



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PRÁCTICA PROFESIONAL



## ESTUDIO DE LOS MÉTODOS DE TRABAJO DEL TALLER DE REACONDICIONAMIENTO CATÓDICO DE CELDA P-19 EN CVG VENALUM.

### TUTOR ACADÉMICO:

MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros.

### TUTOR INDUSTRIAL:

Ing. Ángel Contreras.

### AUTORA:

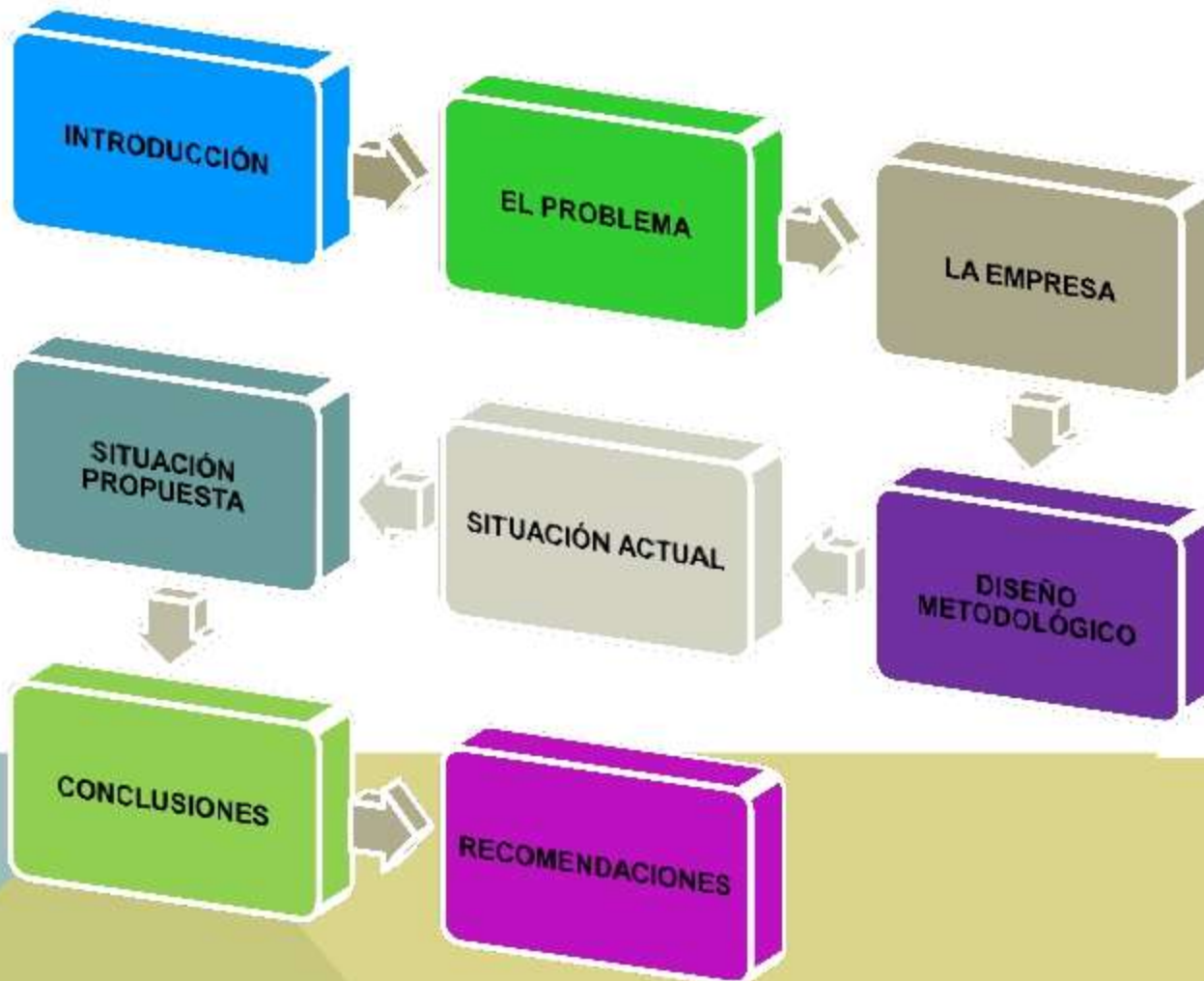
Bettoni R. María T.

CIUDAD GUAYANA, JULIO DE 2.016



UNEXPO

# CONTENIDO





# INTRODUCCIÓN



CVG VENALUM cuenta con una Taller de Reacondicionamiento Catódico en la cual se lleva a cabo una serie de actividades para las celdas del P-19, desde Ensamblaje De Bloques Catódicos, Reacondicionamiento De Cátodos, hasta Reacondicionamiento De Superestructura. En este sentido se buscará realizar un estudio de los Métodos de Trabajo, y en lo posible actualizarlos para permitir un control en la unidad y mejorar la efectividad de las operaciones, aumentando los niveles de productividad.



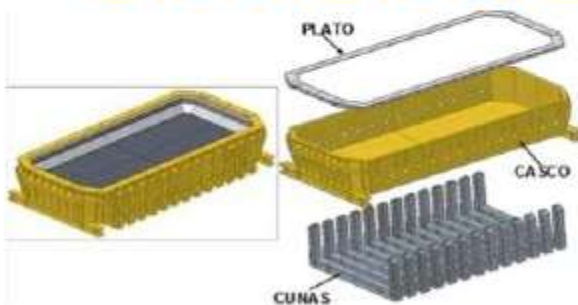


# EL PROBLEMA



## FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

En el Proceso de Reacondicionamiento de Celdas se realizan varias actividades, primeramente, la desincorporación de las celdas, luego la limpieza y reparación del casco, ensamble de bloques catódicos, preparación del casco, compactación, reparación de superestructuras y finalmente su reincorporación a los complejos de reducción.



Todos estos procesos son realizados por la Gerencia de Suministros Industriales, en el Departamento de Reacondicionamiento Catódico de los Complejos I y II.

El eje central del estudio serán los Métodos de Trabajo de las actividades de Ensamblaje de Bloques Catódicos, Reacondicionamiento del Cátodo y Reacondicionamiento de Superestructura del P-19. Debido a que son las que presentan mayor demanda y que conciernen únicamente a la Gerencia de Suministros Industriales, en el Departamento de Reacondicionamiento Catódico.



# EL PROBLEMA

## OBJETIVOS.


### OBJETIVO GENERAL.

Realizar un Estudio de Métodos al Proceso de Reacondicionamiento Catódico de Celdas P-19 en la Gerencia de Suministros Industriales del Departamento de Reacondicionamiento Catódico de CVG VENALUM C.A.



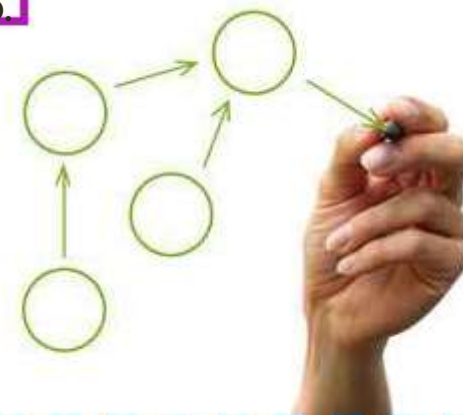
# EL PROBLEMA

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- 
- 1 Revisión de las Prácticas de Trabajo y Diagramas de Flujo de Procesos del Departamento de Reacondicionamiento Catódico Complejos I y II.
  - 2 Efectuar un Diagnóstico de los Métodos de Trabajo del Taller de Reacondicionamiento Catódico P-19.
  - 3 Detallar las operaciones de trabajo para la limpieza y reparación del casco, ensamble de bloques catódicos, preparación del casco, compactación y reparación de superestructuras.
  - 4 Identificar las fallas en los procesos, comparándolas a las descripciones de las operaciones documentadas.
  - 5 Realizar propuesta para mejora en los Métodos de Trabajo del Taller de Reacondicionamiento Catódico Complejos I y II.

## JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TRABAJO.

La siguiente investigación es de vital importancia, ya que, los Métodos de Trabajo son la herramienta principal para cualquier operador al momento de desempeñar su labor, y si existe alguna alteración en los procedimientos actuales, o existe la manera de optimizarlos, es algo que no puede ser ignorado o tomado a la ligera.



Los Métodos de Trabajo están ahí para asegurar la calidad del producto o servicio que se preste en cualquier compañía, y para la seguridad laboral de los trabajadores.



Las actividades de Reacondicionamiento, son los procesos realizados en los Cátodos para asegurar su vida útil y la calidad con la que estos trabajan dentro de los Complejos I y II.

Sin los procesos de limpieza y reparación del casco, ensamble de bloques catódicos, preparación del casco, compactación y reparación de superestructuras del P-19, las celdas del Complejo I y II presentarían tarde o temprano una parada de planta, lo cual generaría una pérdida para la empresa.







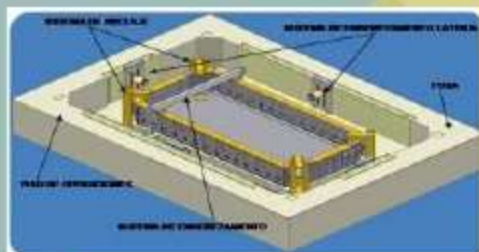
# EL PROBLEMA



## ALCANCE.

La presente investigación es acerca de los Estudios de Métodos que se realizaron en la Gerencia de Suministros Industriales en el Taller de Reacondicionamiento Catódico, para el Ensamblaje de Bloques Catódicos, Reacondicionamiento del Cátodo y Reacondicionamiento de Superestructura del P-19. Dicha investigación fue llevada a cabo durante el período comprendido entre los meses de abril del 2016 a julio del mismo año.

El Estudio abarcó los Métodos de Trabajo del Taller de Reacondicionamiento Catódico de Celdas del P-19 de CVG Venalum, el cual permitió garantizar la existencia actualizada de los Diagramas de Flujos de Procesos y Diagramas de Recorrido, así como también, Layout y descripción de las fallas en los procesos que puedan ser mejoradas para así aumentar el desempeño del departamento.







