

# PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

## ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA REINSERCIÓN AL MERCADO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ACETILENO.

**De Rodríguez, Marcelo – LU110124**

Ingeniería Industrial

**De Ohanessian, Alejandro – LU108905**

Ingeniería Industrial

Tutor:

**Ruiz Huidobro, Carlos, UADE**

**Abril 30, 2013**



**UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS**

## **Agradecimientos**

Agradecemos a nuestras familias y amigos que nos acompañaron durante este proceso, a nuestras empresas y supervisores que aportaron tiempo y conocimientos para el proyecto y al personal de ComarGas por recibirnos y colaborar con información.

Adicionalmente, agradecemos a nuestro tutor, el Ing. Carlos Ruiz Huidobro y a las autoridades de la UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA

## Tabla de contenidos.

<b>INTRODUCCIÓN AL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN TEÓRICA. ....</b>	<b>8</b>
INTRODUCCIÓN ACETILENO. ....	8
DESCRIPCIÓN MACRO DEL PROCESO .....	11
FASE GENERACIÓN.....	12
DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA .....	15
INSUMOS GENERALES DE LA FABRICACIÓN DE ACETILENO.....	18
<b>DESARROLLO DEL PROYECTO.....</b>	<b>20</b>
LOCALIZACIÓN.....	24
ESTUDIO DE MERCADO .....	26
FLUJO PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	29
ÁREA DEL ALMACENAMIENTO .....	30
ÁREA DE GENERACIÓN.....	34
ÁREA DE LLENADO .....	35
PILETAS DE AGUA Y AGUA-CAL.....	37
PLAYA DE MANIOBRA DE CILINDROS .....	38
TERRENO.....	39
RECOMENDACIONES FUTURAS. ....	39
<b>ANALISIS DE SITUACION.....</b>	<b>42</b>
1 ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.....	42
2 GENERACIÓN DE ACETILENO .....	44
3 ZONA DE LLENADO DE CILINDROS .....	47
4 PILETAS DE AGUA y AGUA-CAL. ....	49
5 ADECUACIÓN DE CILINDROS .....	50
6 PLAYA DE MANIOBRA DE LOS CILINDROS .....	51
7 OFICINA.....	52
8 TERRENO.....	53
9 TALLER.....	55
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA 1.....</b>	<b>57</b>
1 ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.....	57

---

2 GENERACIÓN DE ACETILENO .....	58
3 ZONA DE LLENADO DE CILINDROS .....	61
4 PILETAS DE AGUA y AGUA-CAL. ....	63
5 ADECUACIÓN DE CILINDROS .....	64
6 PLAYA DE MANIOBRA DE LOS CILINDROS .....	65
7 OFICINA.....	66
8 TERRENO.....	66
9 TALLER.....	67
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA 2.....</b>	<b>69</b>
1 ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.....	69
2 GENERACIÓN DE ACETILENO .....	70
3 ZONA DE LLENADO DE CILINDROS .....	70
4 PILETAS DE AGUA y AGUA-CAL. ....	71
5 ADECUACIÓN DE CILINDROS .....	71
6 PLAYA DE MANIOBRA DE LOS CILINDROS .....	72
7 OFICINA.....	72
8 TERRENO.....	72
9 TALLER.....	73
<b>RECOMENDACIONES A FUTURO.....</b>	<b>75</b>
3 ZONA DE LLENADO DE CILINDROS .....	75
9 TALLER.....	75
<b>ECONÓMICO Y FINANCIERO .....</b>	<b>77</b>
PRESUPUESTOS.....	77
Proyección de ventas .....	79
ANÁLISIS DE COSTOS .....	79
ANÁLISIS DE INGRESOS .....	82
ANALISIS FINANCIERO .....	85
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>88</b>
<b>FUENTES DE INFORMACION, NORMAS Y REGLAMENTOS.....</b>	<b>90</b>

## **INTRODUCCIÓN AL PROYECTO.**

## **INTRODUCCIÓN AL PROYECTO.**

La planta de producción de acetileno que da origen a este estudio, se encuentra actualmente con la producción parada debido al mal manejo de la misma por desconocimiento del negocio y niveles de producción muy bajos que no hacían rentable su funcionamiento.

El objetivo del proyecto es determinar la inversión necesaria para salir al mercado comercializando acetileno disuelto en tubos realizando la factibilidad técnica y económica. Como segundo paso realizaremos el análisis financiero para determinar los flujos de capitales y momentos de inversión necesarios para la implementación del proyecto.

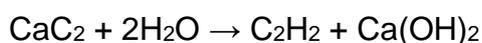
Para alcanzar estos objetivos, debemos respetar unos condicionamientos técnicos y unos comerciales impuestos para este proyecto, técnicos como ser el aprovechamiento del terreno y maquinas existentes en la planta y comerciales como la necesidad comenzar el abastecimiento de las ventas lo antes posible para recuperar clientes.

## **INTRODUCCIÓN TEÓRICA.**

## INTRODUCCIÓN TEÓRICA.

### INTRODUCCIÓN ACETILENO.

El gas acetileno ( $C_2H_2$ ) fue descubierto en 1836 por el químico inglés Edmond Davy. A partir de 1891 se incrementó notablemente la producción del mismo cuando el químico francés F. Moissan desarrolló un método para la preparación a gran escala de carburo de calcio usando un horno eléctrico. El carburo de calcio es tratado con agua, lo que produce acetileno e hidróxido de calcio.



