus dimensiones son: 20 metros de largo por 1 metro de ancho. Hay un puente grúa doble para mover los mandriles dentro de la sala, un bancal de limpieza y una fosa debajo de la cuba para contener derrames.

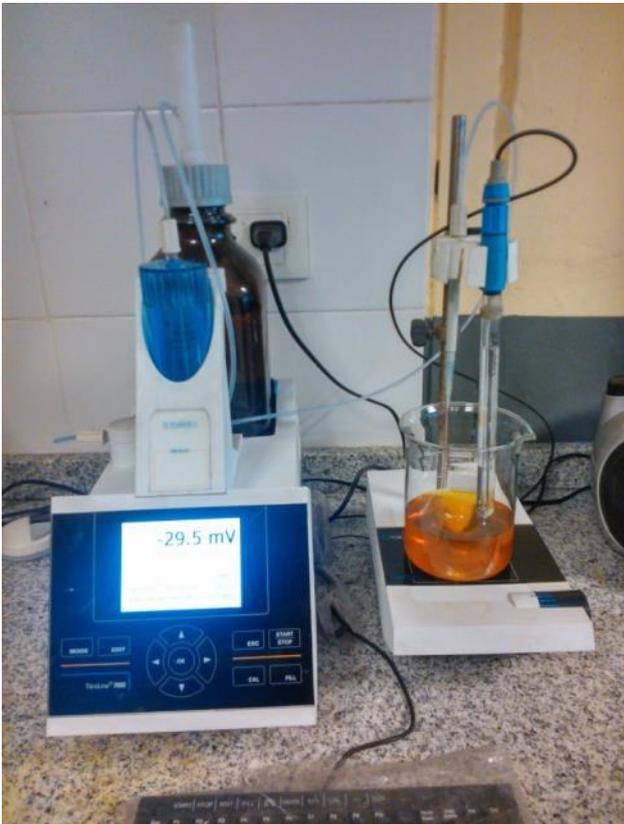
En esta sala se realiza un proceso de cromado duro a través de electrolisis.



Imágenes de la cromadora vacía y en funcionamiento.

### 5.4.2 Laboratorio de cromado

El laboratorio de cromado es otra parte importante dentro del sector. En este laboratorio se llevan a cabo todos los controles de concentración de sustancias.



Tituladora automática y elementos de laboratorio.



## 6 Plan de Trabajo

En un comienzo se me plantearon 3 objetivos para mi práctica de verano, estos eran:

1. Elaboración de la práctica operativa (PCM) de cromado de mandriles; tomando en cuenta los parámetros tecnológicos, los aspectos operativos y de seguridad. Esta práctica debe ser validada por los operadores, el supervisor y el técnico de seguridad. Se elabora con asesoramiento de especialistas del centro de investigaciones.

2. Revisión y corrección de las prácticas de torneado y pulido de mandriles, teniendo en cuenta tanto parámetros operativos como temas de seguridad. La práctica debe ser validada por los operadores, el supervisor y el técnico de seguridad.

3. Establecer la posible correlación entre defectos en las barras de acería, principalmente rebabas, y la aparición de tubos con sablín (TSB) en el laminador perforador.

Cuando comencé a trabajar en mi primer objetivo encontré posibilidades de mejorar el trabajo que se estaba realizando en la sala de cromado y comencé a investigar el tema.

Conjunto a mi tutora se tomó la decisión de profundizar en el tema y dar de baja los dos objetivos restantes.

## 7 Tareas realizadas dentro del área de cromado.

### 7.1 Introducción

Cuando llegué a la empresa me comentaron que había problemas en los últimos mandriles cromados y que estaba costando mucho detectar las fallas. Para solucionar este problema se deseaba documentar todo el trabajo que se realizaba en el sector de cromado.

### 7.2 Recolección de información

La primera tarea que realicé para cumplir mi objetivo fue recolectar la información existente sobre cromado en la planta. Los documentos más relevantes consultados fueron:

La práctica operativa de cromado de mandriles de TAMSA: Tamsa es otra planta productiva de Tenaris localizada en México). Este documento me sirvió para interiorizarme en el formato y plantilla que Tenaris utiliza para documentar las prácticas operativas. Las instalaciones de cromado en Tamsa no son del todo iguales y existen diferencias tecnológicas y operacionales respecto al trabajo en Siderca. Por eso no pude usar este documento como base, aunque si fue muy útil para comparar y contrastar cierta información.

El documento CROMAN: era una antigua guía para del sector de cromado escrita en el año 1995 aproximadamente. En este documento se describían las instalaciones y la tecnología utilizada para cromar en ese entonces. Había muchos conceptos desactualizados y no se describían las operaciones. Pero toda la información que contenía fue contrastada con la nueva para no perder ningún antecedente.

En el laboratorio de cromado había una práctica operativa de cromado que se había realizado hace dos años y no había sido aprobada aún. Revisando a fondo este documento, llegué a la conclusión que la información que contenía era muy pobre y el apoyo gráfico inapropiado. Mi tutora me pidió que descartara ese documento y lo reemplazara por uno nuevo. Lo que rescaté de esta práctica vieja fue el análisis de riesgo y medidas de seguridad en ciertas operaciones de cromado.

Otro documento de mucha utilidad fue la información de un curso dictado por el dr. Ing. Marcelo Gines: Hard Chromium Plating Course. Marcelo Gines trabaja en Centro de Investigación Industrial (CINI) dentro de Siderca. Esto ayudo mucho a comprender las variables involucradas para lograr un buen cromado duro.

### 7.3 Relevamiento de trabajo e instalaciones

Las primeras labores que realice en planta fue observar la forma de trabajar de los cromadores. Hay tres operarios con puesto de cromador que están capacitados para trabajar en el sector. Durante las 3 primeras semanas de enero 2 de ellos estaban de vacaciones y un tercero con parte de enfermo.

#### Tornero-cromador San Esteban

Como los primeros días de enero no había cromador, los trabajos de cromado los realizó Jorge San Esteban cuyo puesto es tornero cromador. Para llegar a ser tornero, los operarios tienen que haber sido cromadores, de esta forma el sector se asegura tener personal capacitado en el área de cromado.

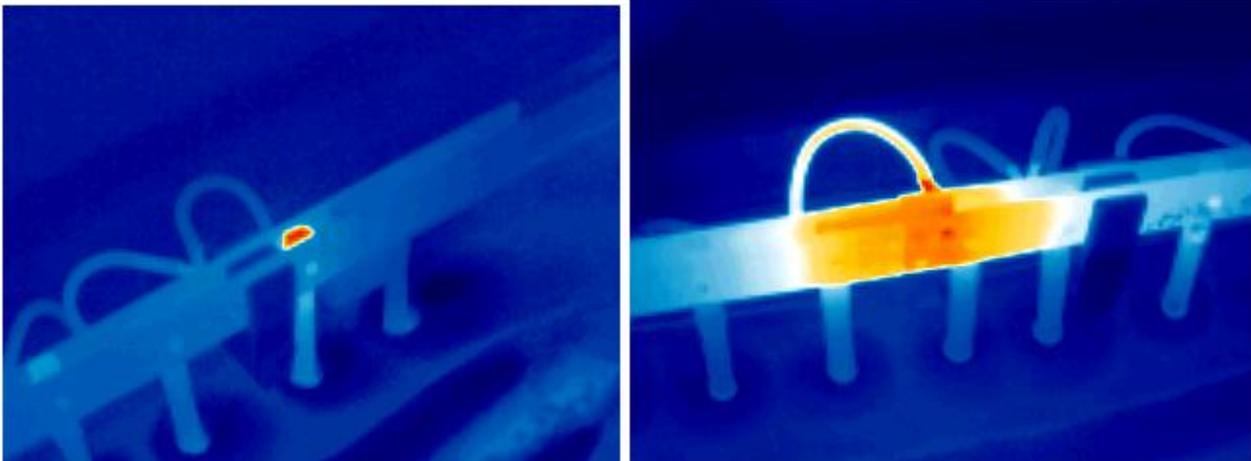
Acompañé a este operario durante cuatro procesos de cromado, observando sus movimientos y tomando nota de todas las operaciones que realizaba para realizar un cromado desde el movimiento de mandriles hasta el final del proceso. También tome algunas fotos de las operaciones. Luego en mi escritorio pasé en limpio las operaciones y empecé a armar un documento en Microsoft Word donde fui ordenando los pasos seguidos.

Este operario llevaba 25 años en la empresa y tenía sus mañas. Por ejemplo no utilizaba todos los elementos de protección personal y realizaba operaciones de modo inseguro. Por lo tanto confeccioné una lista de dudas sobre su trabajo y él me explicó cómo se podría hacer correctamente.

De los cuatro mandriles que se cromaron en este tiempo, 2 salieron con fallas. El primero presentaba grietas en la capa de cromo en la mitad de su superficie, el segundo tenía la superficie escamosa. El segundo mandril mal cromado fue debido a una falla en el rectificador de corriente que obligó a interrumpir el proceso automático y finalizarlo en manual.