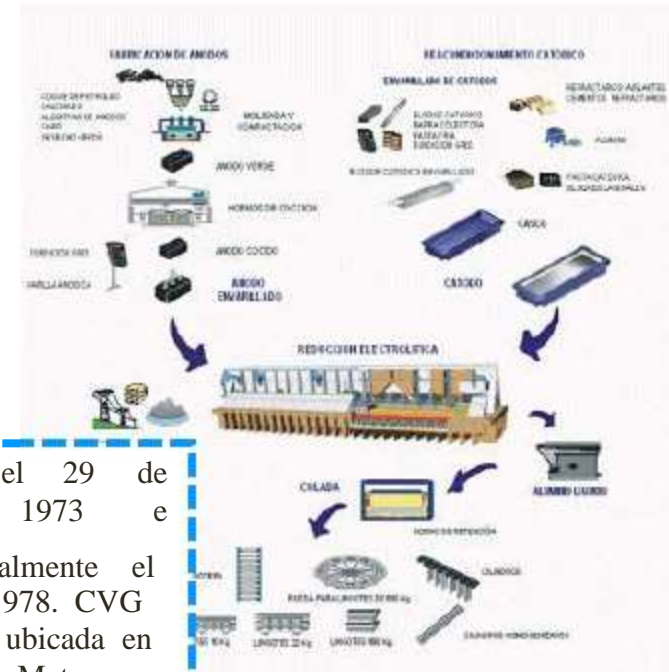
# LA EMPRESA



La Industria Venezolana de Aluminio, C.A. (CVG VENALUM), adscrita a la Corporación Venezolana de Guayana (C.V.G), es una empresa que tiene como objetivo la producción de aluminio primario y aleaciones.



Creada el 29 de agosto de 1973 e inaugurada oficialmente el 10 de junio de 1978. CVG VENALUM está ubicada en la zona industrial Matanzas en Ciudad Guayana



Constituye la mayor planta reductora de aluminio primario en Latinoamérica, debido a que su capacidad instalada es de 430 mil toneladas al año. Cuenta con cinco líneas de producción y sus principales productos son los lingotes de 680, 22 y 10 kilogramos, cilindros para extrusión y aluminio líquido, que suministra a varias transformadoras de la zona. Esta planta se caracteriza por su alto porcentaje de calidad, pues sus productos alcanzan un 98.8 por ciento de pureza. Las principales áreas en operación son carbón, reducción y colada



# LA EMPRESA



## **MISIÓN.**

Producir y comercializar aluminio primario y aleaciones de manera sustentable para satisfacer los requerimientos de sus clientes y contribuir al desarrollo integral de la nación bajo el Modelo Socialista Bolivariano.

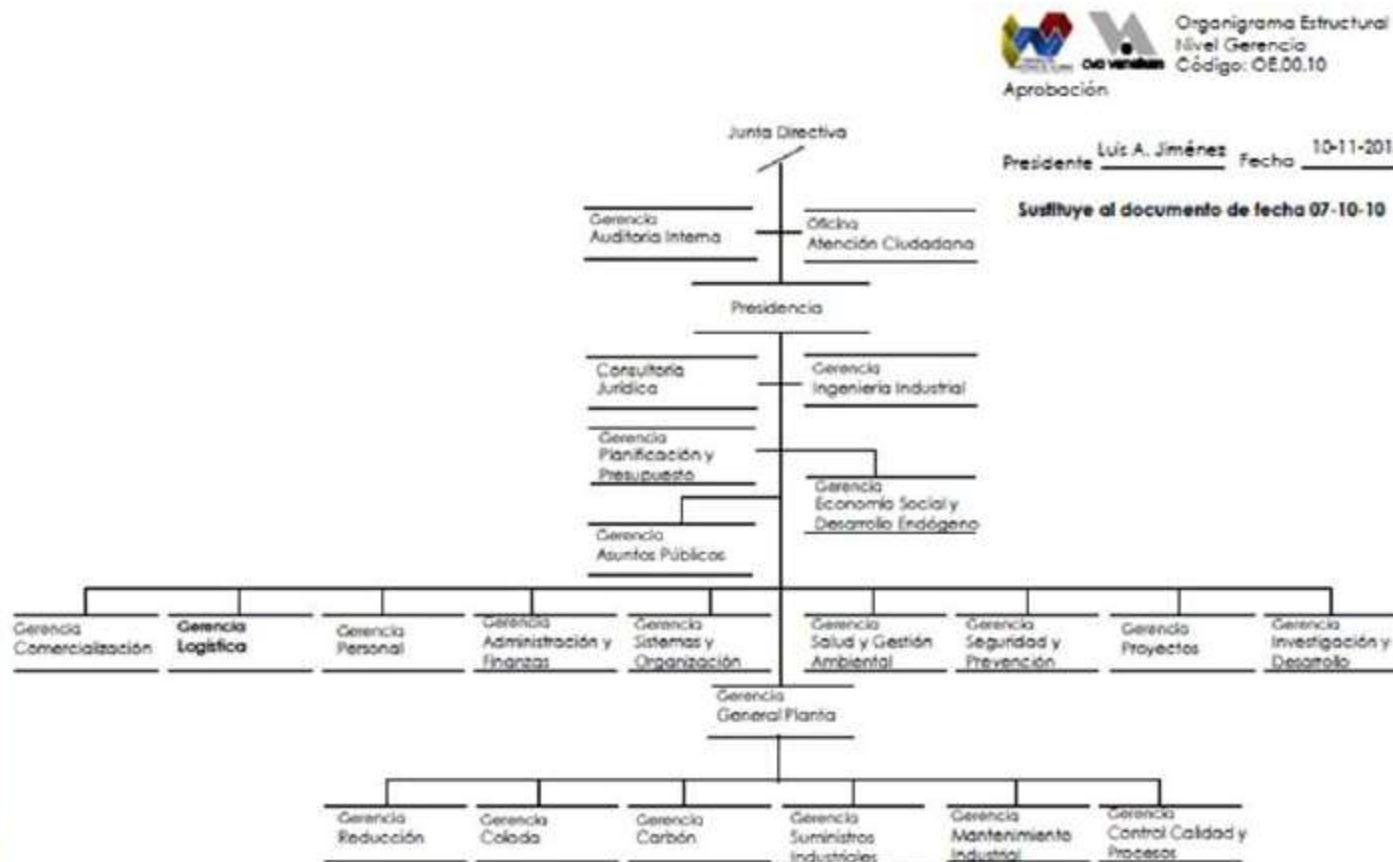


## **VISIÓN.**

Ser la empresa líder en la producción y abastecimiento de aluminio primario y aleaciones en el mercado nacional e internacional, con el aprovechamiento máximo de su capacidad instalada, de manera sustentable para la consolidación de toda la cadena productiva del aluminio y contribuir al desarrollo integral de la Nación.

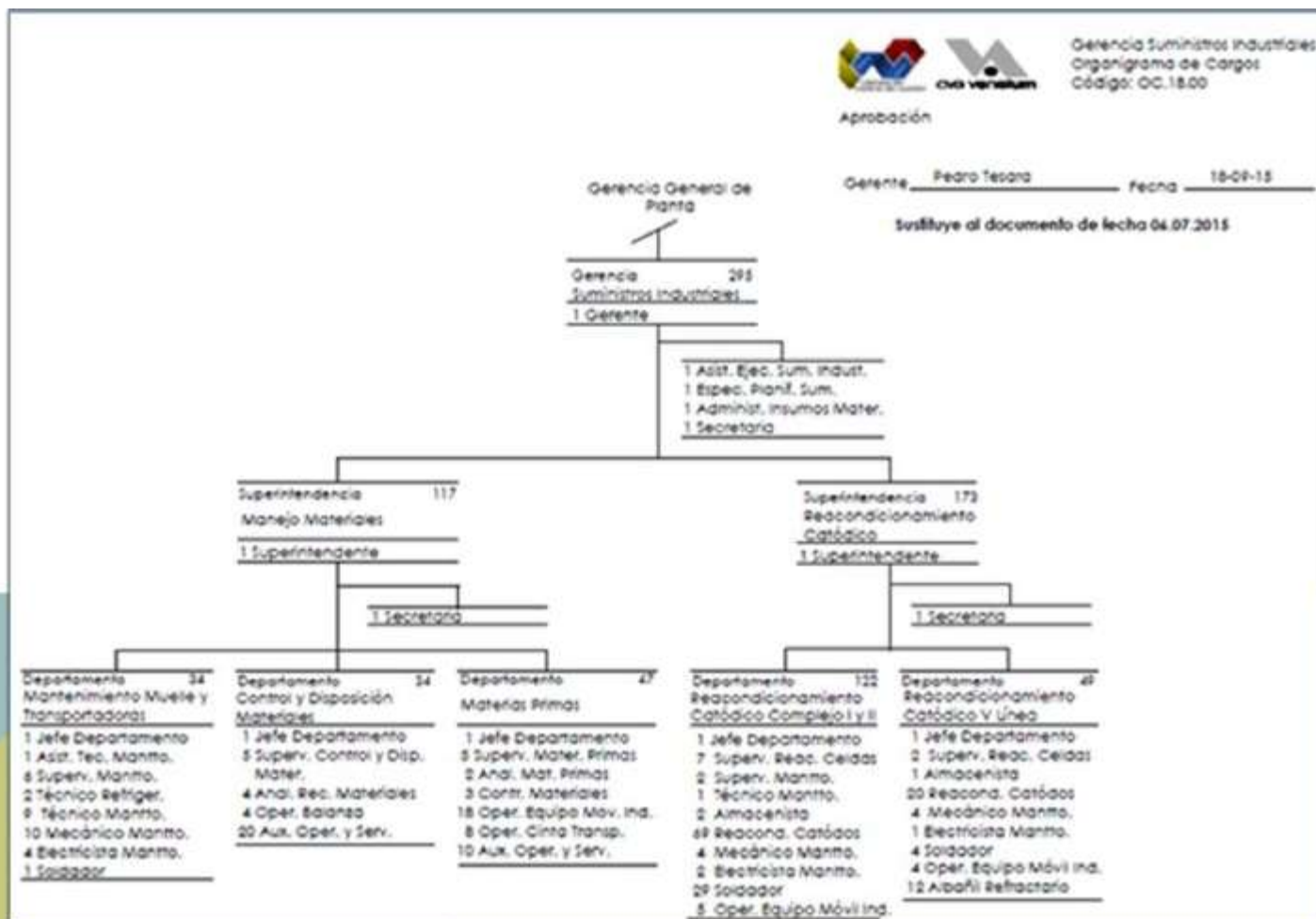


## ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.



## IDENTIFICACIÓN DEL DEPARTAMENTO

Superintendencia de Reacondicionamiento Catódico P-19, Gerencia de Suministros Industriales.