El acetileno es una molécula rica en energía que se libera cuando se descompone carbón e hidrógeno. Este gas es muy inestable incluso por debajo de su presión normal, a presiones sobre  $1 \text{ kg/cm}^2$  ocurre una descomposición explosiva que puede ser iniciada por calentamiento, chispas, colisión o fricción. Para evitar estos peligros durante el transporte y manipulación del acetileno, se adoptó el almacenamiento en cilindros de acero rellenos con materiales porosos inertes y acetona. Es por este motivo que al acetileno se lo denomina "acetileno disuelto"

El acetileno, también llamado etileno, es el primero de muchos nombres importantes de la familia de hidrocarburos no saturados llamados alquinos. En su estructura molecular se encuentra una triple unión entre los átomos de carbono, característica que comparten todos los alquinos. Éstos son hidrocarburos alifáticos con al menos un triple enlace entre dos átomos de carbono  $H-C\equiv C-H$ ; se trata de compuestos metaestables debido a la alta energía del triple enlace.

La utilización de carburo de calcio para obtener acetileno es un proceso que resulta en un gas con impurezas tales como la fosfina (PH) y el sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ).

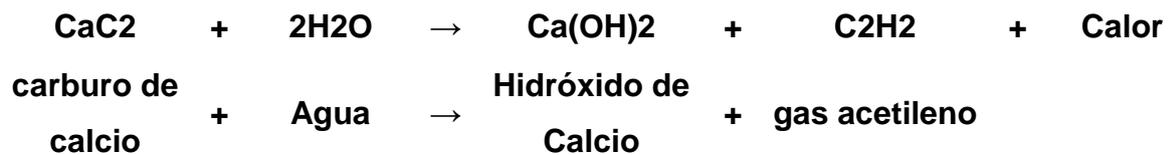
Antes de la elaboración de las lámparas incandescentes, se quemaba acetileno en una atmósfera rica en oxígeno dado que se producía una luz intensa muy útil para la iluminación. En la actualidad, este gas es ampliamente utilizado como combustible para antorchas de oxiacetileno, el cual produce una llama extremadamente caliente para soldadura, corte y limpieza de acero. Además, el acetileno es usado para preparar otros químicos orgánicos valiosos, tales como

aldehídos, ácido acético, alcohol acetilénico, ésteres de vinilo, acrilonitrilo, y acrilato de metil. Las moléculas más pequeñas de esta composición son usadas a su vez para construir grandes moléculas de fibras sintéticas, plásticos, caucho sintético u otros componentes.

### Propiedades del Acetileno.

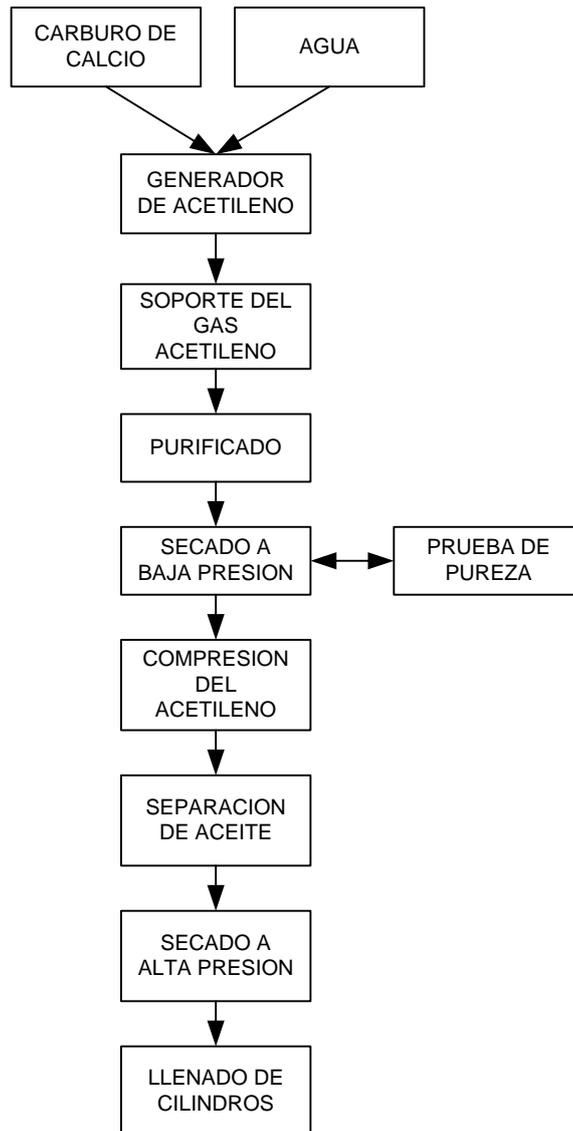
<b>Fase Sólida</b>	
Punto de fusión	-84 °C
Densidad del sólido	729 kg/m <sup>3</sup>
<b>Fase líquida</b>	
Equivalente Líquido/Gas (1.013 bar y 15 °C (59 °F))	663 vol/vol
Punto de ebullición (1.013 bar)	-83.8 °C
Calor latente de vaporización (1.013 bar en el punto de ebullición)	801.9 kJ/kg
Presión de vapor (a 20 °C o 68 °F)	44 bar
<b>Punto Crítico</b>	
Temperatura Crítica	35.1 °C
Presión Crítica	61.91 bar
Densidad Crítica	230.8 kg/m <sup>3</sup>
<b>Punto triple</b>	
Temperatura del punto triple	-80.6 °C
Presión del punto triple	1.282 bar
<b>Fase gaseosa</b>	
Densidad del gas (en el punto de sublimación)	1.729 kg/m <sup>3</sup>
Densidad del Gas (1.013 bar y 0 °C (32 °F))	1.171 kg/m <sup>3</sup>
Densidad del Gas (1.013 bar y 15 °C (59 °F))	1.11 kg/m <sup>3</sup>
Factor de Compresibilidad (Z) (1.013 bar y 15 °C (59 °F))	0.9924
Gravedad específica (aire = 1) (1.013 bar y 15 °C (59 °F))	0.91
Volumen Específico (1.013 bar y 21 °C (70 °F))	0.918 m <sup>3</sup> /kg
Cap calorífica a presión constante (Cp) (1.013 bar y 15.6	0.041 kJ/(mol.K)