A partir de estas fallas se realizaron las siguientes tareas:

Con respecto a la primera falla, se comenzó a medir temperatura de todos los ánodos con pirómetro y cámara termográfica en busca de puntos calientes. Se midió la corriente durante el proceso de cromados a través de shunt y pinza amperométrica de efecto hall. Se llegó a la conclusión que había fallas en la conducción eléctrica de uno de los cabezales y se mandó la orden a mantenimiento para que lo reparará. Por otro lado se solicitó revisar la medición de corriente.



Imágenes termo-gráficas que muestran puntos calientes en los ánodos y barras de corriente.

La segunda falla derivó en revisar la lógica del PLC y se encontró algunos problemas de programación.

#### Cromador Walter Wooldrich

Al regreso de sus vacaciones ya comencé a relevar los procedimientos de Walter Woolrich. Este operario era un poco más prolijo para trabajar, pero tampoco guardaba atención al uso de elementos de protección personal. De igual forma tomé las fotos de su trabajo para comenzar a hacer un registro gráfico del proceso.

Una condición del puesto de cromador es que tengan el título de técnico químico. Esto les permite tener conocimientos sobre los análisis de laboratorio y el uso de los elementos de análisis. Walter llevaba dos años en el puesto y era quién tenía más conocimientos sobre las prácticas de laboratorio.

Encontré en el laboratorio mucho desorden y que no existía una guía de trabajo sobre las actividades que se realizaban en el laboratorio, en lugar de eso los conocimientos iban pasando de boca en boca por los operarios. Existía una carpeta de cromado donde había muchos documentos mezclados con información cruzada sobre cómo trabajar en el laboratorio. Existían al menos 3 versiones distintas para realizar cada análisis de laboratorio.

Los análisis que en este momento estaban realizando en el laboratorio eran dos: concentración de crómico (cromo hexavalente) y la concentración de cromo trivalente. Documente los procedimientos que realizaba el operario para obtener los resultados y saqué fotos. También recibí las explicaciones de cómo realizar el reactivo utilizado para titular: Tiosulfato de Sodio.



Trabajo de inspección previo al cromado.

### Cromador Marcelo Fernández

Marcelo Fernández llevaba menos de un año en el puesto, pero se desempeña correctamente. Atendía al uso correcto de los elementos de protección personal y fue quién más me ayudo a documentar gráficamente el proceso de de cromado.

Con Fernández conversamos mucho sobre las buenas prácticas en el sector y relevamos algunas falencias en el sector.



Montaje del mandril en cuba

## 8 Redacción de documentos

Las practicas operativas son documentos de la empresa Tenaris donde se describen todos los pasos detalladamente para llevar a cabo las tareas específicas de cada sector. Tener esta documentación le ayuda a la empresa a garantizar la calidad de sus procesos y productos. Además ayuda a los operarios a saber cómo debe desempeñarse en su área de trabajo y frente a una duda tener un documento de consulta.

Existen dos plantillas para redactar prácticas operativas: las prácticas operativas industriales en Microsoft InfoPath y las no industriales en Microsoft Word.

La plantilla para las prácticas operativas industriales tiene una estructura que divide una práctica en macro-actividades. Cada macro actividad está compuesta por distintas operaciones y cada operación debe ser descripta con detalles que permitan entender cómo realizar la tarea correctamente incluyendo los pasos a seguir. Además debe agregarse los riesgos existentes, medidas de seguridad e imágenes que permitan entender cómo se realiza correctamente cada operación.

Las prácticas operativas industriales tienen que pasar tres revisiones: técnicas, de calidad y de seguridad e higiene; luego son cargadas a la intranet de Tenaris para que cualquier empleado de la empresa pueda acceder a ella.

Una vez que empecé a recolectar la información de cromado, noté que era demasiada para colocarla en un solo documento. Y podía ser más útil para el sector si se realizaba más de un documento técnico. Por esto separaré la información en dos grupos: por un lado la operación de la cromadora y por el otro la parte de manutención del baño y de laboratorio.

La parte de operación de la cromadora la denominé "Cromado de mandriles" y la parte de laboratorio: "Análisis y mantenimiento químico en cromado de mandriles".

### 8.1 **Práctica operativa: Cromado de mandriles**

Para esta práctica utilicé la plantilla de práctica operativa industrial (InfoPath)

Objetivo: Establecer la metodología de trabajo en las operaciones propias a los mandriles dentro del proceso general de cromado de los mismos.

Contenido: Las macro actividades que se incluyeron y describieron en esta práctica fueron:

- Montaje del mandril en el bancal de limpieza
- Preparación de las superficies
- Montaje del mandril en la cuba
- Cromado del mandril

- Desmontaje del mandril
- Inspección final

Cada una de estas actividades fue dividida en varias operaciones y correctamente descripta.

Para poder superar la evaluación de calidad, tuve que realizar diagramas de layout para cada macro actividad y realizar diagramas de Gantt conociendo los tiempos que llevaba realizar cada operación, para esto me valí de los relevamientos que realicé de los labores de los cromadores.

El documento finalizado tiene 26 hojas A4. Se adjunta en anexos algunas hojas para comprender la estructura y ver el trabajo realizado. No se coloca completo por una cuestión de confidencialidad.

### ***8.1.1 Evaluación de Seguridad e Higiene (HESA)***

Las prácticas operativas industriales tienen que estar acompañadas con las medidas de seguridad y riesgos latentes en las distintas operaciones. Para asegurar que no se omita ningún detalle, personal del sector HESA tiene que revisar el documento.

En el trabajo de cromado ya se había realizado un análisis de riesgo. Esta documentación me orientó para definir riesgos y medidas de seguridad. Con los conocimientos que tenía de la facultad y un poco de sentido común pude complementar las disposiciones generales de seguridad y la grilla de atención en cada operación de la práctica operativa.

Emiliano Saavedra fue el revisor de HESA, hizo sus correcciones a mi trabajo una vez terminado el documento. En parte sus correcciones fueron correctas. Pero hubo tres planteos de su parte que iban a ser discutidos desde mi sector luego de mi partida. Las correcciones que íbamos a rechazar son las siguientes:

· No podemos hacer que operador limpie las mordazas con la turbineta en el piso.  
ERGONOMIA

· Hay que poner que para todas las operaciones sobre la cuba, hay que ir de a dos operadores (justamente por el riesgo de que uno tropiece, que siempre haya posibilidad de asistirse uno a otro.) Así está definido en el análisis de riesgo.

· Las operaciones de mediciones no hay que hacerlas a mano desnuda, En general no hay que tocar el mandril luego de sacarlo de la cuba con la mano.

### **8.1.2 Evaluación de Calidad**

Otra condición para cada documento que se sube a la intranet, es cumplir con los estándares de calidad de Tenaris, por esto hay un sector encargado de revisar estas consideraciones.

Previamente a subir el documento a revisión me puse en contacto con Estefanía Barión de Calidad, para salvar algunas dudas que me habían surgido. Entre ellas:

- ¿Cuál era el formato más conveniente para realizar la práctica?
- Dudas sobre: Estilo narrativo, formato de imágenes, revisión, Diagramas de Gantt, layout, etc.
- ¿Cómo cargar los documentos, cómo generar vínculos, nombrar revisores y cómo manejar el sistema de Tenaris IDM?

Constantemente estaba en contacto con Estefanía para ir resolviendo dudas que me fueran surgiendo durante la elaboración de documentos.

Antes de finalizar mi labor en la empresa, envié el documento para revisión pero no alcancé a recibir la devolución de este sector.

### **8.2 Práctica operativa de laboratorio de cromado**

La práctica de laboratorio tenía por objetivo establecer los controles necesarios para asegurar la calidad del ácido crómico y los procesos electroquímicos en el cromado de mandriles. Para este documento utilicé la plantilla de práctica no industrial (Microsoft Word).

#### Contenido:

- Conformación y composición del baño
- Toma de muestras
- Análisis de laboratorio
- Mantenimiento químico del baño
- Preparación de los reactivos
- Proceso de activación
- Limpieza de ánodos

#### Análisis de laboratorio:

Cuando empecé a relevar la información de laboratorio encontré muchos instructivos diferentes para realizar el trabajo. Y los cromadores realizaban los análisis como les parecía.

Entonces mi tarea fue unificar todos los análisis en un solo documento y tirar aquellos escritos que estuviera en discordancia. De este modo se obtendría un registro más preciso de las condiciones del baño y no habría dudas al realizar los análisis.

Esta tarea fue un poco engorrosa porque tuve que consultar bibliografía y pedir asesoramiento a Marcelo Gines del CINI. Pero finalmente se logró concluir la tarea e incorporar la información en la práctica operática de laboratorio de cromado.

#### Proceso de activación:

El proceso de activación fue para mí otro punto de estudio porque se estaba realizando sin ningún sustento teórico. Activar se refiere a poner en funcionamiento la cromadora con un mandril de sacrificio de modo que la superficie de los ánodos cambie químicamente y este apta para cromar.

También se realiza un proceso de activación cuando el baño ha sufrido grandes alteraciones químicas o cuando es nuevo. Con este proceso se busca no solo activar la superficie de los ánodos sino también generar cromo trivalente. Una pequeña cantidad de esta sustancia es necesaria para que el cromo se adhiera correctamente.

Algunas de las preguntas referidas a este tema que me surgieron fueron: ¿Cuándo es necesario realizar el proceso? ¿Cuál es la geometría que debe cumplir el mandril de activación? ¿Durante cuánto tiempo se realiza el proceso y con qué corriente?