## TIPO DE INVESTIGACIÓN

Debido a la estructura de la investigación desarrollada en el Taller de Reacondicionamiento Catódico de la celda P-19 de la empresa CVG VENALUM, se utilizó un método descriptivo, a través de él se pudo describir, registrar, analizar e interpretar la naturaleza actual de los problemas presentados en esta área, para así obtener un correcto diagnóstico, de forma tal, que se pudo hacer una propuesta que lleve a la solución de los problemas y lograr un correcto flujo de los procesos.



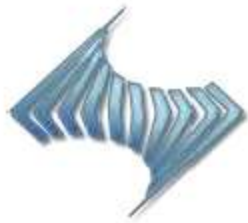
También se consideraron otros tipos de estudio como:

**Evaluativo**, con el objetivo de evaluar y enjuiciar los métodos actuales de reacondicionamiento.

**De campo**, porque el estudio fue realizado observando los hechos en su ambiente natural, es decir en el área de Reacondicionamiento Catódico

**Aplicativo**, empleando las técnicas del Estudio de Métodos, basándose principalmente en el análisis operacional, para definir los elementos productivos e improductivos de los Procesos.





UNEXPO

# RISEÑO METODOLÓGICO



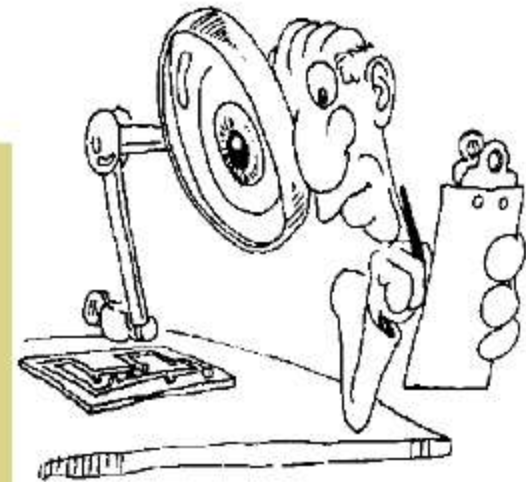
## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

### De Campo.

Debido a qué se realizaron observaciones de situaciones ya existentes tal y como se dan en su contexto natural en un ambiente físico para después analizarlos.

### Experimental

Ya que se realizó sin manipular en forma deliberada ninguna variable. En este estudio se empleó un diseño de tipo no experimental ya que se caracteriza por la no manipulación de las variables existentes en el área de estudio.



## POBLACIÓN.

Según Selltiz (1974), la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.

En relación con lo anteriormente citado la población estuvo representada por los Distintos procesos que se realizan en el área de Reacondicionamiento Catódico P-19.



## MUESTRA.

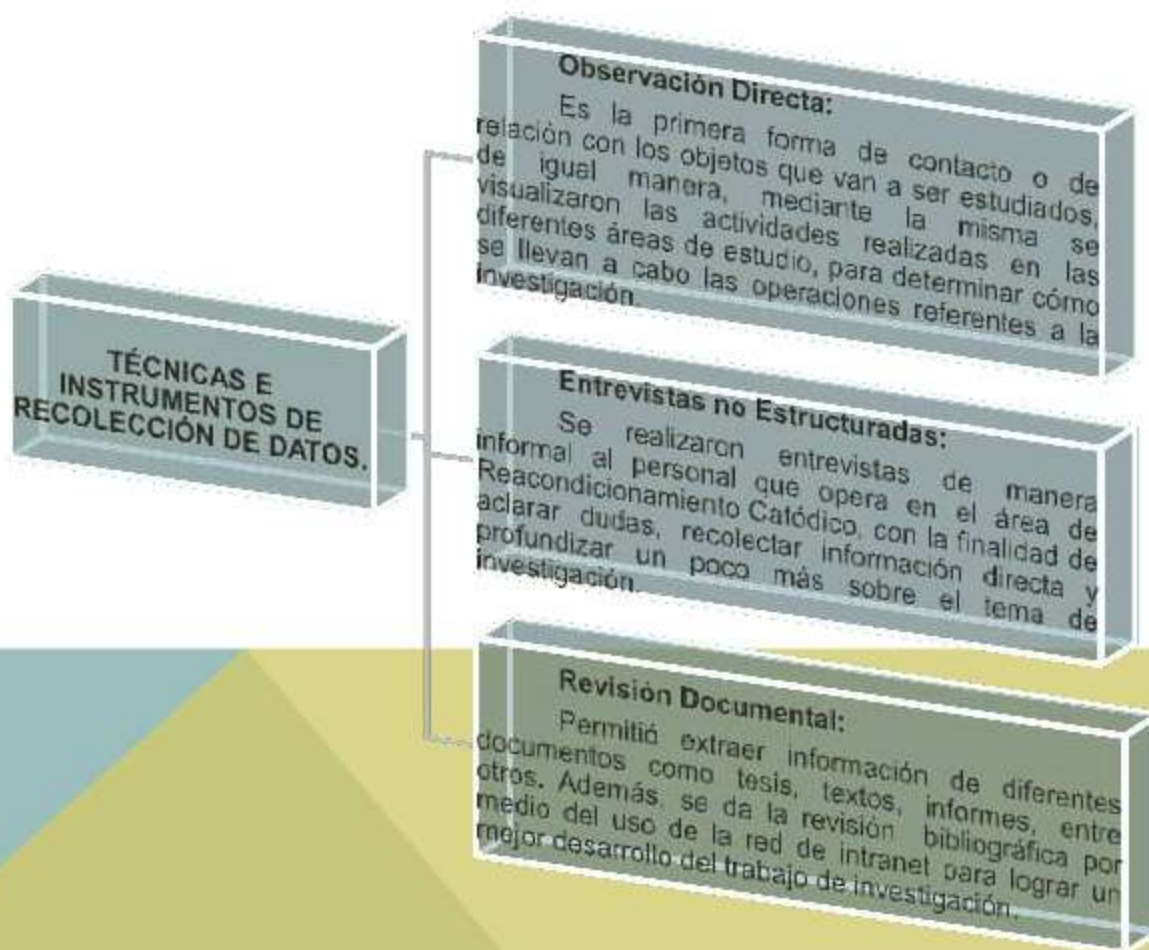
Según Sudman (1976), la muestra suele ser definida como un subgrupo de la población.

Para efectos de este estudio, la muestra se constituyó por los siguientes procesos: Ensamblaje de Bloques Catódicos, Reacondicionamiento del Cátodo y Reacondicionamiento de Superestructura, puesto que requirieron atención en cuanto a normalización y son prioridad para la realización de las actividades de producción de la empresa.

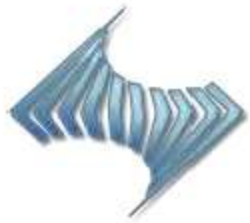




# DISEÑO METODOLÓGICO







UNEXPO

# RISEÑO METODOLÓGICO



## RECURSOS.

### Recursos Físicos

- Intranet de CVG VENALUM, para recopilar información general acerca de la empresa y trabajos similares ya relacionados.
- Memoria USB (Pendrive) para el almacenamiento de la información en digital.
- Computadora para el registro y desarrollo (digital) de la investigación.
- Lápiz, hojas, bolígrafo.

### Equipo de Protección personal

- Lentes de seguridad.
- Casco.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla.
- Guantes.



## PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO.

- 1 Se visitó las áreas objetos de estudio, Ensamblaje de Bloques Catódicos, Reacondicionamiento del Cátodo Y Reacondicionamiento de Superestructura del P-19.
- 2 Se recolectó información por medio de las entrevistas no estructuradas y observación directa para diagnosticar la situación actual.
- 3 Consulta de material bibliográfico.
- 4 Se hizo seguimiento a los cascos catódicos y superestructuras para la descripción de las actividades de Reacondicionamiento Catódico.

5

Revisión de la documentación (manuales, catálogos, reporte de fallas de los equipos) existente.

6

Se establecieron los parámetros de los procesos relacionados con el estudio.

7

Se analizaron los resultados de la investigación y establecerán las recomendaciones que modifiquen, para mejor, los Procesos de Reacondicionamiento Catódico del P-19.



# SITUACIÓN ACTUAL



Para efectos de esta investigación, se ha solicitado un Estudio de Métodos para las actividades del Taller de Reacondicionamiento Catódico que conciernen a: Reacondicionamiento de Superestructura de Celdas P-19, Ensamblaje de Bloques Catódicos de Celdas P-19 y Reacondicionamiento del Cátodo en Celdas P-19.



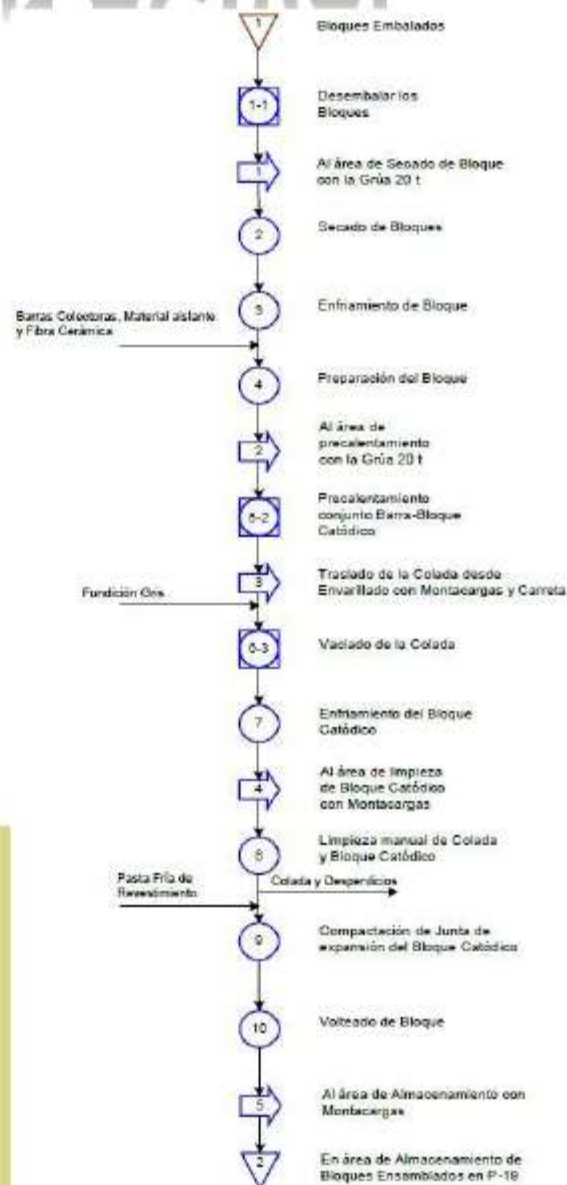
Los Diagramas de Flujo de Proceso de las actividades que se estudiaron se relacionan entre si (con esto nos referimos al Ensamblaje de Bloques Catódicos de Celdas P-19 y Reacondicionamiento del Cátodo en Celdas P-19), ya que para proceder al Reacondicionamiento del Cátodo, se necesita que los bloques ya estén preparados.