°C)	
Cap calorífica a volumen constante (Cv) (1.013 bar y 15.6 °C):	0.033 kJ/(mol.K)
Razón de calores específicos (Gama:Cp/Cv) (1.013 bar y 15.6 °C)	1.259843
Viscosidad (1.013 bar y 0 °C)	0.0000954 Poise
Conductividad Térmica (1.013 bar y 0 °C)	18.51 mW/(m.K)
<b>Misceláneos</b>	
Solubilidad en agua (1.013 bar y 0 °C)	1.72 vol/vol
Temperatura de Autoignición	325 °C

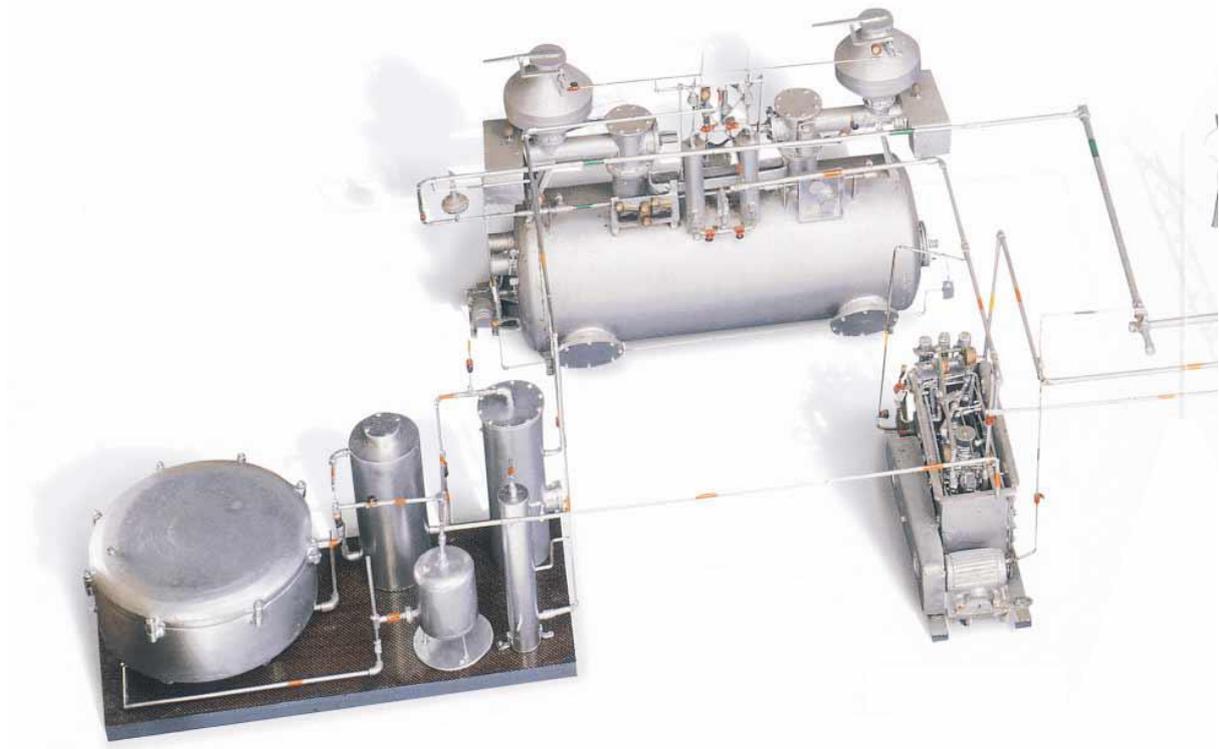


## DESCRIPCIÓN MACRO DEL PROCESO

### Diagrama de flujo propuesto



## FASE GENERACIÓN



### 1. GENERADOR DE ACETILENO (TIPO HUMEDO)

Este proceso es utilizado para producir acetileno disuelto. El carburo de calcio y el agua ingresan por unas tuberías al contenedor en donde la temperatura del agua deberá permanecer por debajo de 70°C. Como medida de protección ante posibles incendios, la entrada del carburo de calcio está equipada con tuberías de nitrógeno o dióxido de carbono. La capacidad del generador se calcula por la máxima cantidad de carburo de calcio que el equipo puede procesar por hora. Dicha capacidad de proceso determinará la producción de acetileno que será posible con dicho equipo.

### 2. SOPORTE DE GAS

El tanque donde se almacena el gas acetileno es un contenedor sellado al agua, que consiste de un tanque interior y un tanque exterior hechos de una sola plancha de acero y carbono. La entrada y salida del gas están equipadas con un dispositivo de seguridad que no permite filtraciones. Cuando se pone en funcionamiento el compresor, se generan presiones negativas que pudieran ser

dañinas para el equipo, por ese motivo, el tanque deberá mantenerse presurizado para contrarrestar dicho efecto. Dado que el acetileno es un gas combustible, todos los componentes tienen rótulos de seguridad con letras rojas indicando su contenido o también pueden ser pintados íntegramente de color rojo.

### **3. PURIFICADOR**

Existen varias impurezas en el gas acetileno incluyendo fosfina, sulfuro de hidrógeno, pequeñas cantidades de silano ( $\text{SiH}_4$ ), y amoníaco ( $\text{NH}_3$ ). La insolubilidad de estas impurezas en acetona tiene un efecto dañino en la soldadura y corte de los metales y por tal motivo, deben ser removidos.

#### **PURIFICADOR SECO**

Los agentes purificadores son aplicados para varias estructuras internas en forma de malla. Cuando el gas pasa a través de estas estructuras, las impurezas son absorbidas y removidas. El agente purificador está compuesto de una mezcla de ácido sulfúrico, dicromato de sodio, agua y celita.