Para resolver estas preguntas utilicé la experiencia de Marcelo Gines, recuperé una práctica antigua de los años noventa y alguna bibliografía de consulta que me compartió Marcelo.

Los cambios que se realizaron respecto a este proceso fueron: pedir que se limpiara la superficie del mandril de sacrificio porque su estado era muy malo. Indicar que el proceso de activación se realizara cuando el baño llevaba más de quince días sin uso y no antes.

#### Dumming:

El proceso de Dumming es aquél por el cual se reduce el contenido de cromo trivalente en un baño de cromo duro. Este procedimiento no estaba estudiado ni indicado en ningún lado. Durante mi estadía en Tenaris, no fue necesario realizarlo pero lo estudié para que la información esté disponible para cuando fuese necesario.

Marcelo Gines me orientó para buscar en internet información sobre este proceso. Consiste en colocar un cátodo que posea la menor superficie posible para que la relación de áreas entre ánodos y cátodos sea de al menos 5 veces. Incluso había fuentes que aconsejaban relación de área de hasta 30 veces. Con esta relación de área, la densidad de corriente por

los ánodos es mayor a la que circula por el cátodo y de esta manera el cromo trivalente se convierte a hexavalente.

Realicé el estudio geométrico con el mandril más pequeño que había en Tenaris cuyo diámetro es de 140. Para esto medí y calculé el área activa de los ánodos y obtuve una relación de densidad de corriente de 4 veces.

No tuve tiempo durante mis pasantías para medir la cantidad real de cromo trivalente que se reducía cuando se cromaba el mandril más pequeño, pero lo dejé indicado para que se estudiara. Además deje anotada la recomendación que cuando el cromo trivalente estuviera elevado se procediera a cromar un mandril de diámetro bajo.

#### Mantenimiento químico del baño

Dentro de la práctica de laboratorio incluí como realizar el mantenimiento del baño. Con esto me refiero a que luego de haber realizado los análisis de laboratorio, se pueda de una manera práctica corregir los parámetros que estén fuera de rango. Esta tarea me llevó su tiempo porque tuve que definir como controlar muchos parámetros como: fluoruros, tensión superficial, contenida de hierro, crómica, cromo trivalente, acido sulfúrico.

### **8.3 Otras tareas relacionadas con cromado**

#### Tareas de investigación

Durante mi estudio de la tecnología de cromado, surgieron muchas inquietudes que mi jefa no conocía la respuesta. Por esta razón me puso en contacto con Marcelo Ginés del CINI (Centro de investigación industrial), quién es una persona muy entendida en el tema de cromado duro con estudios de postgrado en el exterior. Marcelo me ayudó a encontrar las mejores soluciones tecnológicas para conseguir mandriles cromados que soporten las exigencias operativas. También se propuso realizar experimentos e investigaciones para dar respuesta a todas las dudas que habían sobre cromado y dejarlas documentadas para prevención o detección de fallas.

Algunos de los temas que se investigaron durante mi práctica profesional fueron:

#### Contingencias

Una tarea complementaria que mi jefa quería que realizara era un diagrama de flujo donde se muestra como continuar el cromado en caso de distintas contingencias durante el cromado de mandriles.

Para realizar este esquema se consultó a Marcelo Gines. Él realizó experimentos para estudiar como es el ataque químico del ácido crómico a la superficie del mandril en el

tiempo. Y estudiar la adherencia de la capa de cromo cuando existen distintos inconvenientes durante el cromado y el decapado.

Por fortuna antes de irme pude ver imágenes de microscopio y resultados de varias de estas experimentaciones que se realizaban en los laboratorios del CINI.

#### Temperatura del baño

Otra falla que se detectó en las instalaciones fue en el sistema de calefacción del ácido crómico. Para que el cromado sea bueno es necesario mantener la temperatura del ácido cerca de los 60 grados centígrados, para esto se usaba un serpentín alrededor de la cuba. Pero el sistema de control fallaba y cerraba la electroválvula de agua caliente antes de alcanzar la temperatura adecuada.

Se solicitó a mantenimiento que lo revisara. Posiblemente la electroválvula estaba fallando o bien la lógica del PLC estaba mal desarrollada.

#### ***8.3.1 Seguimiento de las condiciones del baño de cromo***

Cuando empecé a investigar cómo se realiza el mantenimiento de un baño crómico para cromo duro, me informé sobre todos los controles que hay realizarle al ácido crómico para obtener los resultados esperados. Entre estos controles, hay que medir la concentración de crómico, cromo trivalente, ácido sulfúrico, contenido de hierro, cloruros, etc.

En el laboratorio de cromado de Siderca, solo se contaba con los elementos necesarios para realizar las mediciones de crómico (cromo hexavalente) y cromo trivalente. Posteriormente yo volví a incorporar la medición de tensión superficial, para la cual se contaba con los elementos de análisis pero no se sabía para que cómo realizar el estudio.

Como había otras condiciones del baño que controlar y cuyo análisis no se podía realizar, se mandaban periódicamente muestras de ácido a un laboratorio externo de la empresa Atotech S.A. Esta empresa proveía los productos y tecnología de cromado.

Cuando los cromados salían mal. Empezamos a preguntarnos si la falla no tendría que ver con la química del baño. El único registro que había sobre los análisis eran los informes de Atotech. Si bien se realizaban las mediciones en el laboratorio propio, no se archivaban correctamente. A raíz de esto, elaboré una planilla que dejé en el laboratorio para ir cargando los datos cronológicamente y poder ver como evolucionaba el baño con el tiempo.

Observando las mediciones de composición del baño detectamos un cambio inesperado a principios de marzo: aumentó la concentración de ácido crómico y disminuyó la concentración de hierro. No logré detectar la razón de este cambio a pesar que intenté averiguarlo.

La irregularidad anterior me hizo notar que las mediciones de crómico de Atotech diferían en aproximadamente 18 gramos por litro con las mediciones de nuestro laboratorio. Esta cantidad en 16000 litros de ácido crómico equivale a casi 300 kilogramos más de óxido crómico disuelto y era inaceptable.

No se podía saber si las mediciones incorrectas se realizaban en nuestro laboratorio o en el de Atotech. Por esta razón me comuniqué con Marcelo Gines del CINI para que me ayudara con el problema y sugirió una solución: Preparar tres muestras de ácido crómico usando balanza electrónica para conocer sus concentraciones de antemano. Luego enviar las muestras para que fueran analizadas en nuestro laboratorio y luego en el de Atotech.

Lamentablemente no pude seguir con este tema pero los resultados arrojaron que la empresa externa Atotech estaba fallando en sus mediciones que en un principio era lo menos probable.

### ***8.3.2 Relevamiento de mejoras***

Realicé recomendaciones de compras y mejoras en el laboratorio, para hacer el trabajo más seguro y obtener mejores resultados en los análisis.

Ver Anexo

## **9 Tareas adicionales**

### **Medición de piezas**

Colaboré en tareas de medición y control de desgaste de piezas. Para este tipo de actividades utilizábamos calibres, regla metálica y cinta métrica.

En la imagen se observa un soporte de rodillos de laminación que fue medido para controlar el desgaste de las piezas de sacrificio.



Soporte de rodillos de laminación

### Modelado 3D

Uno de mis compañeros de trabajo tenía asignada la tarea de estudiar si era factible la modificación de un radio de acuerdo en una pieza mecánica (lanza). Con esta modificación se buscaba alargar la vida útil de las lanzas antes de ser mandadas a reparar.

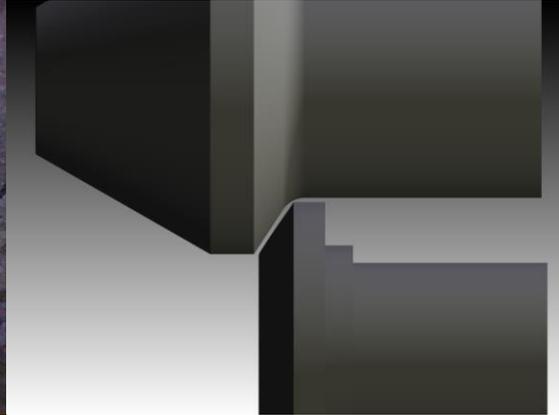
Como los planos de las piezas no estaban en formato Cad y la ubicación de las piezas eran difíciles de ubicar en el espacio, me ofrecí a dibujar en 3D con Autodesk Inventor 2015 las piezas en cuestión y realizar las modificaciones del radio de acuerdo en 3 dimensiones. De este modo se podía buscar puntos de interferencia. Mis dibujos ayudaron mucho a la interpretación del problema.

La unión en conflictos era entre las lanzas y los soportes del porta lanza.