# SITUACIÓN ACTUAL

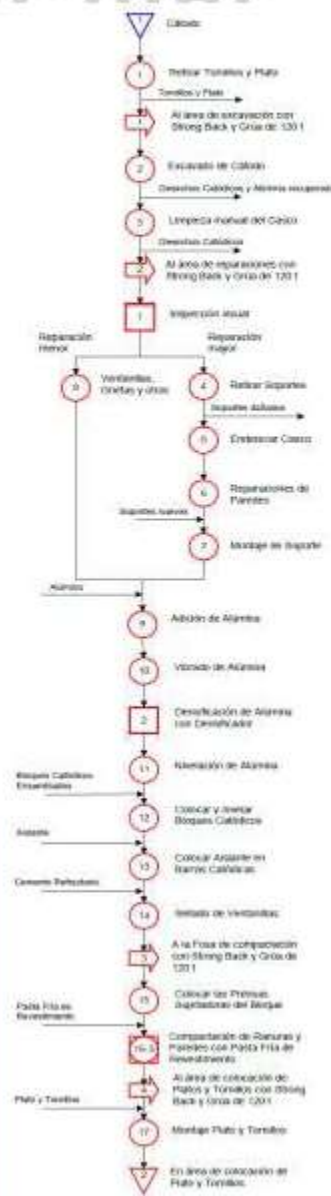
## Ensamblaje de Bloques Catódicos de Celdas P-19

RESUMEN		
OPERACIONES	○	10
INSPECCIONES	□	03
TRANSPORTES	➡	05
DEMORAS	D	00
ALMACENAMIENTOS	▽	02
TOTAL		20



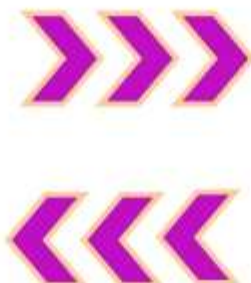
## Reacondicionamiento del Cátodo en Celdas P-19

RESUMEN		
OPERACIONES	○	17
INSPECCIONES	□	03
TRANSPORTES	➡	04
DEMORAS	D	00
ALMACENAMIENTOS	▽	02
TOTAL		26



## Reacondicionamiento de Superestructura de Celdas P-19

RESUMEN		
OPERACIONES	○	10
INSPECCIONES	□	01
TRANSPORTES	➡	00
DEMORAS	D	01
ALMACENAMIENTOS	▽	02
TOTAL		14

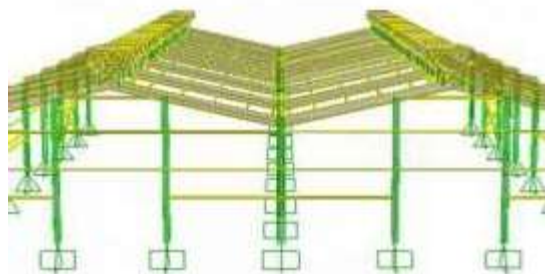
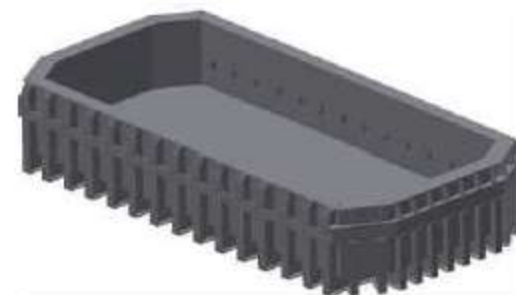




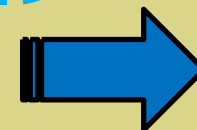
# SITUACIÓN ACTUAL



El área de Reacondicionamiento Catódico del Departamento de Suministros Industriales cuenta con un espacio que se divide conforme a sus actividades, y cuenta con equipos y maquinarias intrínsecos de la planta para realizar todas las actividades que les conciernen.

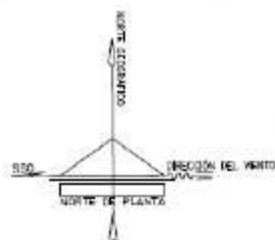


Se requirió de la elaboración de un mapa Layout del Taller de Reacondicionamiento Catódico, ya que los que eran suministrados por la empresa no correspondían con las dimensiones y divisiones reales del Taller. Así entonces, teniendo en consideración la metrología actual, las distancias entre columnas y las áreas que conforman cada proceso que desempeña este departamento, se utilizó la herramienta de AutoCAD 2015 para su elaboración.





# SITUACIÓN ACTUAL



## LEYENDA

AB1: Zona de Excavación (Casco Suro)

AB2: Casco Suro

AB3: Casco Limpio

AB4: Casco Limpio

AB5: Casco Limpio

AB6: Casco Compactado

AB7: Casco Compactado

AB8: Casco Compactado

AB9: Preparación de Casco (Casco Para Preparar)

AB10: Casco Compactado

AB11: Casco Compactado

AB12: Casco Compactado

AB13: Fosa de Compactación

AB14: Casco Compactado

AB15: Enderezador de Casco (Casco Compactado)

AB16: Zona de reparación de Superestructura

AB17: Zona de reparación de Superestructura

AB18: Zona de reparación de Superestructura

AB19: Zona de reparación de Superestructura

CD1: Limpieza de Barro

CD2: Zona de Cielo

CD3: Zona de Precalentado y Cálida de Bloques

CD4: Máquina Secadora de Bloques

CD5: Bloques Colados

CD6: Bloques en Observación

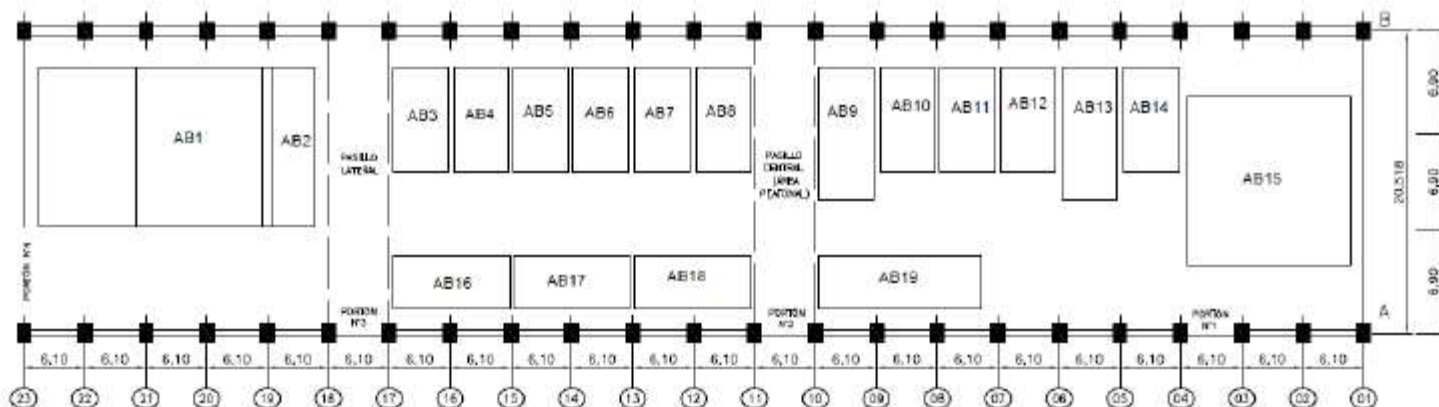
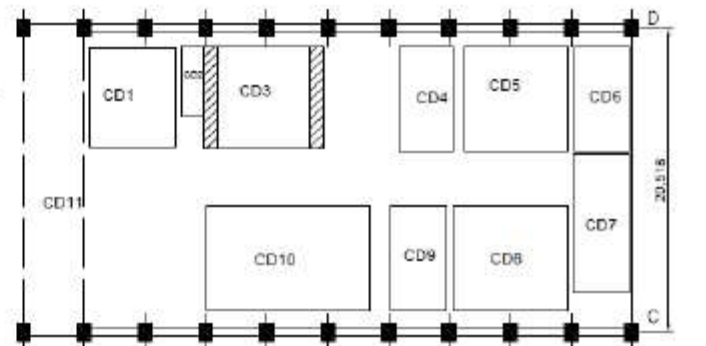
CD7: Bloques V-Linea Entusados

CD8: Bloques Entusados P-19

CD9: Zona de Preparación de Bloques

CD10: Bloques V-Linea

CD11: Pasillo Central



## INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA "ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"  
VICE RECTORADO-PUERTO ORDAZ

NOMBRE DEL ALUMNO: MARIA BETTONI  
PRÁCTICA PROFESIONAL DE GRADO: INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARRERA DEL ALUMNO: INGENIERÍA INDUSTRIAL

NOMBRE DEL TUTOR ASIGNADO: MSc. Ing. IVÁN TURNERO

FECHA: JULIO-2016

GRUPO: 3 DE 4

## INFORMACIÓN DE LA EMPRESA



CORPORACIÓN VENEZOLANA DE GUAYANA  
INDUSTRIA VENEZOLANA DE ALUMINIO, C.A.