### **4. SECADO A BAJA PRESION**

El gas acetileno contenido en el generador contiene humedad. Al encontrar humedad en el interior del cilindro, la solubilidad del acetileno será reducida y por lo tanto, será removida. Dentro del secador, hay varias estructuras en forma de mallas que facilitarán este proceso. El agente de secado, cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ), es colocado en la estructura de malla por la cual deberá pasar el gas y como resultado de dicho pasaje se logrará tener acetileno libre de humedad.

### **5. COMPRESOR DEL ACETILENO**

Después que el gas ha sido purificado y secado, se inspecciona su pureza de acuerdo con las regulaciones y especificaciones hechas por cada gobierno. La pureza del gas podrá exceder las especificaciones requeridas. A continuación, el gas es filtrado en cilindros. La máxima presión de filtrado es controlada ya que no debe exceder los  $25 \text{ kg/cm}^2$ , ya que el acetileno es un gas explosivo fuerte. La capacidad del compresor está limitada ente 15 y  $65 \text{ m}^3/\text{hr}$ . Su velocidad de rotación está

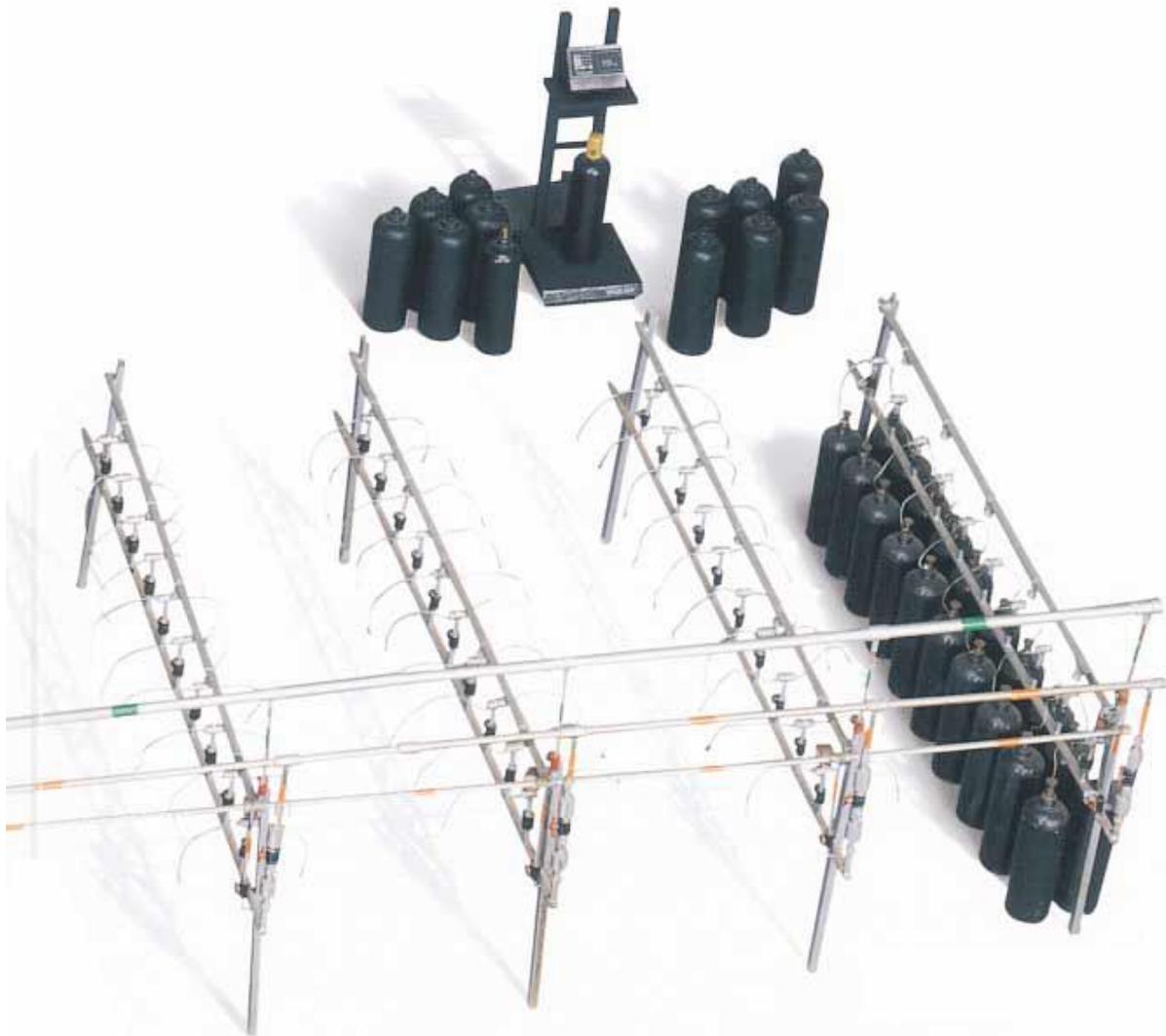
alrededor de 100 RPM y el agua de refrigeración es automáticamente reciclada para evitar el aumento de la temperatura.

## 6. SEPARADOR DE ACEITE

El gas del compresor contiene aceite en estado gaseoso que debe ser removido utilizando el separador de aceite. Este filtra el aceite a través de aros de metal o cerámica conocidos como aros Lessing.

## 7. SECADO A ALTA PRESION

Para remover la humedad del gas acetileno a alta presión, se lo hace pasar a través de un cilindro de acero con cloruro de calcio en su interior.