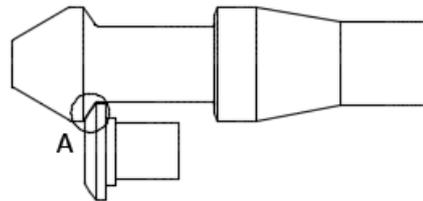
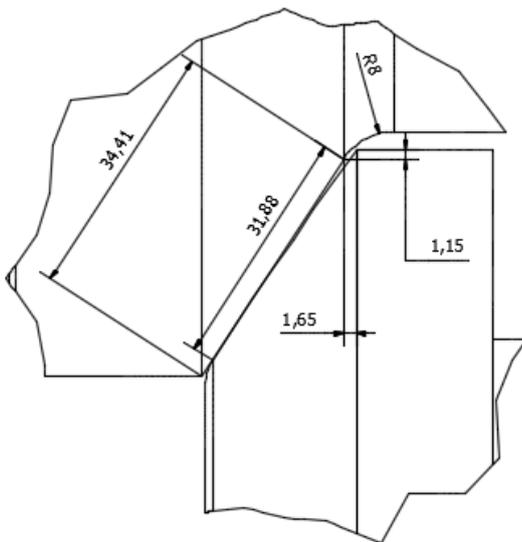
### Cursos e-learning

Los cursos introductorios on-line, llamados normalmente e-learning, trataban temas variados como los procesos de producción de acero, gestión de calidad, responsabilidad empresarial, organización industrial, códigos de conducta, seguridad, salud y medio ambiente.

Estos cursos fueron obligatorios y los desarrollé cuando me quedaba tiempo libre.



Porta lanza



## 10 Reuniones de ingeniería

Tuve la oportunidad de participar en varias reuniones:

### Roturas excesivas de ralas

El primer día laboral tuve la oportunidad de estar presente en una reunión donde se discutía el cambio de ralas. Son piezas fusibles en los rodillos de laminación que habían estado rompiéndose más de lo común. Me gustó mucho participar de esta charla como oyente porque gente con mucha experiencia empezó a discutir el tema y si bien no entendía mucho, me quedó la impresión de cómo una empresa grande busca solución a estos problemas.

### Reunión con representantes de Atotech

En el mes de Marzo la empresa Atotech (la que proveía la tecnología e insumos de cromado) fue a realizar una visita a la planta donde tuvimos una reunión para conversar sobre sus productos y como poder mejorar la calidad de los cromados en Siderca. Lamentablemente los representantes de la empresa no eran especialistas en cromado y sus intereses eran más bien comerciales. Esto derivó en proponer una futura reunión con la jefa de laboratorio de Atotech para conversar sobre los análisis del ácido crómico.

También se planteó tener una relación más cercana entre las empresas para realizar un seguimiento a los procesos de cromado.

### Auditoría de Calidad interna

Siendo tan grande la empresa, para mantener altos estándares de calidad cada cierto tiempo se realizan auditorías internas donde personal de calidad revisa todas las labores de un sector. Durante el mes de marzo, le tocó a mí sector (ECAL) ser evaluado.

Como faltaba toda la documentación técnica del sector de cromado, mi jefa me pidió que mostrara el trabajo que estaba realizando y que acompañara a los auditores, al sector mencionado, para responder algunas de sus inquietudes.

Sus consultas fueron orientadas al equipamiento que se utilizaba en el laboratorio, el estado de calibración de los equipos de medida y las operaciones realizadas.

### Proveedor de piezas metálicas de gran tamaño

En esta reunión participé como oyente. Una empresa proveedora de piezas metálicas de gran tamaño quería ofrecer a Tenaris una cartera distinta de materiales. Entre ellos lo más destacado era Reemplazar rodillos de laminación que se realizaban con un material homogéneo, hacerlos con proceso de centrifugado, lo que reducía el costo en un 10 por ciento.

### Reuniones de avance de prácticas de cromado

Durante el desarrollo de las prácticas tuve 4 reuniones para mostrar mis avances en la redacción de las prácticas operativas de cromado. En ellas participaban Marcelo Gines del CINI, Mariano Gagey de Tecnología de laminación, Diego Wolter referente de laminación, Carolina Redini de ECAL y Andrés Conci de LAM.

En las reuniones yo exponía mi trabajo en proyector y se me realizaban correcciones. Además iban surgiendo dudas sobre el modo correcto de realizar ciertas operaciones o tareas que se estaban desarrollando de modo incorrecto. Estos temas eran discutidos y se

planteaban soluciones o se proponía realizar las investigaciones correspondientes para resolverlos.

Pude sacar mucho provecho a estas reuniones. Todas las personas que me asesoraban tenían mucho conocimiento y experiencia acumulada que la compartían sin problema. Esto ayudó a que los documentos que redacté estuvieran respaldados por la sabiduría de estas personas.

### Reunión con Mariano Corazza

Antes de terminar mis pasantías y cuando mis documentos ya estaban casi terminados, mi jefa junto con el jefe de Laminación arreglaron una reunión con Mariano Corazza para que yo mostrara el trabajo realizado. Mariano es el gerente de todo el LACO2 y es un cargo muy alto dentro de la empresa.

Fue una gran oportunidad exponerle a él mi trabajo. Esto me sirvió para mostrar la dedicación que le había puesto y dejar una buena imagen de mi persona en Siderca, para poder postularme para un trabajo, en un futuro, dentro de Tenaris.

Luego de exponer mi trabajo, Mariano me realizó algunas preguntas sobre cómo veía la empresa y si me gustaría trabajar allí.

## **11 Recursos**

### **11.1 Recursos Físicos**

La empresa me proveyó los elementos de protección personal necesarios para moverme en planta, ropa ignífuga, casco, botines de seguridad, etc.

En la empresa contaba con una computadora portátil para uso propio, teléfono interno compartido y acceso a las impresoras para poder imprimir la documentación que necesitara o produjera. La computadora venía configurada para que el chat, correo y agenda se sincronizara inmediatamente, yo podía ingresar en cualquier computadora de la empresa y ver mi información personal de estos tres programas.

Los medios de comunicación internos observados en la empresa eran variados, habiendo líneas internas de teléfono y celulares NEXTEL, correo electrónico, correo interno y chat interno.

El chat interno resultaba muy útil para hacer consultas rápidas e informales, donde no era necesario que quedara un registro formal. También se podía utilizar para mandar o recibir información. Se utilizaba el software Microsoft Lync.

El correo electrónico era muy útil para programar reuniones, viajes, consultas formales ya sean internas o externas a la empresa. También se podía compartir información rápidamente. Se utilizaba como software Microsoft Outlook.

También se podía hacer uso del correo interno para mandar correspondencia dentro de la empresa.

## 11.2 Recursos Técnicos

Como personal de planta contaba con acceso a la intranet de Tenaris donde tenía acceso a toda la información de nivel 4 de la empresa; incluso de las plantas localizadas en otros países. Dentro de esta intranet usé dos plataformas principalmente:

Tenaris University: donde podía encontrar cursos on-line o ver la oferta de cursos presenciales que se podían realizar dentro de la empresa.

IDM: base de datos de la empresa, se podía encontrar información como: prácticas operativas, formularios, tablas, prácticas recomendadas, análisis de riesgos, gestiones, procedimientos de toda índole, etc. Cientos de documentos de soporte.

## 12 Cierre de las pasantías

### 12.1 Informe final

Se nos pidió desde el área de Recursos Humanos que preparáramos un informe final de las pasantías con el fin de ser publicado en las universidades con convenio y que les quede a ellos una descripción de cómo vivimos las pasantías. Los puntos sobre los cuales tenía que redactar en informe fueron:

Descripción del sector comercial

Aspectos profesionales: plan de trabajo y tareas realizadas

Aspectos laborales, sociales y humanos

Opinión sobre el Sistema de Pasantías

### 12.2 Modo de evaluación

Al terminar mis pasantías realicé una autoevaluación, evalué a mi tutora y fui evaluado por ella. Todo el personal fuera de convenio en Tenaris trabajó con objetivos, en base al cumplimiento de estos objetivos puede conseguir algún beneficio económico.

Las notas de evaluación van del 1 al 5 y en la siguiente tabla se observa que representa cada nota.

Rango	Logro de Objetivos (Rendimiento con relación a su Grupo de Referencia)	Perfil de Competencias (Desempeño con relación a su Grupo de Referencia)
5	Su efectividad (contribución al negocio) y cumplimiento (programas de trabajo) es la mayor.	Es prácticamente el parámetro ideal del personal de su nivel.
4	Sus resultados superan el nivel representativo.	Es superior en varios aspectos el nivel representativo.
3	Está en el exigente nivel representativo para su nivel y puesto	Su perfil de competencias es el representativo de la excelencia de su grupo.
2	Su Gestión es mejorable y no alcanza totalmente el nivel representativo.	Su perfil de competencias es mejorable y tiene áreas de oportunidad para alcanzar el nivel representativo de su grupo.
1	Está en el nivel menor de resultados.	Su perfil de competencias es el menos adecuado, teniendo excesivas áreas de oportunidad para alcanzar el nivel representativo de su grupo.

### 12.3 Evaluación

A continuación agrego la evaluación que mi tutora completó sobre el cumplimiento de mis objetivos y de evaluación de mi perfil.