NOMBRE DEL ALUMNO: MARIA BETTONI  
PRÁCTICA PROFESIONAL DE GRADO: INGENIERÍA INDUSTRIAL

NOMBRE DEL TUTOR ASIGNADO: MSc. Ing. IVÁN TURNERO

FECHA: JULIO-2016

GRUPO: 3 DE 4

# SITUACIÓN ACTUAL

El Diagrama de Flujo de Recorrido para el Proceso de Ensamblaje de Bloques Catódicos Celdas P-19 cumple de las actividades que establece en Diagrama de Flujo de Procesos, más sin embargo, hay muchas actividades que comparten la misma área (más que todo las de secado y limpieza). Esto es debido a que el secado de bloques no se realiza actualmente con la máquina de secado de bloques (Área “CD4” del Layout), ya que los trabajadores prefieren (o más bien, ven más productivo), debido al tiempo y tipo de actividad, realizar el secado de bloques simplemente con aire comprimido.



Por consecuencia a lo anterior mencionado, la máquina de secado se volvió obsoleta, y está de más mencionar que el espacio que ocupa esta siendo desaprovechado.





UNEXPO

# SITUACIÓN ACTUAL

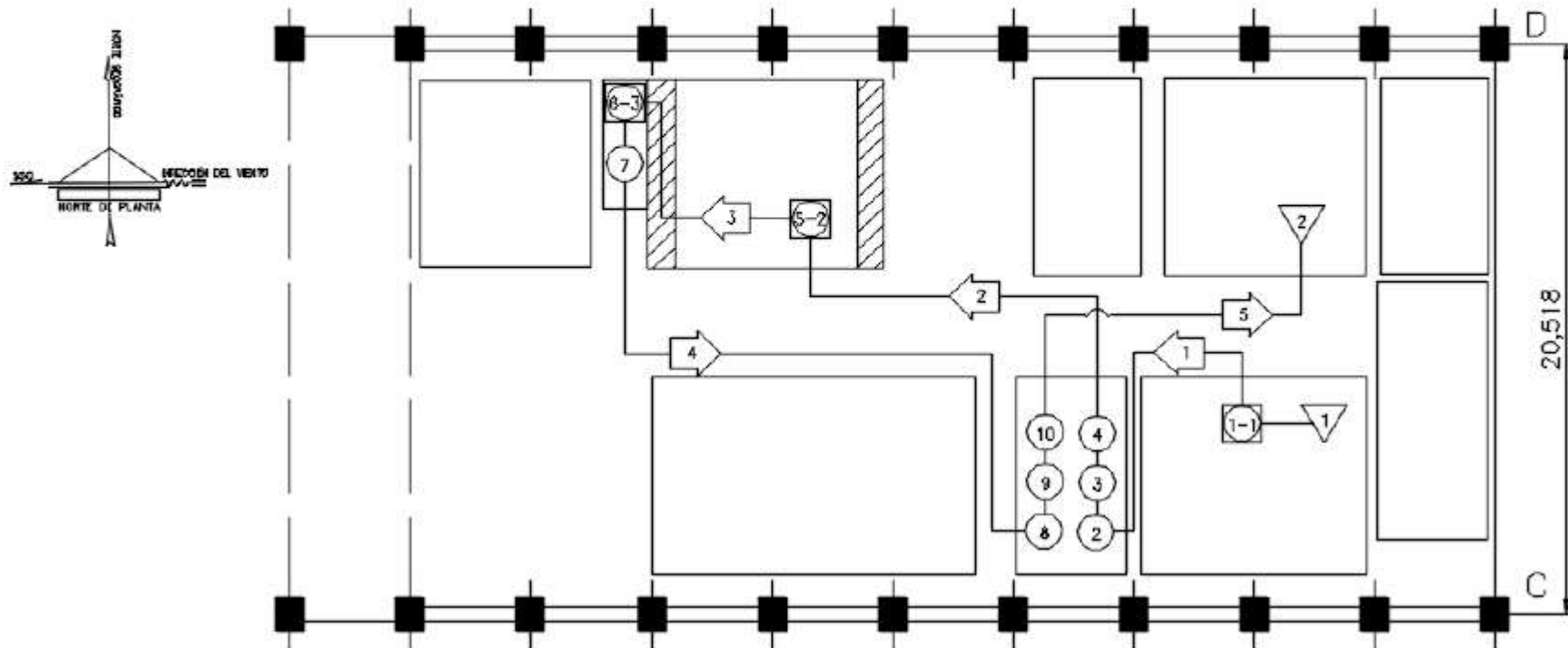
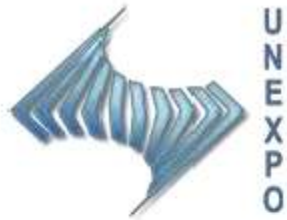


Diagrama de Flujo de Recorrido de Ensamblaje de  
Bloques Catódicos (Celdas P-19)





# SITUACIÓN ACTUAL



Cascos desincorporados



Cascos en mantenimiento



Cascos en mantenimiento



Cascos en mantenimiento



Enderezador de casco



Casco limpio



En el Reacondicionamiento del Casco o Cátodo hace falta destacar ciertos puntos en la lectura de su Diagrama de Flujo de Recorrido, estos son:

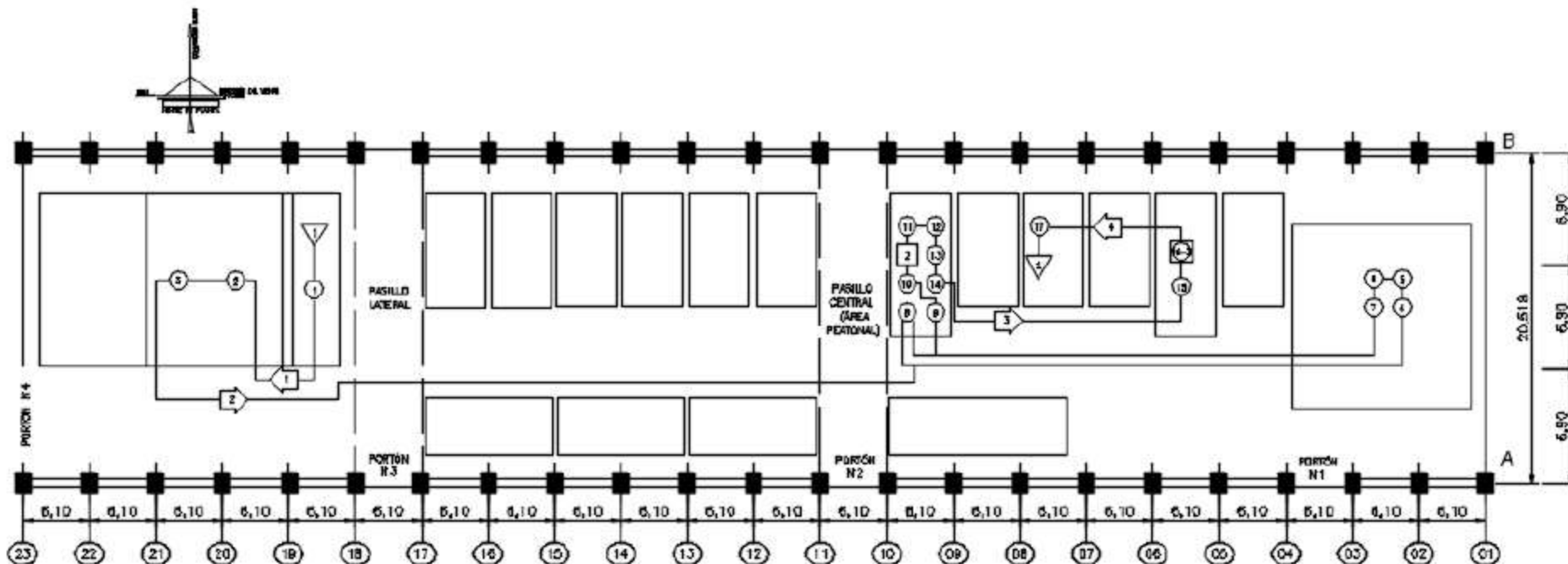
Los desechos catódicos y alúmina recuperada que son mencionados en el Diagrama de Flujo de Procesos, son retirados a través del portón 4 y dejados fuera del galpón hasta que estos sean montados a camiones que desalojen el área.



Las actividades de traslado para este proceso productivo, son realizadas gracias a la grúa de 120 t, que es parte esencial del galpón y ocupa toda el área superior del mismo, lo cual facilita las tareas de traslado horizontal y vertical en todo momento.

El flujo del recorrido concluye en cualquiera de las áreas en las que se reflejan los cascos compactados “AB6, AB7, AB8, AB10, AB11, AB12, AB14” como se muestran en el Layout visto anteriormente.





**Diagrama De Flujo De Recorrido De  
Reacondicionamiento del Cátodo (Celdas P-19)**

En el Proceso de Reacondicionamiento de la Superestructura (Celdas P-19) hay que destacar el hecho de que, éstas son llevadas al Taller y colocadas en cualquiera de las áreas que esté libre dentro de las que se establecen para este fin, según puede observarse en el Layout anterior, área “AB16, AB17, AB18 O AB19”. Y permanecen ahí durante todo el Proceso de Reacondicionamiento, es decir, este proceso productivo no requiere de traslados.



Durante la investigación, se encontró como desventaja sustanciosa, el hecho de que, la actividad de Reacondicionamiento de la Superestructura, se realizaban con poca frecuencia o de manera incompleta, debido a que existían momentos, en los cuales, no se disponía de todas las herramientas, equipos o materiales para la realización de las actividades.

El material del que con mayor frecuencia no se disponía era la pintura de aluminio de alta temperatura, que sin ella, la superestructura no estaría protegida del alto impacto térmico a la que es expuesta en las actividades dentro del Complejo I y II.

# SITUACIÓN PROPUESTA

El Diagrama de Flujo de Procesos para el Ensamblaje de Bloques Catódicos no contempla una actividad muy importante, que sin ella no se puede proceder a la preparación del bloque, esta es la de limpieza de las barras colectoras.

La limpieza de las barras colectoras es realizada en la maquina limpiadora de barras y consiste en que las barras llegan al galpón, son desembaladas en el pasillo, y una a una son colocada en la maquina limpiadora de barras la cual fue rellena previamente con perdigones, los cuales son la materia prima que realiza el proceso de limpieza. Al detenerse la maquina, la barra es llevada al área de preparación de bloques y es entonces que se une al Proceso de Ensamblaje de Bloques Catódicos junto con el material aislante y la fibra de cerámica.

Gracias a lo antes mencionado, se procedió al agregado de esa parte del proceso al Diagrama de Flujo de Procesos y Diagrama de Recorrido.