## 8. LLENADO

Luego de removido el aceite y purificado por secado a alta presión, se llenan los cilindros, que ya contienen acetona, con acetileno. Este proceso debe llevarse a cabo con lentitud para permitir que el acetileno se disuelva completamente en la acetona. En el verano, cuando la temperatura es elevada, el llenado podrá ser separado en varios intervalos. Cada cilindro, después de llenado, deberá ser mantenido en pie o inactivo bajo una presión indicada de  $15.5 \text{ kg/cm}^2$ . En este punto los cilindros están listos para su reparto.

**CILINDROS:** El cilindro está compuesto por una plancha de acero, carbono y manganeso conformada y soldada. El espesor de la plancha varía entre 3.2 a 4.5 mm y la capacidad del cilindro varía desde 35 a 55 litros.

Los cilindros de acetileno son diferentes de los cilindros a alta presión. En el interior de los cilindros se encuentra un material poroso donde el acetileno irá llenando todos los huecos en forma ajustada. Luego, la acetona es colocada dentro del cilindro con el propósito de disolver el acetileno cuando el cilindro es llenado a una presión de  $15 \text{ kg/cm}^2$ .

## DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

### 1 CAPACIDAD DE PRODUCCION

Una planta de acetileno puede ser operada en distintos turnos, donde la capacidad de producción estará condicionada al rendimiento nominal del tándem instalado (limitada por la capacidad de procesamiento de carburo de calcio), siendo este desde los  $15 \text{ m}^3/\text{hora}$  hasta los  $200 \text{ m}^3/\text{hora}$ .

### 2 MATERIA PRIMA: CARBURO DE CALCIO

El carburo de calcio se obtiene en un horno eléctrico a una temperatura alrededor de los  $3,000^\circ\text{C}$  utilizando óxido de calcio caliente y coque. En el interior del horno, el carburo de calcio se encuentra en estado líquido. Se solidifica después del proceso de enfriado y es posteriormente separado en piezas. Luego, las piezas de

carburo de calcio son clasificadas en piezas pequeñas, medianas o grandes, de acuerdo con estándares del país.

### **3 LOCALIZACION Y CONSTRUCCION DE LA PLANTA**

El equipo utilizado para producir acetileno disuelto podrá alojarse a una distancia de 20 metros desde el perímetro exterior de la planta. De no haber estructuras residenciales cercanas, esta distancia podrá reducirse. Por otra parte, este equipo podrá colocarse a una distancia mínima de 5 metros de cualquier otro equipo para producir otros gases (10 metros en caso de que el otro gas sea oxígeno).

Dada la alta combustibilidad del acetileno, la producción del mismo deberá ubicarse a al menos 8 metros de lugares donde se puedan producir chispas o llamas abiertas. Todo edificio para la producción de acetileno deberá ser construido con materiales ignífugos y tener buena ventilación. El techo del edificio utilizado para el llenado y almacenamiento de los cilindros deberá realizarse de un revestimiento de acero delgado.

Las entradas de la estación de llenado y el área de almacenamiento de los cilindros podrán tener puertas, las cuales abrirán en una sola dirección (hacia afuera) para cumplir con todas las regulaciones concernientes a la prevención de incendios.

Como medida de contención en caso de accidente, se podrán construir muros como separación entre las distintas áreas. Los muros de separación son necesarios entre cada una de los siguientes lugares:

- Entre el compresor y la estación de llenado;  
entre la estación de llenado y el área de almacenamiento de los cilindros;  
entre el compresor y el área de almacenamiento de los cilindros; y,  
entre una estación de llenado y otra.

### **4 CONSUMOS GENERALES DE PLANTA**

(1)AGUA

Las tuberías de rociado de agua son instaladas en la estación de llenado del acetileno y la estación de almacenamiento de cilindros:

- Cada compresor de acetileno con capacidad de 30 m<sup>3</sup>/hora requiere 1.5 m<sup>3</sup>/hora de agua refrigerada.
- Cada generador de acetileno (tipo húmedo) con capacidad de 60 m<sup>3</sup>/hora requiere 5.5 m<sup>3</sup>/hora de agua.

## (2) POTENCIA

La tabla que se encuentra a continuación muestra la potencia del equipo necesario para producir acetileno.

EQUIPO. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (60 m<sup>3</sup>/hora. 120 m<sup>3</sup>/hora)

<b>Equipo</b>	<b>Potencia (HP)</b>	
	<b>2 Sets</b>	<b>4 Sets</b>
Compresor de acetileno (30 m <sup>3</sup> /hora)	2 x 15 = 30	4 x 15 = 60
Generador (60 m <sup>3</sup> /hora)	2	4
Bomba de Agua	6	10
Bomba de eliminación de desechos de carburo de calcio	3	6
Bomba de recuperación de agua	2	4
Dispositivos de iluminación	N/A	N/A
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>84</b>

## 5 AREA DE TERRENO Y EDIFICIO

El área total requerida para una planta de acetileno produciendo 60 m<sup>3</sup>/hora se muestra a continuación:

<b>Ítem</b>	<b>Área requerida (m<sup>2</sup>)</b>	
	<b>2 Sets</b>	<b>4 Sets</b>
Estación de almacenaje de cilindros	60	80
Estación de llenado de acetileno	120	120
Equipos mecánicos	190	210
Equipo exterior de construcción	200	250
Depósito para carburo de calcio	150	150
<b>TOTAL</b>	<b>720</b>	<b>810</b>