**Agustin Malano**

[Seguimiento](#) · [Planes de Trabajo](#) · [Autoevaluación](#) · [Contexto laboral](#) · [Ver Evaluación](#) · [Confirmar Entrevista de Feedback](#)

**Evaluación - Práctica Educativa de Verano 2015**

 Evaluación completa 

1 2 3 4 5

**Performance**

1 2 3 4 5

**Objetivos**
**Objetivos de Gestión**

1 2 3 4 5

**35%**

Elaboración de la práctica operativa (PCM) de cromado de mandriles; tomando en cuenta los parámetros tecnológicos, los aspectos operativos y de seguridad. Esta practica debe ser validada por los operadores, el supervisor y el técnico de seguridad y se elabora con asesoramiento de especialistas de R&D  
 Emisión de la PCM

1 2 3 4 5

**35%**

Revisión y corrección de las prácticas de torneado y pulido de mandriles, teniendo en cuenta tanto parámetros operativos como temas de seguridad. La práctica debe ser validada por los operadores, el supervisor y el técnico de seguridad  
 Revisión y corrección de las PCM

1 2 3 4 5

**30%**

Establecer la posible correlación entre defectos en las barras de acería, principalmente rebabas, y la aparición de tubos con sablín (TSB) en el laminador perforador.  
 Conclusión del análisis estableciendo tipo de correlación, si la hubiera.

[Minimizar](#)
[Minimizar](#)

1 2 3 4 5

**Competencias**

1 2 3 4 5

**Business Management**

1 2 3 4 5

Enfoque a resultados - Cumple con los objetivos asignados con responsabilidad y compromiso actuando de forma proactiva.

1 2 3 4 5

Indicadores Clave de Desempeño - Entiende los indicadores clave de performance e informa oportunamente sobre los resultados obtenidos

1 2 3 4 5

Visión Global - Entiende la misión, los valores, la estructura y los objetivos de la Organización, comprendiendo el impacto de sus tareas en todos sus ámbitos.

1 2 3 4 5

**Customer Orientation**

1 2 3 4 5

Satisface las necesidades del cliente - Entiende y responde con eficacia las necesidades de los clientes internos y externos, resuelve problemas y añade valor.

1 2 3 4 5

Mejora el nivel de Servicio al Cliente - Trabaja con otras áreas para aumentar la satisfacción del cliente.

1 2 3 4 5

Promueve una organización enfocada al cliente. - Proactivamente busca ampliar sus conocimientos sobre la estrategia comercial, los procesos y los productos / servicios de la Compañía.

[Minimizar](#)

1  2  3  4  5

**Professionalism**
 1  2  3  4  5

Conocimiento técnico / especializado - Tiene dominio de los conocimientos y habilidades específicas de su profesión y se activa para su constante actualización profesional

 1  2  3  4  5

Calidad del trabajo - Realiza el trabajo con orden y precisión, satisfaciendo todos los estándares de calidad

 1  2  3  4  5

Mejora de procesos - Se cuestiona cómo se hacen las cosas actualmente para proponer formas de mejorar la propia eficiencia.

 1  2  3  4  5

Gestión de Proyectos - Realiza seguimiento integral de las tareas, midiendo los resultados y comunicándolos de manera efectiva.

[Minimizar](#)

 1  2  3  4  5

**Leadership**
 1  2  3  4  5

Confianza - Es transparente, confiable y consistente en la forma de actuar, alineando los intereses personales y organizacionales

 1  2  3  4  5

Visión del futuro / Innovación - Muestra el pensamiento crítico y el alto nivel de conceptualización, siendo abierto a las ideas de otros.

 1  2  3  4  5

Comunicación e influencia - Expresa sus ideas con claridad y convicción e influye en su grupo por persuasión y consenso.

 1  2  3  4  5

Autodesarrollo /Desarrollo personal. - Conoce sus propias fortalezas y áreas de mejora y mantiene un compromiso y una actitud abierta al aprendizaje y hacia su plan de desarrollo.

 1  2  3  4  5

**Teamwork & Collaboration**
 1  2  3  4  5

Compartir el conocimiento - Utiliza el conocimiento existente en la empresa, documenta y comparte apropiadamente el conocimiento.

 1  2  3  4  5

Networking (Red de contactos) - Establece relaciones de colaboración para el logro de resultados organizacionales.

 1  2  3  4  5

Diversidad - Se integra con facilidad en equipos y ambientes multidisciplinarios / multiculturales

[Minimizar](#)

[Minimizar](#)

**Comentarios**
**Fortalezas**

Para esta etapa de su desarrollo profesional, satisface plenamente las expectativas. - Muy buena profundidad de análisis, e inquietud por aprender. - Profesionalismo en la realización de las tareas, buscando el mejor resultado. - Análisis crítico del proceso, con propuestas de mejora. - Buena interacción con la gente del sector, operarios y supervisores, y con gente de otros sectores.

**Área de mejora**

- Organización inicial, al principio le costó orientarse para comenzar - Tendencia a privilegiar el análisis sobre el resultado.

### 13 Conclusiones personales.

Tuve una gran oportunidad al participar del programa de pasantías de Techint. Son muy pocos, entre tantos postulantes, los elegidos para hacerlo y la empresa brinda la posibilidad de vivir una experiencia profesional tanto como personal muy buena.

Al ingresar en la planta de producción me impactó la magnitud de las tareas y operaciones que realizaban. Se me incorporó a un grupo de trabajo que me recibió muy bien y donde se me plantearon desafíos interesantes. Las tareas que se me asignaron, fueron de mi agrado y mi tutora confió en mi capacidad para resolver los problemas que se presentaran desde

un principio. Esto me hizo sentir comprometido con mis actividades y parte de esta gran empresa.

Durante el desarrollo de mis actividades me sentí bien formado por la universidad para afrontar todos los desafíos que iban apareciendo, para dar respuestas adecuadas cuando participaba en conversaciones técnicas y para poder interpretar e investigar temas nuevos para mí.

También tuve que estudiar e investigar algunos temas de química y de recubrimientos metálicos. Me gustó mucho realizar investigaciones y me aportó nuevos conocimientos que ayudan a mi formación. Utilicé mucho el idioma inglés para realizar estas tareas y también los cursos obligatorios de mi puesto de trabajo.

Dentro de Tenaris pude tener acceso a la tecnología moderna y contar con los recursos necesarios para resolver los problemas. Otra ventaja de la empresa es la oportunidad de aprender y capacitarse en diversas áreas.

Las habilidades comunicativas fueron muy importantes para tratar con la gente. Fue parte importante de mi trabajo y me gustó mucho hacerlo. Creo que la buena comunicación con los ingenieros de mi sector y con los operarios ayudó a que sean muy agradables las horas que pasaba dentro de la compañía.

Mi equipo de trabajo fue muy bueno y siempre tuve apoyo de parte de ellos en los imprevistos o dudas que me surgieron a largo de la práctica. También pude interactuar con personas otros sectores como: tecnología, producción, mejora continua, investigación, mantenimiento y operación. Esto enriqueció mucho mi experiencia. Ellos estuvieron siempre dispuestos a compartir su experiencia. Esto me facilitó mucho mi labor.

Como aspecto negativo de la empresa podría decir que la presión sobre el personal profesional en algunas áreas se hacía notar. Esto se debe al tipo de producción (continua) y las políticas de eficiencia que hacen los estándares de evaluación del personal sean muy exigentes. Había personal de ingeniería que trabajaba más horas que las que debía para llegar a cumplir los objetivos que se le habían establecido.

El sistema de prácticas educativas de verano es una gran oportunidad para todos los estudiantes de sumar experiencia laboral en una de las mejores empresa multinacional del país a nivel organización. Pero también una gran experiencia a nivel personal de poder trabajar a la par de profesionales en un ámbito para el que uno se ha preparado por varios años.



El hecho de poder compartir con otros pasantes la misma experiencia fue un factor clave para encontrar un equilibrio entre la vida profesional y la social. Pude hacer amigos de distintas provincias y compartir con ellos muchos momentos.

Estoy muy satisfecho con las prácticas de verano de Techint en su totalidad y me llevo una muy buena impresión de la empresa y un montón de experiencia personal.

ANEXOS



## **PASANTIAS ECAL2 2015**

Pasante: Agustín Andrés Malano

### **Documentos realizados y tareas pendientes:**

#### **OPP16062 -Cromado de mandriles**

Estado: enviado para revisión.

Pendientes: Conversar con HESA en base a las siguientes recomendaciones de Emiliano Saavedra y en las que no se coincide.

- B1, no podemos hacer que operador limpie las mordazas con la turbineta en el piso. ERGONOMIA
- C1 para adelante: hay que poner que para todas las operaciones sobre la cuba, hay que ir de a dos operadores (justamente por el riesgo de que uno tropiece, que siempre haya posibilidad de asistirse uno a otro.) Así está definido en el RA
- F1, F2 y F3, todas las mediciones no hay que hacerlas a mano desnuda, En general no hay que tocar el mandril luego de sacarlo de la cuba con la mano desnuda.

Ánodos suplementarios: queda pendiente el análisis de cómo influye la distancia de los ánodos al mandril y como debe estar regulado para cada diámetro. Se deja un archivo con el cálculo de medidas: anodos suplementarios.xls

#### **Anexos a OPP16062 -Cromado de mandriles**

- Tiempos de cromado.xls: documentos listo para subir al IDM como FOR
- Diagrama de contingencias: documento finalizado, revisar y subir al IDM como FOR. Para modificar el archivo, usar software Microsoft Visio, se deja una copia del archivo en pdf.

#### **OPP16388-Análisis y mantenimiento químico**

Estado: incompleto. Falta adaptar la información al formato normalizado y la redacción.