Otro punto a tomar en cuenta es que, debido al inexistente uso de la máquina de secado de bloques, las posibilidades, en cuanto al uso del galpón, están limitadas, debido a este espacio que se desaprovecha. Por ello, después de un largo análisis y con la opinión de involucrados, se llegó a la recomendación de la remoción inmediata de este equipo, para así liberar este espacio y ser aprovechado a través del traslado de la maquina limpiadora de barras a dicha área.

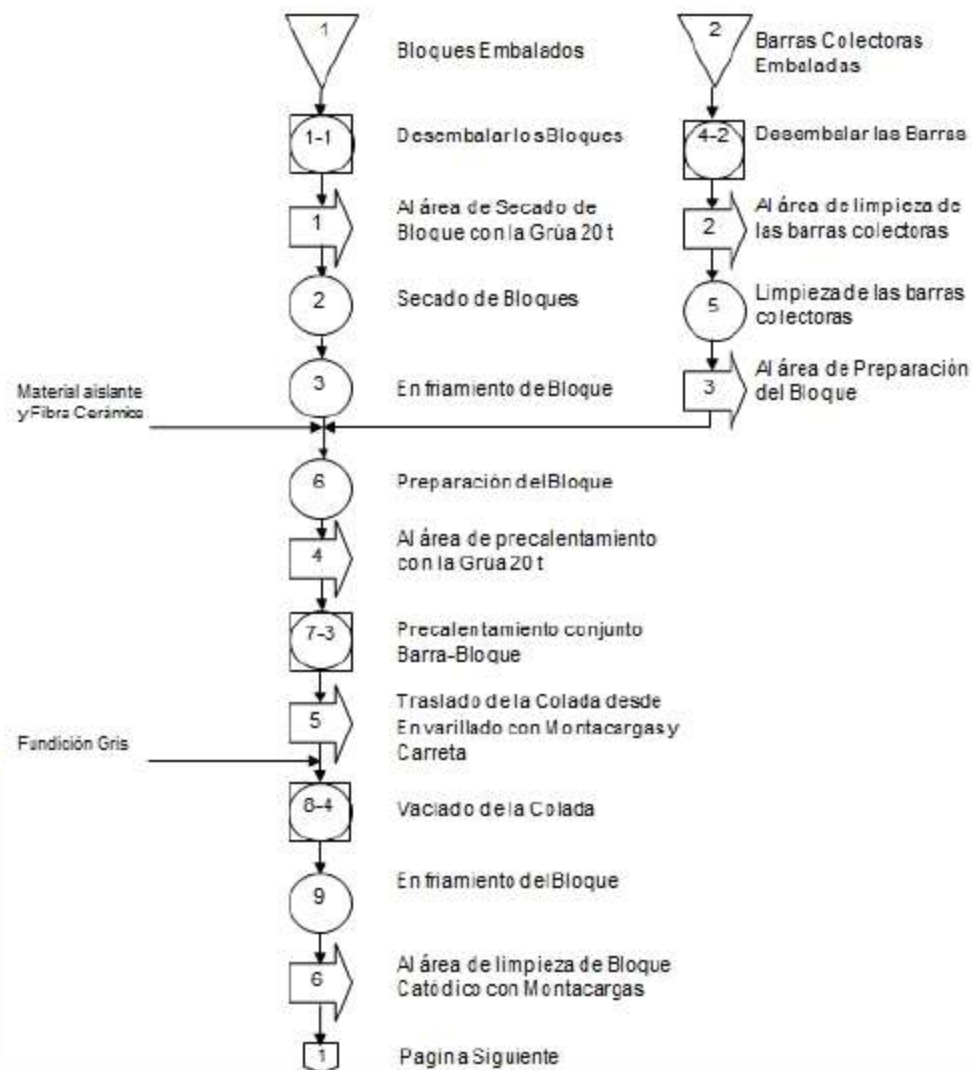


Esto es un cambio beneficioso ya que disminuirá el traslado de las barras limpiadas hasta la zona de preparación de bloques, a demás de los siguientes beneficios:

- La disminución de los traslados.
- El desalojo de equipos obsoletos.
- Y la liberación del espacio lateral a la zona del crisol, que facilita en gran medida la llegada de la fundición gris para el vaciado de la colada.

# SITUACIÓN PROPUESTA

## Ensamblaje de Bloques Catódicos (Celdas P-19)

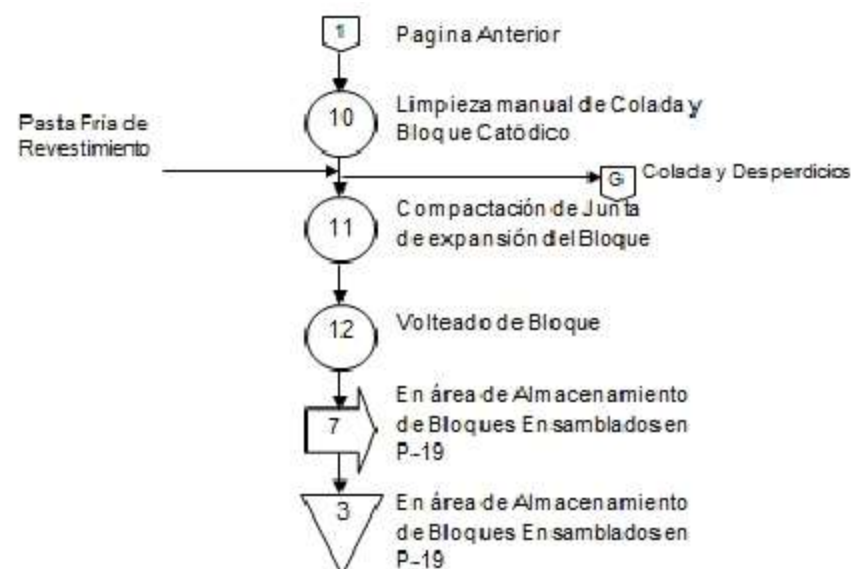




## Ensamblaje de Bloques Catódicos (Celdas P-19)



RESUMEN		
OPERACIONES	○	12
INSPECCIONES	□	4
TRANSPORTES	➡	7
DEMORAS	⌒	0
ALMACENAMIENTOS	▽	3
TOTAL:		26





UNEXPO

# SITUACIÓN PROPUESTA

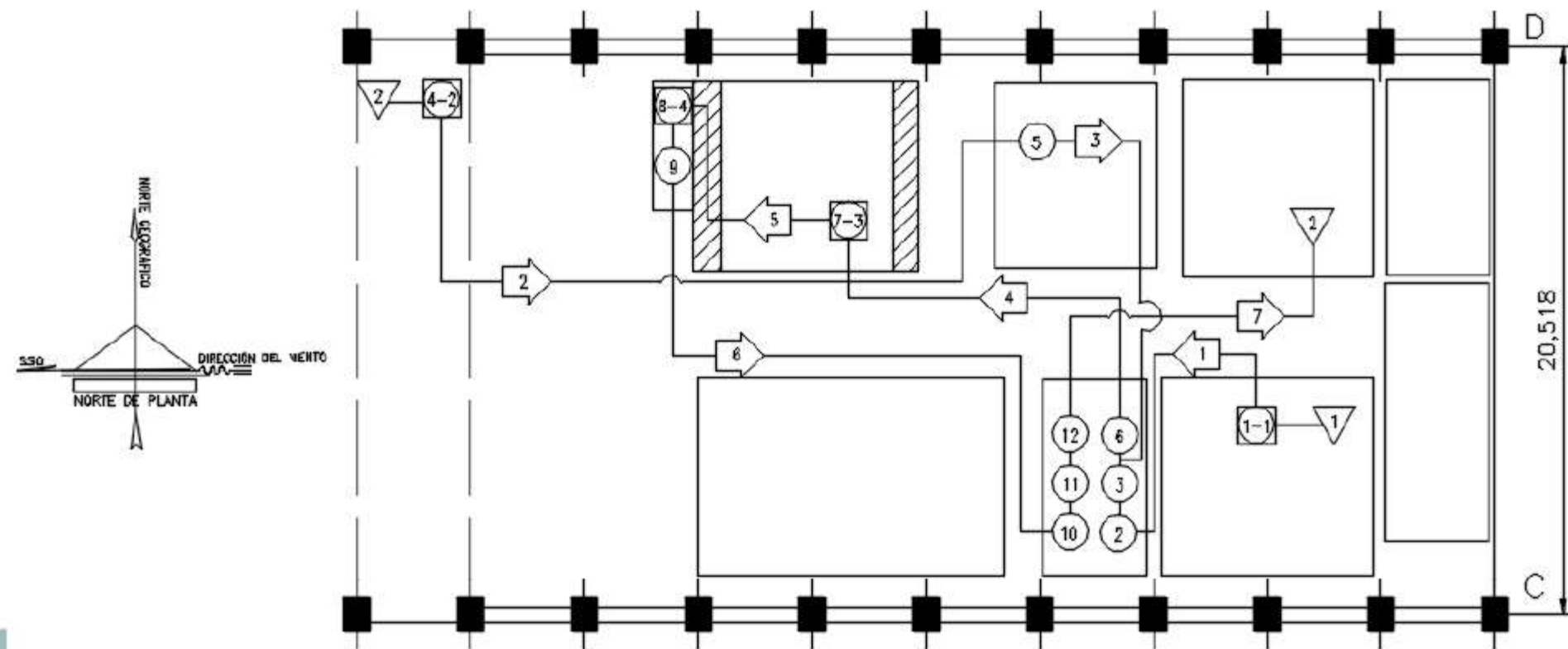
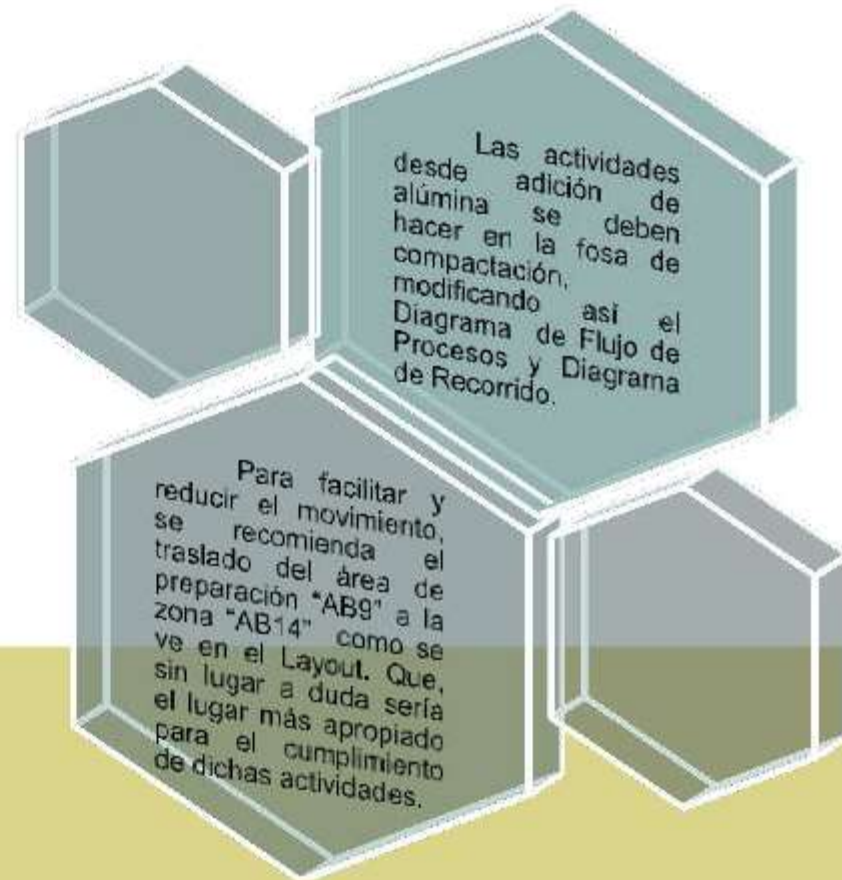