## INSUMOS GENERALES DE LA FABRICACIÓN DE ACETILENO.

Area	Producto	relaciones			Comentarios
		Unidad	Teorico	Practico	
Fabricacion	Carburo	K/m3	2,85	3,5 - 4	3,2 - 3,3 de rendimiento
	Agua	l/m3	1,6	30 - 35	15 con el reciclaje
	Cal	K/m3	2,4		
	Leche de cal	l/m3		28 - 33	13 con el reciclaje
	Agua pura	l/m3		27 - 32	12 con el reciclaje
	Cal seca	K/m3		3,3	
	Aire comprimido				Incluido en electricidad
	Acetona	l/m3		17,5	
Electricidad	KW/m3		0,04		
Purificación	Caso 1:				
	Catalizador	g/m3		15	35 - 40 sin regeneracion
	Casa 2:				
	Agua	l/m3		3 - 4	perdido
	SO4 H2	g/m3		40 - 60	
	Soda	g/m3		0,5 - 1	
	Secado BP - Cl2 Ca	g/m3		12	si es necesario
	Compresion - aceite de extrac.				
Secado Cl2 Ca	g/m3		2		
Embalaje	Compresion:				
	Energia	KW/m3		0,2	
	Agua	l/m3		1	20 l en circuito abierto
	Aceite	g/m3		0,75	
	Rampas:				
	Agua	l/m3		2	60 - 100 litros sin reciclaje
	Nitrogeno	l/m3		P.M.	
Aire				Incluido en electricidad	
Tubos	Acetona	g/m3		75	40 - 100
	DMF				
	varios				

**Fuente:** NOTE TECHNIQUE N°32 "UNITÉS DE PRODUCTION", GESTION TECHNIQUE – CONTRÔLE – ÉTUDES, L’AIR LIQUIDE.

## **DESARROLLO DEL PROYECTO.**

## **DESARROLLO DEL PROYECTO.**

### **Introducción:**

El proyecto contempla el relevamiento y posterior reingeniería de una planta para producción y envasado de acetileno disuelto que se encuentra fuera de funcionamiento. El propósito de la reingeniería es adecuar la planta de manera tal de lograr una producción mensual máxima de 20 Tn de producto envasado. Esta meta de producción será alcanzada en forma escalonada a medida que se llevan a cabo las mejoras aquí propuestas.

Para el trabajo se propone un desarrollo por etapas con tres escalas, tomando en consideración las distintas capacidades productivas y por áreas, según se lleve a cabo el relevo y análisis cada una de ellas.

El objetivo es determinar plazos y costos para la realización parcial y total del proyecto, realizar estimaciones financieras y cronograma de inversiones.

### **Las premisas del proyecto son:**

- Utilización del terreno existente;
- Adecuar las instalaciones a los objetivos propuestos;
- Re-utilizar la maquinaria de producción existente;
- Realizar la reinserción comercial lo antes posible y generar una producción sostenible; y,
- Utilizar las normas EIGA 123, NFPA 54, las normativas IRAM referidas a la fabricación de gases, y las referidas a la manipulación de gases explosivos y gases presurizados.

### **Criterio de etapas planteadas:**

Desde el punto de vista de las etapas, se ha dividido el proyecto en 3 niveles de producción pasibles de alcanzar en caso de que la demanda así lo justificara. Por lo tanto, se considerarán los siguientes: el primer escalón en 6 Tn/mes, un segundo en 12 Tn/mes y un tercero llegando al objetivo final de 20 Tn/mes.

La primera etapa planteada es alcanzar las 6 Tn/mes de acetileno, tomando como parámetro 9 horas diarias y 20 días laborables por mes, requiere una producción de 300 Kg/día. Dada la capacidad nominal del generador que es de 50 Kg/hr, con 6 horas netas del generador funcionando se alcanzará la producción, y el tiempo remanente de los operarios podrá ser empleado para el movimiento de cilindros.

Esta etapa contiene las mejoras y adecuaciones necesarias para comenzar a producir acetileno, ofrecerlo al mercado y comenzar a obtener ingresos. También se llevarán a cabo en esta etapa numerosas obras y mejoras que se aprovecharán en la segunda etapa y que, por cuestiones de seguridad, no se podrán realizar con la planta en funcionamiento. Se ha de tener en cuenta que todas las modificaciones civiles y mecánicas que requieran soldadura o puedan producir chispa, deben hacerse en la primera etapa (con la planta parada) para que luego, al momento de incorporar la segunda etapa, simplemente haya que hacer trabajos de fijación y abulonado.

La segunda etapa, alcanzar las 12 Tn/mes tiene como evento más importante la instalación del segundo tándem de producción, duplicando las máquinas y por lo tanto la producción. Como la capacidad de producción pasará a ser de 100 Kg/hr se obtendrá la producción diaria en 6 horas de generación. Concluida esta etapa, la planta contará con dos líneas de producción de iguales características, lo que permite mucha flexibilidad desde el punto de vista de la capacidad nominal de las máquinas de filtrado, purificación y enfriamiento por ser mucho mayor a los caudales manejados por los generadores. Todo esto permitirá por lógica de válvulas habilitar ambas líneas o individualmente cada una de ellas y evitar paros de planta ante fallos; la misma lógica se empleará en las 7 líneas de barrales de llenado con una capacidad de 330 tubos simultáneos.

Por lo mencionado en los párrafos anteriores respecto de la peligrosidad del acetileno, los trabajos de mantenimiento y adecuación del segundo tándem de producción deberán realizarse fuera de la zonas donde se maneja carburo o acetileno, o bien, donde se realicen movimientos de cilindros.

La tercera etapa propone alcanzar las 20 Tn/mes de producto envasado con la duplicidad de turnos de trabajo, para alcanzar los 1000Kg/día serán necesarias 10

horas de generación. Por este motivo, se proponen modificaciones adicionales en esta etapa que no serán incluidas en los costos del proyecto ya que no resultan determinantes para alcanzar el nivel de producción pero si para optimizar algunas operaciones como la compra de insumos, la reparación o limpieza de maquinaria o asegurar el abastecimiento.