Dado que este formato permite poner imágenes y anexos, agregar en el mismo archivo la siguiente información:

- Tabla de densidad y concentración de ac cromo vs grados Baumé.xls (estado: terminado)
- Fórmulas para Titulación automática.doc (estado: terminado)
- Medición de tensión superficial.doc (estado: terminado)
- Confeccionar una tabla para seguimiento de análisis de laboratorio, se deja un modelo: Tabla para seguimiento de laboratorio.xls

Corregir los siguientes puntos:

- **proceso de dummig para bajar el Cr 3.** Se adjunta un archivo donde se muestra la relación de áreas entre ánodos y cátodo para un mandril de 147 mm de diámetro (aprox. 3 a 1). Conjunto con Marcelo Gines se propone para cuando el cromo trivalente esté alto, cromar un mandril de 147mm, medir la concentración antes y después del cromado para tener un antecedente de cuanto se reduce y observar si se reduce para no tener que realizar un proceso extra.
- Proceso de activación: calcular el tiempo para que la densidad de corriente para realizar el proceso a corriente constante de 15 KA.

Se adjuntan archivos:

- Recomendación compras para laboratorio.doc
- MEJORAS DE LABORATORIO medición de sulúrico.doc es el procedimiento para realizar el análisis si se compra el centrifugo y los tubos KOKKOUR

## Recomendaciones para el sector cromado

Para la **limpieza de las mordazas** no se cuenta con un lugar para la tarea. Una solución es armar una base a 1 metro de altura para apoyarlas en el almacén de cromado.

**Activación:** Los tiempos de activación se fijaron según la experiencia de los cromadores, si se notara que luego de activar no salen bien los cromados plantear revisarlos. Limpiar el mandril de activación para evitar contaminar el baño.

**Ánodos suplementarios:** estudiar la distancia a la que deben ser colocados de cada mandril variando su altura para conseguir un cromado parejo.

Hacer revisar los **procedimientos de análisis de laboratorio** por la gente de Atotech.

Terminar las prácticas de laboratorio OPP16388

### Perdidas de cromo

- Extractor de aire
- Bomba de recirculación

Válvula de presurización de cabezal fijo y válvula de venturi, ubicadas en lugar de difícil acceso.

Mal estado exterior de los tableros de la cromadora

Control de la grúa en posición incómoda.

**Desagüe de laboratorio** no resuelto.

	Tipo de documento:	IDM código/ rev.:
	Nivel:	Código Anterior:
	Lenguaje Oficial:	Fecha de Vigencia:
	Anula y sustituye a:	
	Los cambios se indican en el documento.	

## Aplicabilidad

COMPANÍA	PLANTA	PROCESO	PUESTO	PRODUCTO
		Cromado	Cromador	MANDRILES
OBJETIVO		Responsabilidades		
Establecer la metodología de trabajo en las operaciones propias a los mandriles dentro del proceso general de cromado de los mismos.		<p>Es responsabilidad del Gerente, Jefe de Línea y Jefe de Turno, transmitir, exigir y controlar que el actual procedimiento sea respetado en la operación de la unidad productiva de Siderca, incluso por empresas externas, contratistas o subcontratistas, cuando sea el caso.</p> <p>Es responsabilidad de los operarios de Siderca respetar y cumplir en la ejecución de su trabajo las modalidades expuestas en esta práctica operativa.</p> <p>Es responsabilidad de las terceras empresas contratistas o subcontratistas respetar y observar las modalidades de ejecución expuestas en esta práctica operativa y transmitir, exigir y controlar que su personal dependiente las respete y observe.</p>		

## Proceso

MACRO-ACTIVIDADES		Tiempo
A	MONTAR MANDRIL EN EL BANCAL DE LIMPIEZA	245 min
B	PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES	45 min
C	MONTAJE DEL MANDRIL EN LA CUBA	38 min
D	CROMADO DEL MANDRIL	250 min
E	DESMONTAR MANDRIL	35 min
F	INSPECCIÓN	30 min
Tiempo aproximado de las actividades:		643 min

## Indicaciones de trabajo y de seguridad

DISPOSICIONES GENERALES DE SEGURIDAD	HERRAMIENTAS DE TRABAJO
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Usar equipo de protección personal específico de la actividad.</li> <li>-Todo el personal involucrado e la actividad debe conocer la Hoja de seguridad de los productos químicos que manipulan.</li> <li>-Mantenerse alejado de la cuba mientras esta se encuentre en operación.</li> <li>-Sólo se permite el paso al operador a la zona de trabajo.</li> <li>-No acercarse a cargas suspendidas.</li> <li>-Revisar condición de eslingas PRD01563.</li> <li>-Durante la operación verificar que se encuentre encendido el sistema de extracción de gases (ventilador)</li> <li>-Uso obligatorio de EPP.</li> <li>-Orden y Limpieza en la zona de trabajo.</li> <li>- Teléfonos de emergencia: Ambulancia 33333 - Bomberos 33474 - Vigilancia 33418.</li> </ul>	llave de golpe neumática aparejo con implemento de imán 4 Eslingas plana de poliéster (54000871) Turbineta neumática con mil hojas 2 baldes 5 litros gancho para manipular eslingas Marcador para acero o tiza  Materiales: -Trapos de usos varios (53000381) -Papel seca manos en rollo (115917000) -Piedra pómez en polvo (113625005) -Solvente no clorado(53000427)
RECURSOS	HERRAMIENTAS DE CONTROL
Gruista: E Mantenimiento eléctrico y mecánico: C Operario Cromador: A Supervisor: B Tractorista: D	-Medidor de espesor de recubrimiento -Durómetro -cinta métrica de 3 metros -regla metálica 1 metro -Rugosímetro

## Elementos de Protección Personal



Casco, protección ocular y auditiva; Protección Respiratoria 3M6800 símbolo 52003165 Filtro 3M2078 símbolo 52007557; Delantal de PVC símbolo 520001203; Ropa Trabajo ignífuga; Calzado de Seguridad; Guantes PVC o NITRILLO Símbolo: 52000940; Overoll descartable para sustancias químicas: símbolo: 52001211 2632008; Protección Facial.

### EVENTOS DE SEGURIDAD PASADOS

### EVENTOS DE CALIDAD PASADOS

## DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

## DOCUMENTOS DE REFERENCIA

PREPARO

REVISO

APROBO

Este documento ha sido firmado electrónicamente.

Aviso importante (para documentos impresos desde IDM): este documento impreso podría ya no ser válido. Por lo tanto, por favor controlar siempre la última versión aplicable presente en IDM, antes de su aplicación.

Diagrama de puesto de trabajo:

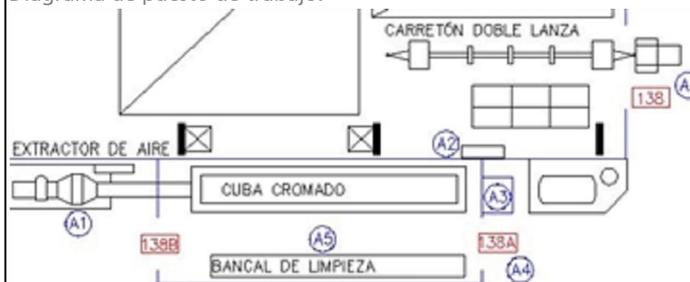
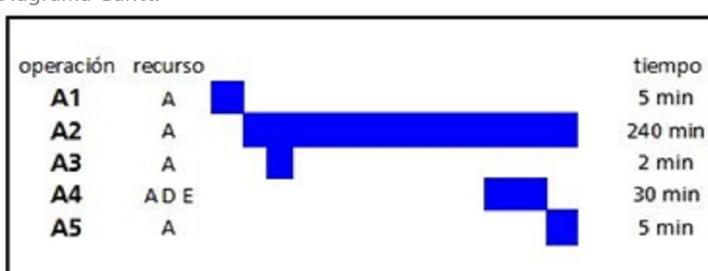


Diagrama Gantt:



OPERACIÓN	IMÁGEN	COMO Y CUANDO	ATENCIÓN
Code: A1 ENCENDER extractor de aire	 	<p>Al comenzar labores en la sala de cromado, encender el equipo extractor de aire para que aspire y filtre vapores de cromo.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrir las llaves del tanque de agua del aspirador que se observan en la primer imagen.</li> <li>2. Encender la bomba de agua del aspirador desde su tablero de mando.</li> <li>3. Encender la aspiración desde el tablero principal, indicado con la leyenda: <b>TABLERO MOTOR ASPIRACIÓN</b>.</li> </ol>	<p> Riesgo de tropiezo y caída al mismo nivel</p> <p> Asegurarse que la bomba este funcionando antes de encender el extractor</p>