Diagrama de Flujo de Recorrido de Ensamblaje de  
Bloques Catódicos (Celdas P-19)

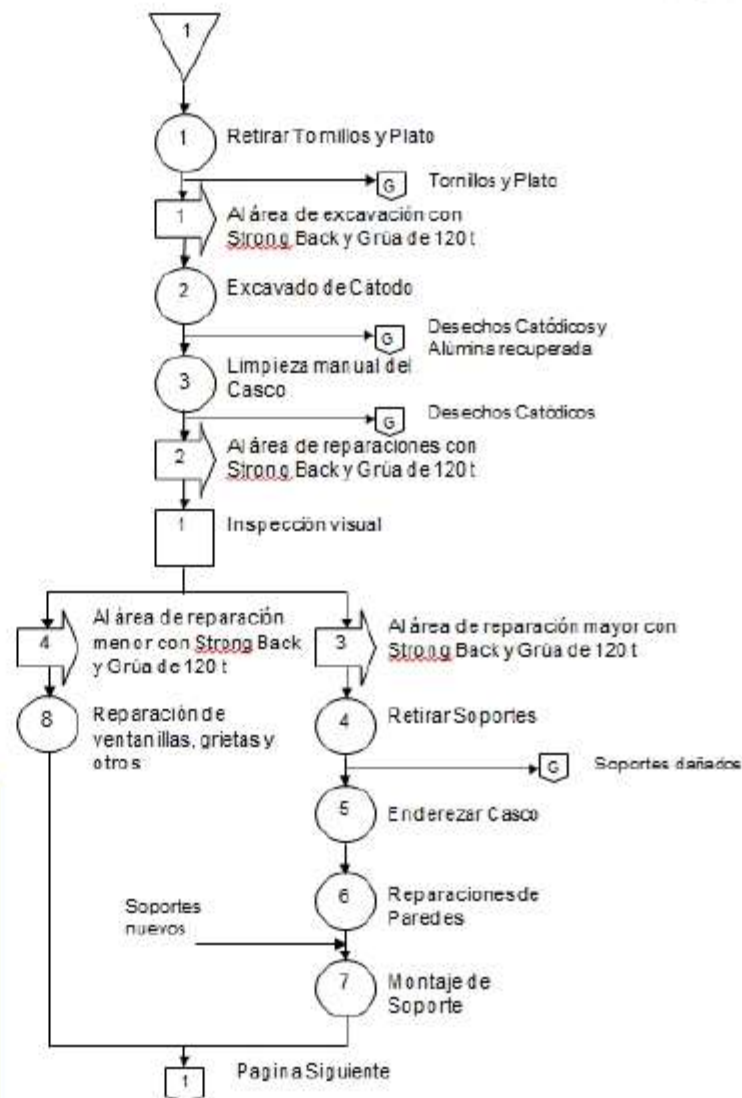
# SITUACIÓN PROPUESTA

Respecto al Proceso de Reacondicionamiento del Cátodo tomando en cuenta los estudios del proceso y la opinión de los trabajadores a través de entrevistas no estructuradas, se recomienda



# SITUACIÓN PROPUESTA

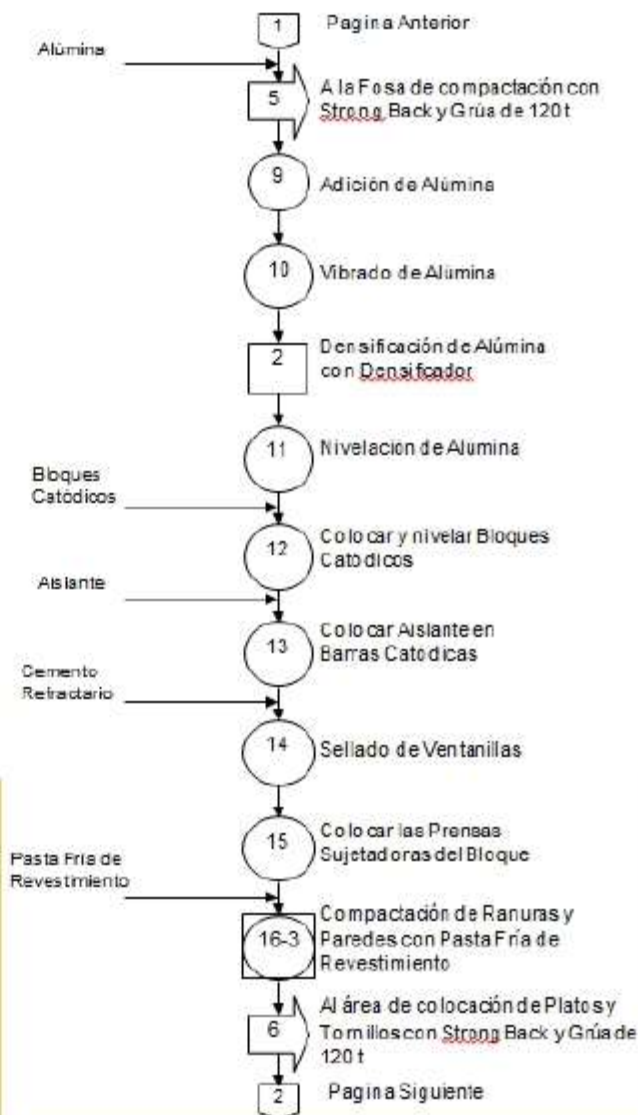
## Reacondicionamiento de Cátodo (Celdas P-19)



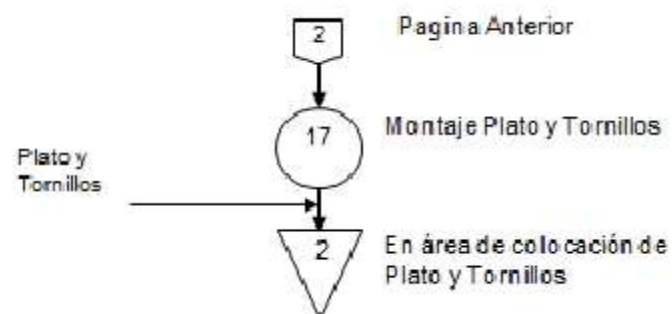


# SITUACIÓN PROPUESTA

## Reacondicionamiento de Cátodo (Celdas P-19)



## Reacondicionamiento de Cátodo (Celdas P-19)



RESUMEN		
OPERACIONES		17
INSPECCIONES		3
TRANSPORTES		6
DEMORAS		0
ALMACENAMIENTOS		2
TOTAL:		28

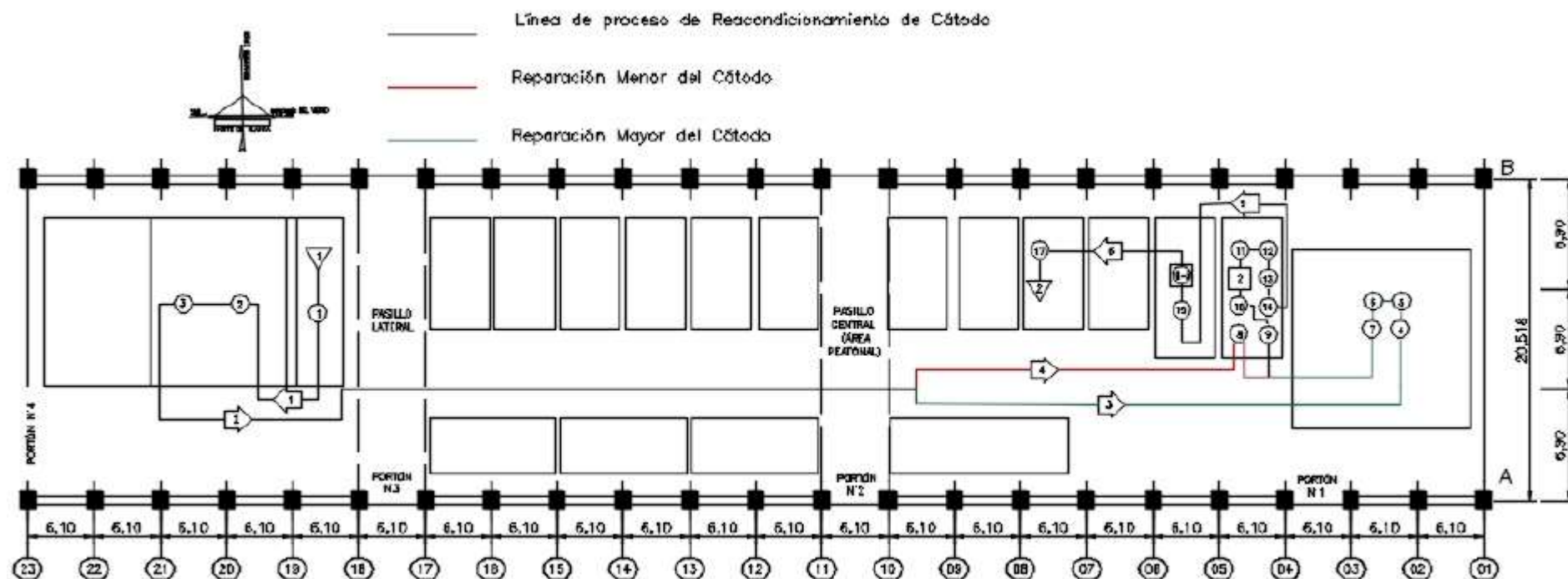


Diagrama de Flujo de Recorrido de Reacondicionamiento de  
Cátodo (Celdas P-19)

# SITUACIÓN PROPUESTA

En el caso de Reacondicionamiento de las Superestructuras Celdas P-19, se realizó un estudio minucioso de las razones por las cuáles no se tenía disponibilidad de algunos materiales para la realización de este proceso. Y se descubrió que el problema principal, en el caso de la falta de pintura de aluminio de alta temperatura, es que ha estado en un proceso de cambio de proveedor de este material, y esto es debido a que los proveedores anteriores no cumplían con las exigencias del Departamento de Reacondicionamiento Catódico P-19.