### **Criterio de áreas abordado:**

Dado que el trabajo comenzó por el relevamiento de la planta, y que el mismo fue desarrollado personalmente, tomando evidencia fotográfica y detallado según las áreas que se iban relevando, se propuso darle al proyecto una relación directa con esas mismas áreas. De esta manera se pudo contemplar uno por uno los ítems a tener en cuenta, su mejora, y luego los detalles que, a priori, no se relevaron pero que repercutieron en el área en cuestión. Las áreas determinadas para el análisis fueron:

1. Área de almacenamiento;
2. Generación de acetileno;
3. Zona de llenado de cilindros;
4. Piletas de agua y agua-cal;
5. Adecuación de cilindros;
6. Playa de maniobra de cilindros;
7. Oficina;
8. Terreno; y,
9. Taller.

Dentro de cada área planteada fueron separadas de la siguiente manera:

1. Relevamiento;
2. Descripción de etapa 1; y,
3. Descripción de etapa 2.

### **Criterio de unidades:**

Para aspectos técnicos exponemos las unidades que vamos a utilizar y así unificar conceptos.

- Acetileno – kg;
- Acetona – lts;
- Agua – lts;
- Carburo – kg;
- Cilindro promedio – 4 Kg de acetileno;
- Compresor - 50 kg/hr Acetileno a 22-24 bar;
- Generador - 50 kg/hr de acetileno;
- Presión – bar;
- Rendimiento Carburo - 3kg carburo = 1kg de acetileno.

## LOCALIZACIÓN.

El terreno que actualmente ocupa la nave productiva se encuentra a 6 Km del centro de la ciudad de Cañuelas, partido de Cañuelas de la provincia de Buenos Aires y forma parte del área metropolitana “AMBA”.

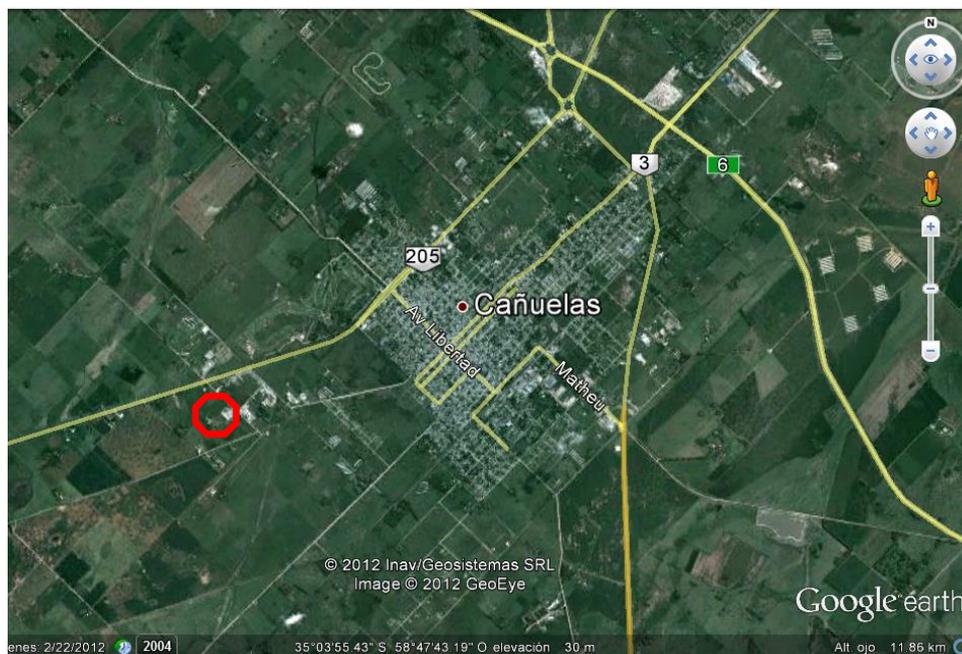
El partido de cañuelas integra la cuenca matanza – riachuelo bajo la órbita del ACUMAR.

Los accesos a la planta se encuentran a 1800m de tierra mejorada desde la ruta 205, con dos accesos para vehículos por la misma calle.

### Accesos:

- Desde la Ciudad Autónoma de Buenos Aires por Autopista Ezeiza-Cañuelas;
- Desde el conurbano o centro de la provincia por Ruta Nacional 205;
- Desde el conurbano o sur del país por Ruta Nacional 3;
- Desde La Plata por Ruta Provincial 6;

Desde Zarate, Campana, Lujan y otras por Ruta Provincial 6.



• Figura 1: Vista aérea área Cañuelas.



Figura 2: Vista aérea terreno.

**La planta industrial ya cuenta con los siguientes servicios provistos por las empresas indicadas a continuación:**

- Agua de pozo dado que no hay agua corriente en la zona; el agua de pozo no es apta para consumo humano.
- Cloacas – A pozo ciego;
- Electricidad 380V trifásico - Edesur S.A.;
- Comunicaciones, celulares con plan de empresas – Telefónica de Argentina S.A.;
- Gas por garrafas – Extragas, el proveedor se encuentra a 7 cuadras;
- Residuos – Retiro de L a V por la puerta del predio;
- Iluminación nocturna – Si, en las calles de acceso;
- Seguridad – Tercerizada y únicamente durante horas nocturnas.

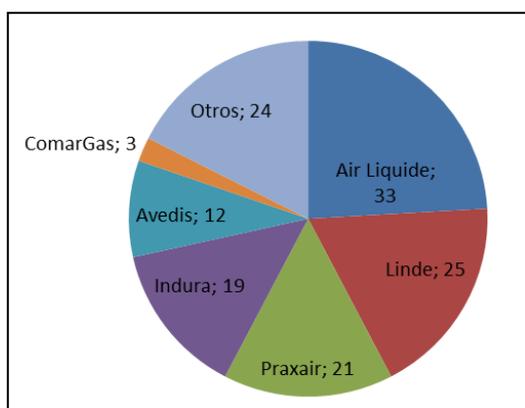
## ESTUDIO DE MERCADO

El mercado del acetileno es del tipo no regulado, donde los precios y el volumen de contratación no se encuentran controlados por ningún tipo de autoridad ya que no hay cámara que agrupe la industria ni sus productos, por lo que la oferta y demanda son el principal factor para su movimiento.