OPERACIÓN	IMÁGEN	COMO Y CUANDO	ATENCIÓN
<p>Code: A4</p> <p>TRASLADAR mandril a la sala de cromado</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para comenzar esta operación el mandril tiene que haber sido pulido hasta su rugosidad final según OPP08117.</li> <li>2. Una vez pulido no demorar en realizar la práctica de cromado para evitar oxidación.</li> <li>3. Coordinar con la grúa el movimiento del mandril al carretón doble lanza, ubicado en el portón 138.</li> <li>4. Coordinar con un tractor el movimiento del carretón doble lanza a la sala de cromado.</li> <li>5. Ingresar el carretón a la sala de cromado por el portón 138a.</li> </ol>	 <p>Riesgo de atropellamiento en movimientos con el carretón doble lanza.</p>  <p>Golpes contra el carretón.</p>  <p>Cargas Suspendingas</p>
<p>Code: A5</p> <p>MONTAR mandril en el bancal de limpieza</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colocar el puente grúa sobre el mandril.</li> <li>2. Eslingar el mandril asegurando las eslingas a la travesa de la grúa.</li> <li>3. Izar lentamente para verificar que el mandril esté nivelado y equilibrado. En caso de no estar nivelado, bajar el mandril y corregir la ubicación de las eslingas.</li> <li>4. Levantar a una altura de aproximadamente 3m.</li> <li>5. Trasladar al bancal de limpieza y colocar el mandril sobre los apoyos cubiertos con papel o trapo para evitar que el mandril se ensucie.</li> <li>6. Desenganchar las eslingas y retirar la grúa de la zona de limpieza.</li> </ol>	 <p>Aplastamiento / Golpes por cargas suspendidas</p>  <p>Golpes contra el bancal de limpieza.</p>  <p>Verificar el estado de las eslingas. Solicitar al supervisor su recambio cada 6 meses. Aprisionamiento de dedos al eslingar.</p>  <p>No funciona la grúa. # Contingencia A5</p>  <p>Utilizar guantes de nitrilo para manipular eslingas</p>

Diagrama de puesto de trabajo:

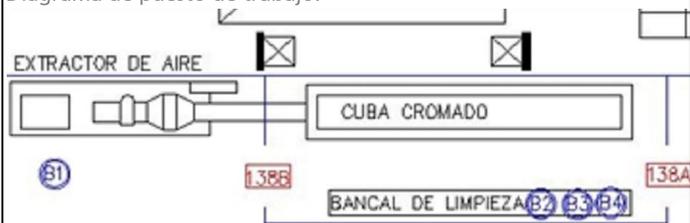
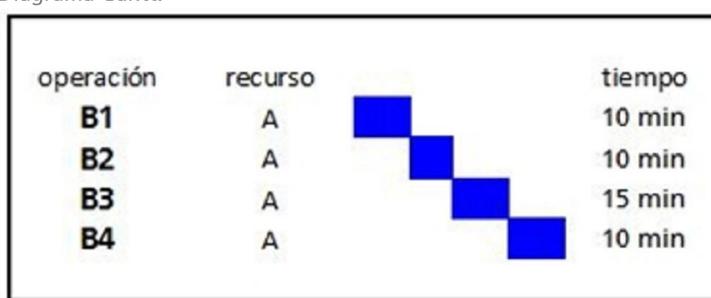


Diagrama Gantt:



OPERACIÓN	IMÁGEN	COMO Y CUANDO	ATENCIÓN
<p>Code: B1</p> <p>LIMPIAR suplementos de las mordazas</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar los suplementos de mordaza según el diámetro del mandril.</li> <li>2. Limpiar las superficies de contacto de los suplementos con la turbineta neumática y el implemento mil hojas de pulido.</li> <li>3. Disponer el juego de suplementos en un lugar separado para su posterior uso.</li> </ol>	Protección Facial: en el momento de utilización de turbineta con milhojas. Aprisionamiento de dedos, manos al manipular el suplemento.
<p>Code: B2</p> <p>LIMPIAR mandril con solvente no clorado.</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verter el solvente no clorado, en un balde.</li> <li>2. Lavar toda la superficie del material con el solvente hasta asegurarse que no existan restos de aceite o grasa. Para esto usar trapos.</li> <li>3. secar la superficie con papel o trapo.</li> <li>4. Si se encuentra alguna raya en la superficie, realizar un retoque menor con una lija fina. Repetir el paso 2 y 3 de esta operación en la superficie afectada al retoque.</li> <li>5. Limpiar la rosca para eliminar restos de grasa, luego secarla.</li> </ol>	Utilizar guantes de PVC o nitrilo Evite derrames Riesgo de salpicaduras con solvente Segregación de residuos: Disponer de los residuos en los lugares indicados. Riesgo de incendio, quemaduras por el solvente Riesgo de Inhalación Utilizar barbijo

OPERACIÓN	IMÁGEN	COMO Y CUANDO	ATENCIÓN
<p>Code: B4</p> <p>INSPECCIÓN con ácido crómico (cromizado)</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trasvasar tres litros de ácido crómico de la cuba a un balde.</li> <li>2. Verter progresivamente el ácido sobre el mandril.</li> <li>3. Cubrir toda la superficie (cromizar) para evidenciar una limpieza efectiva.</li> <li>4. Inspeccionar visualmente en busca de impurezas o zonas grasosas donde el ácido crómico no se adhiere a la superficie. Un caso como este se observa en la imagen.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Riesgo de inhalación y contacto con ácido crómico</li> <li> Usar EPP Especifico: Guante de látex.</li> <li> Exposición a vapores del ácido crómico. Utilizar mascara con filtro.</li> <li> Segregación de residuos. Todos los residuos solidos de este proceso deben de colocarse en recipiente de color negro identificado como (residuos especial).</li> <li> El mandril cromizado no puede ser trasladado a la cuba. contingencia #B4</li> <li> Se encuentra impurezas o zonas grasosas donde el ácido crómico no se adhiere a la superficie Contingencia #B4-2</li> <li> Ropa Trabajo overoll para sustancias químicas.</li> <li> Use material absorbente</li> <li> Evite derrames</li> </ul>

OPERACIÓN	IMÁGEN	COMO Y CUANDO	ATENCIÓN
<p>Code: C2</p> <p>MOVER mandril a la cuba</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Llevar la grúa sobre al mandril.</li> <li>2. Colocar ojillos de las eslingas en los ganchos de la travesa de la grúa.</li> <li>3. Izar el mandril sobre la cuba y centrarlo respecto a los cabezales.</li> <li>4. descenderlo hasta que apoyen sus extremos sobre los suplementos de los cabezales.</li> </ol> <p>Tener la precaución de haber ubicado el cabezal móvil en la posición correcta según longitud del mandril.</p>	<p>Cargas Suspendidas</p>      <p>-Mantener distancia prudente con respecto a la carga suspendida.</p> <p>- Inspeccionar eslingas</p> <p>Resbalones, tropiezos, caídas al ingresar a la pileta. Utilizar pasamanos al ingresar a la zona.</p> <p>Verificar el estado de la eslinga antes de utilizarlo. PRD01563. Aprisionamiento de dedos al eslingar.</p> <p>Exposición a vapores del ácido crómico. Utilizar máscara con filtro.</p>

OPERACIÓN	IMÁGEN	COMO Y CUANDO	ATENCIÓN
<p>Code: C3</p> <p>FIJAR cabezales</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colocar suplementos superiores utilizando el aparejo con imán.</li> <li>2. Cerrar mordazas asegurando un buen contacto entre el mandril, los suplementos y las mordazas.</li> <li>3. Colocar y apretar, con las manos, 2 bulones por lado en cada mordaza, las tuercas deben quedar hacia arriba.</li> <li>4. Con la llave de golpe neumática ajustar tuercas.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Precaución de que no caigan objetos a la pileta de ácido crómico.</li> <li> Riesgo de aplastamiento de pies y manos al cerrar las mordazas.</li> <li> Caída a mismo y/o distinto nivel</li> <li> Riesgo de resbalar, y caer en la pileta de cromado.</li> <li> Verificar el lugar y la posición del pie en el momento de ajustar las turcas y tornillos.</li> <li> Exposición a vapores del ácido crómico. Utilizar máscara con filtro.</li> <li> Mantener la zona limpia y ordenada para poder transitarla adecuadamente.</li> </ul>

OPERACIÓN	IMÁGEN	COMO Y CUANDO	ATENCIÓN
<p>Code: C4</p> <p>PRESURIZAR y REFRIGERAR cabezales</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para presurizar los cabezales hay que abrir dos válvulas de aire ubicadas en la parte posterior de la cuba.</li> <li>2. Para refrigerar los cabezales también es necesario abrir dos válvulas neumáticas.</li> <li>3. Abrir válvula de venturi para la evacuación de ácido crómico del cabezal fijo, se encuentra en la parte posterior del cabezal.</li> </ol>	 <p>Riesgo de tropiezo y caída al mismo nivel</p>

OPERACIÓN	IMÁGEN	COMO Y CUANDO	ATENCIÓN
<p>Code: C7</p> <p>MONTAR ánodos suplementarios</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Montar los dos ánodos suplementarios sobre cada uno de los apoyos intermedio de la cuba.</li> <li>2. Asegurar el buen contacto eléctrico colocando la pinza cocodrilo bien tomada a la barra conductora de lo ánodos.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Caída a mismo y/o distinto nivel</li> <li> Superficie inadecuada</li> <li> Exposición a vapores de ácido crómico</li> <li> Exposición a vapores del ácido crómico. Utilizar máscara con filtro.</li> <li> Riesgo de perder el equilibrio al no tener una posición fija para posicionar los pies al momento de colocar y extraer los ánodos.</li> </ul>