La pintura de aluminio de alta temperatura es utilizada en una parte del proceso llamado “Eliminación de Polvo y Alúmina y Pintura de la Superestructura”. Este procedimiento es importante ya que sin él La Superestructura no cumpliría con las normas de mantenimiento preventivo o correctivo. Para el cumplimiento de esta actividad con mayor efectividad, se recomienda realizarla de la siguiente manera:



Sople con aire comprimido por toda la superestructura, a fin de eliminarle todo el polvo de alúmina.

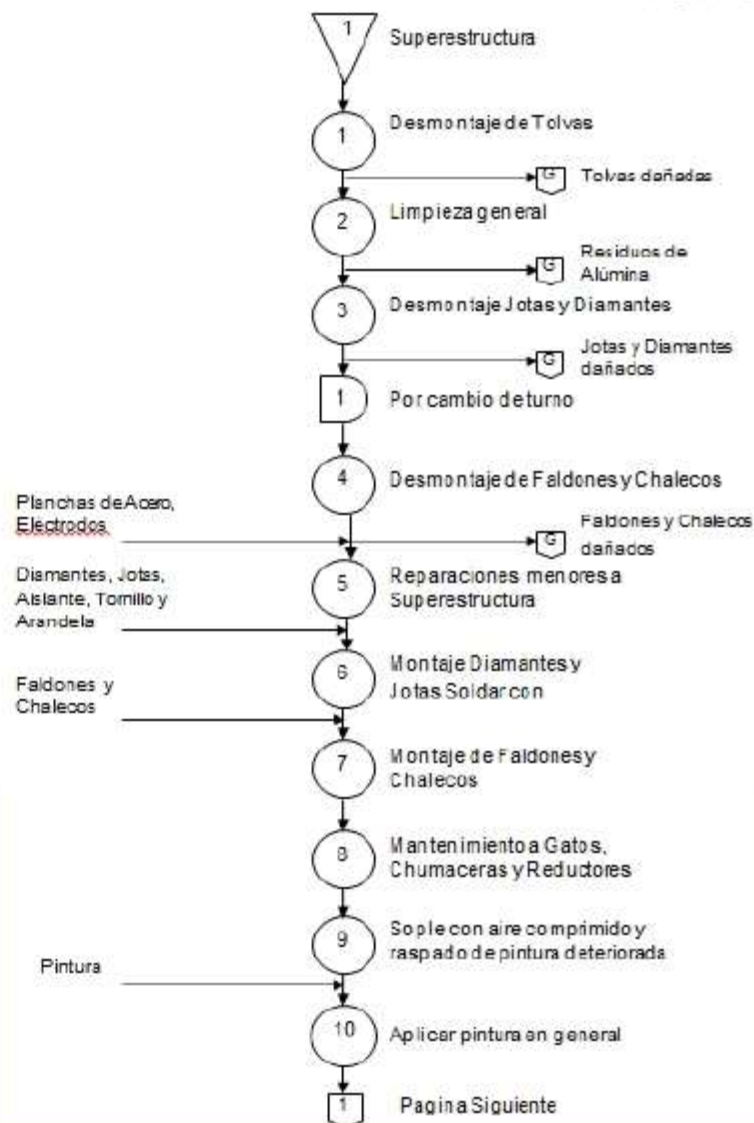
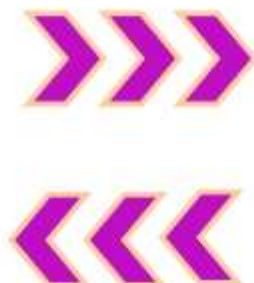
Una vez eliminado todo el polvo, proceda a raspar toda la pintura deteriorada y pinte toda la superestructura con pintura de aluminio de alta temperatura.

Con las plantillas existentes, se procede a pintar las letras y números de la celda a incorporar con spray negro y los gatos con amarillo Caterpillar.

Nuevamente con aire comprimido, proceda a limpiar toda la superestructura, para su posterior entrega.

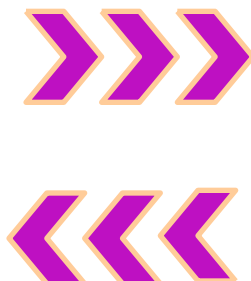


## Reacondicionamiento de Superestructura (Celdas P-19)

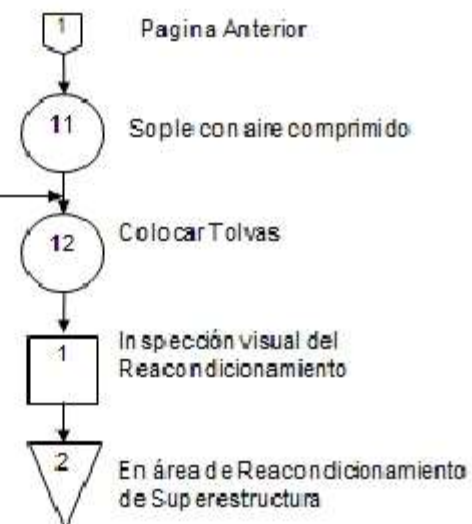


## Reacondicionamiento de Superestructura (Celdas P-19)

RESUMEN		
OPERACIONES		12
INSPECCIONES		1
TRANSPORTES		0
DEMORAS		1
ALMACENAMIENTOS		2
TOTAL:		16



Tolvas reparadas



# CONCLUSIONES



Una vez realizada la investigación del área de Reacondicionamiento Catódico P-19, se presentan las siguientes conclusiones:

2. Se realizó un Diagnóstico de los Métodos de Trabajo del Taller de Reacondicionamiento Catódico P-19, y se concluyó que hay actividades que no se cumplen al pie de la letra como lo establece la Práctica de Trabajo o el Diagrama de Flujo de Procesos.

1. Se observaron las Prácticas de Trabajo y Diagramas de Flujo de Procesos que se tienen a disposición sobre los procesos que involucran al Taller de Reacondicionamiento Catódico, y se pudo observar que muchos de ellos no están actualizados.

3. Se pudieron detallar las operaciones de trabajo para la limpieza y reparación del casco, ensamble de bloques catódicos, preparación del casco, compactación y reparación de superestructuras y con ella se pudieron analizar como funcionaba cada proceso para comprender a mayor medida de que manera son más efectivas la operaciones.



4. Las fallas en los procesos se compararon a las descripciones de las operaciones documentadas, y se encontró que las causas de mayor impacto son:



La actividad de Secado de los Bloques Catódicos no se realizan en la máquina secadora de bloques, en cambio, lo realizan con aire comprimido.



El Enderezamiento del Casco no se realiza normalmente en la Fosa de Enderezamiento, si no en la misma área de preparación del casco. Es así porque comúnmente solo se realiza una reparación menor al casco. Y la adición de Alúmina hasta sellado de ventanillas, no se están realizando en el área de fosa de compactación como lo indica la Practica de Trabajo.



La actividad de Reacondicionamiento de la Superestructura se realizaba con poca frecuencia o de manera incompleta, debido a que en muchos momentos, no se disponía de la pintura de aluminio de alta temperatura, y sin ella, la superestructura no estaría protegida del alto impacto térmico a la que se expone en las actividades dentro del Complejo I y II.



# CONCLUSIONES



5. Se evaluó la posibilidad de alternativas más efectiva para la mejora de los Métodos de Trabajo con el fin de optimizar los procesos que se cree son viables para cada una de las Actividades que abarcan el estudio. Se analizaron los resultados, y se propusieron nuevos Diagramas de Flujo de Procesos y Diagramas de Recorrido, implementando así alternativas para la mejora de los Procesos de Reacondicionamiento Catódico del P-19.



# RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta todos los puntos tratados a través de la investigación y las conclusiones a las que se llegaron, se recomienda lo siguiente:

- 
- 1 Actualizar los Diagramas de Flujo de Procesos, considerando las recomendaciones del presente trabajo.
  - 2 Remoción de la máquina de secado de Bloques del Taller de Reacondicionamiento Catódico.
  - 3 Después de la remoción de la secadora de bloques, trasladar la máquina limpiadora de barras a esa área para disminuir el traslado de la barra limpia.
  - 4 Trasladar el área de preparación "AB9" a la zona "AB14" como se mostro en el Layout, ya que sería el lugar más apropiado para el cumplimiento de dichas actividades.
  - 5 Realizar un análisis de calidad para evaluar el Reacondicionamiento del Cátodo que se realiza actualmente para asegurar que los procesos son apropiados, y que no generan perdidas para la empresa.







UNEXPO

# RECOMENDACIONES



6. Actualizar las  
Prácticas de Trabajo  
de:

RC-O-002, Reacondicionamiento de  
Superestructura de Celdas P-19.

RC-O-003, Ensamblaje de Bloques  
Catódicos de Celdas P-19.

RC-O-004, Reacondicionamiento del  
Cátodo en Celdas P-19.



7. Actualizar los  
Diagramas de Flujo  
de Procesos:

SUM-003, Reacondicionamiento de  
Superestructura de Celdas P-19.

SUM-005, Ensamblaje de Bloques  
Catódicos de Celdas P-19.

SUM-002, Reacondicionamiento del  
Cátodo en Celdas P-19.