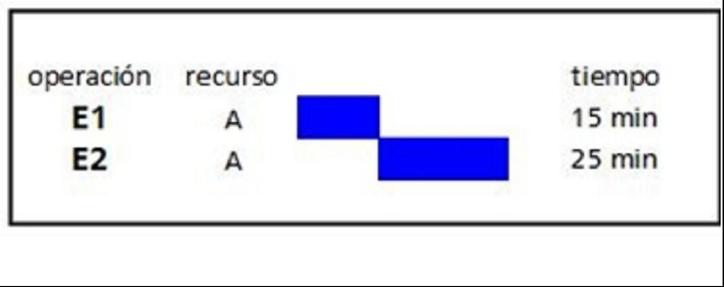
OPERACIÓN	IMÁGEN	COMO Y CUANDO	ATENCIÓN
Code: D4 CONTROL de proceso		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante el proceso de cromado completar la información solicitada en formulario FOR00586.</li> <li>2. Inspeccionar desde nivel 2 que el proceso se desarrolle normalmente, cualquier irregularidad comunicarla al supervisor.</li> </ol>	
Code: D5 FINALIZAR el proceso		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apagar la caldera desde el mando el tablero de caldera. Colocar la llave en posición automática.</li> <li>2. Apagar la bomba de recirculación en la sala de bomba. Para esto cerrar las válvulas de aire y de ácido crómico que alimentan la bomba.</li> </ol>	 <p>Riesgo de tropiezo y caída al mismo nivel</p>

<b>E</b>	<b>DESMONTAR MANDRIL</b>	Tiempo Estimando: 35 min
----------	--------------------------	--------------------------

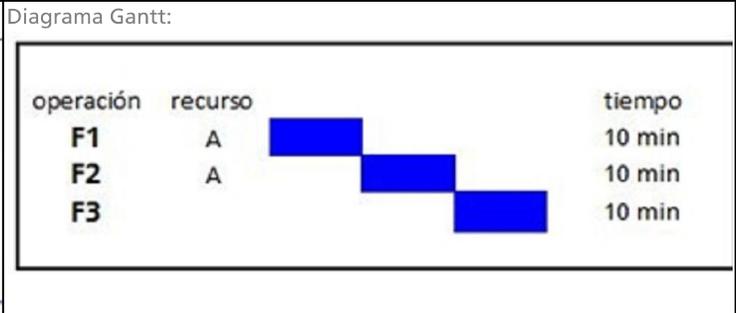
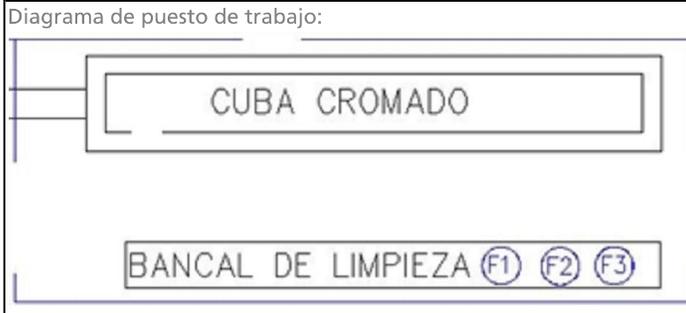
Diagrama de puesto de trabajo:



Diagrama Gantt:



OPERACIÓN	IMÁGEN	COMO Y CUANDO	ATENCIÓN
Code: E1 RETIRAR mandril del baño de ácido crómico.		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el tablero de cromado elegir mando manual (1) para poder operar los cabezales con mando local.</li> <li>2. Retirar los ánodos suplementarios.</li> <li>3. Colocar los cabezales con las tapas hacia arriba.</li> <li>4. Disponer la travesa de la grúa sobre el mandril dejando pasar por debajo del mismo las eslingas.</li> <li>5. Utilizar el gancho para extraer los extremos de las eslingas que quedan sumergidos y engancharlos en la travesa.</li> <li>6. Elevar mandril con el movimiento sincronizado de cabezales y grúa.</li> </ol>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Cargas Suspendidas</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Riesgo Aprisionamiento 2</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Exposición a vapores del ácido crómico. Utilizar máscara con filtro.</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Riesgo de perder el equilibrio en el momento de extraer las eslingas y que los pies queden expuestos al ácido crómico</p> </div> </div>



OPERACIÓN	IMÁGEN	COMO Y CUANDO	ATENCIÓN
Code: F1 MEDIR espesor de cromado		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El mandril debe estar a temperatura ambiente para iniciar los controles.</li> <li>2. Medir y marcar el mandril cada 50 cm con una cinta métrica y una tiza.</li> <li>3. Calibrar medidor de espesor según manual de usuario del instrumento.</li> <li>4. Ubicar el palpador perpendicular a la superficie del mandril en cada uno de las marcas.</li> <li>5. Anotar las medidas obtenidas sobre el mandril utilizando la tiza.</li> <li>6. Registrar las medidas en el formulario: FOR00587 y en el parte diario del sistema de herramental.</li> </ol>	
Code: F2 MEDIR dureza		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calibrar el durómetro según el manual de usuario del instrumento.</li> <li>2. Leer el manual del instrumento para operarlo correctamente.</li> <li>3. Medir dureza Rockwell C cada 2 metros.</li> <li>4. Anotar con tiza las medidas sobre el mandril.</li> <li>5. Registrar las medidas en el formulario: FOR00587 y en el parte diario del sistema de herramental.</li> </ol>	



## Compras de laboratorio de cromado

### Reactivo preparado:

Tiosulfato de Sodio 0.1 N

Cantidad necesaria aproximada: 1 Litros cada 6 meses (verificar fecha de vencimiento según proveedor)

Situación actual: el reactivo se prepara por los cromadores.

Razones para comprarlo preparado: faltan sustancias para realizarlo, no se etiqueta la solución y se desconoce su vencimiento, se pierde tiempo en su preparación, hay incertidumbre en la precisión de las medidas y se ahorra la preparación de yoduro de potasio.

La gente que puede proveer la solución preparada es:

1) La Química Quirúrgica:

Contacto:

E-mail:

Tel

2) Luis López (es una persona que se encarga de comprar cosas varias):

E-mail

Tel

# Proveedor Siderca -

### Recolector de muestras

Se requiere algún elemento normalizado para tomar las muestras de la cuba. Hay que buscar entre los proveedores algo como el elemento siguiente:



## **Dispositivos de mango largo para toma de muestras a distancia, HDPE**

Estos dispositivos de polietileno de alta densidad (HDPE) resistentes a las sustancias químicas y la corrosión tienen mangos de diversos largos. El mango de 3.7 m está disponible en una pieza o en dos piezas que se atornillan entre sí. Todos los mangos tienen un gancho para colgar en el extremo.

El contenedor está soldado en 45° para tomar muestras desde posiciones elevadas con comodidad. Los tubos de descarga hacen que recuperar y dispensar las muestras sea más fácil.

Número de catálogo	Capacidad mL (oz)	Largo del mango	Tipo de mango	Precio
JZ-06282-21	500 (16)	0.9 m	Moldeado de una pieza	\$69.00
JZ-06282-22	1000 (32)			\$97.50
JZ-06282-23	500 (16)	1.8 m	Moldeado de una pieza	\$99.00
JZ-06282-24	1000 (32)			\$117.00
JZ-06282-25	500 (16)	3.7 m	Atornillado entre sí, dos piezas	\$188.00
JZ-06282-26	1000 (32)			\$194.00
JZ-06282-27	500 (16)		Moldeado de una pieza	\$169.00
JZ-06282-28	1000 (32)			\$182.00

Especificaciones requeridas: 500 ml de volumen de muestra, material anticorrosivo y mango de 1.8 metros aproximado.

Fuente de información:

[http://www.coleparmer.com/Product/Long\\_handled\\_HDPE\\_dipper\\_16\\_oz\\_with\\_6\\_1\\_piece\\_handle/JZ-06282-23?referred\\_id=20690](http://www.coleparmer.com/Product/Long_handled_HDPE_dipper_16_oz_with_6_1_piece_handle/JZ-06282-23?referred_id=20690)

Proveedor que puede tener este artículo:

1) Luis López (es una persona que se encarga de comprar cosas varias):

E-mail mailto:

Tel

# Proveedor Siderca -

## 2) Cientist SA

### **Densímetro**

El densímetro con escala Baumé que se encuentra en el laboratorio tiene un rango de medida muy amplio. Se recomienda comprar uno más preciso.

Densímetro actual: FITE 20/40 °Be, precisión 0,2

Densímetro a comprar: rango 20/30 °Be, precisión 0,1

### **Medición de ácido sulfúrico**

Se plantea un nuevo método más exacto y rápido para analizar la concentración de sulfato en la solución de cromo.

#### Equipo necesario (compras):

Para realizar esta práctica es necesario comprar un set de tubos Kocour y un equipo centrifugo adecuado a los tubos Kocour.

En la página web de Kocour (USA) ofrecen el kit al siguiente precio en dólares:

<b>Product Code</b>	<b>Sold In</b>	<b>Web Price</b>
Sulfate in Chromium, 220 Volt (TEST SET KSTS/2)	EACH	\$1,093.00

Link:

[http://www.kocour.net/productDetail.asp\\_Q\\_catID\\_E\\_91\\_A\\_subCatID\\_E\\_92\\_A\\_productID\\_E\\_93](http://www.kocour.net/productDetail.asp_Q_catID_E_91_A_subCatID_E_92_A_productID_E_93)