Para obtener información se llevó a cabo un relevamiento en las empresas Praxair, Indura, Air Liquide y ComarGas donde, luego de obtenidos y analizados los datos, concluimos lo siguiente:

### Productores

Según datos del primer trimestre de 2012 la producción nacional es aproximadamente de 137 Tn/mes. Dicha producción se encuentra repartida, principalmente, ente las siguientes empresas:



- Air Liquide con 33.000 kg/mes.
- Linde con 25.000 kg/mes.
- Praxair con 21.000 kg/mes.
- Indura con 19.000 kg/mes.
- Avedis con 12.000 kg/mes.
- ComarGas 3000 kg/mes
- Otros del GBA e interior con 24.000 kg/mes.

### Precios

Los precios sin IVA y segmentados por tipo de cliente son los siguientes:

Para **Revendedores**: compran alrededor de 80.000 kg por mes a los productores:

- Grande (entre 300 y 500 kg por mes ) → 55 \$/kg
- Mediano (entre 100 y 300 kg por mes ) → 60 \$/kg
- Pequeño (hasta 100 kg por mes ) → 65 \$/kg

Para **Productores**: compran alrededor de 57.000 kg por mes entre productores:

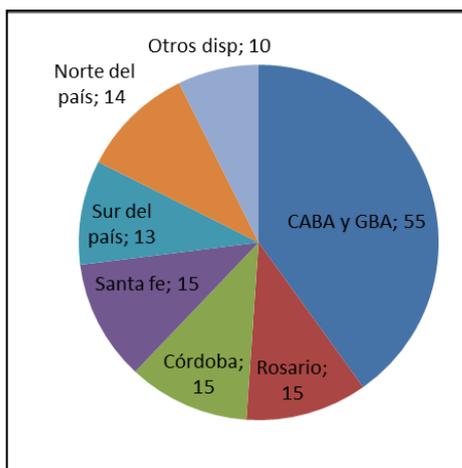
- 48 \$/kg

Para **Consumidores**: compran los 137.000 kg por mes a productores y revendedores:

- Grande (más de 300 kg por mes ) → 80 \$/kg
- Mediano (entre 50 y 300 kg por mes ) → 85 \$/kg
- Pequeño (hasta 50 kg por mes ) → 90 \$/kg

De este relevamiento obtuvimos que el mercado del acetileno, es muy estable, con lento crecimiento pero sostenido en el tiempo con un pequeño decaimiento de ventas en el período de verano por disminución en la producción industrial.

### Distribución del consumo en el país:



- CABA y GBA: → 55.000 kg/mes
- Rosario: → 15.000 kg/mes.
- Córdoba: → 15.000 kg/mes.
- Santa fe: → 15.000 kg/mes.
- Sur del país: → 13.000 kg/mes.
- Norte del país: → 14.000 kg/mes
- Otros disp.: → 10.000 kg/mes.

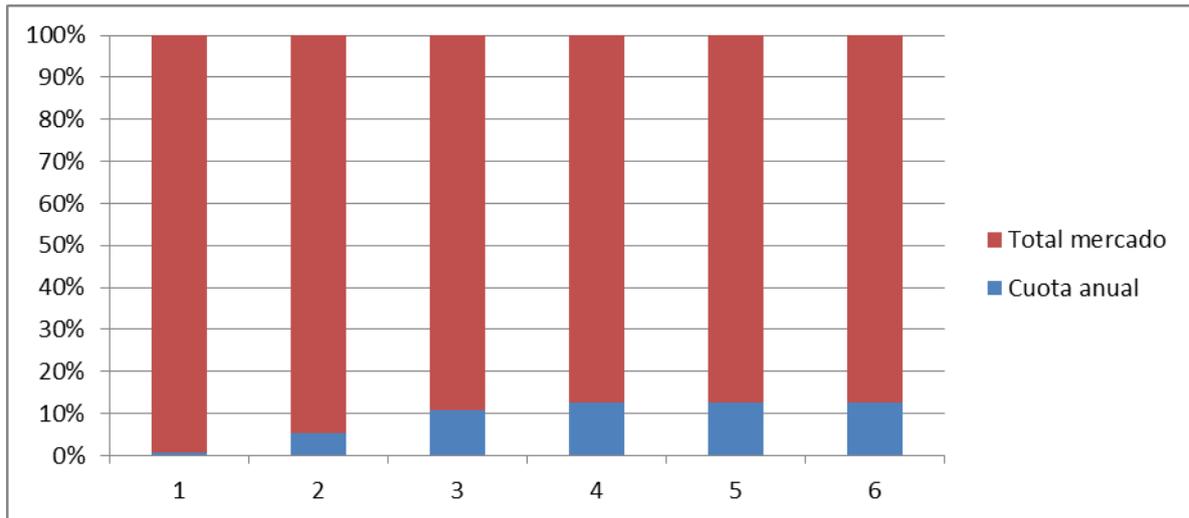
### Cuota de mercado estimada por años:

El siguiente gráfico muestra la relación entre la producción total de acetileno en argentina (137.000) y las producciones estimadas por anualmente, demostrando que a partir del año 4 aspiramos a obtener casi el 15% del mismo.

Año	Total producido	Promedio mensual	%
1	12000	*3000	<b>*2,19</b>
2	90000	7500	<b>5,47</b>
3	196000	16300	<b>11,9</b>

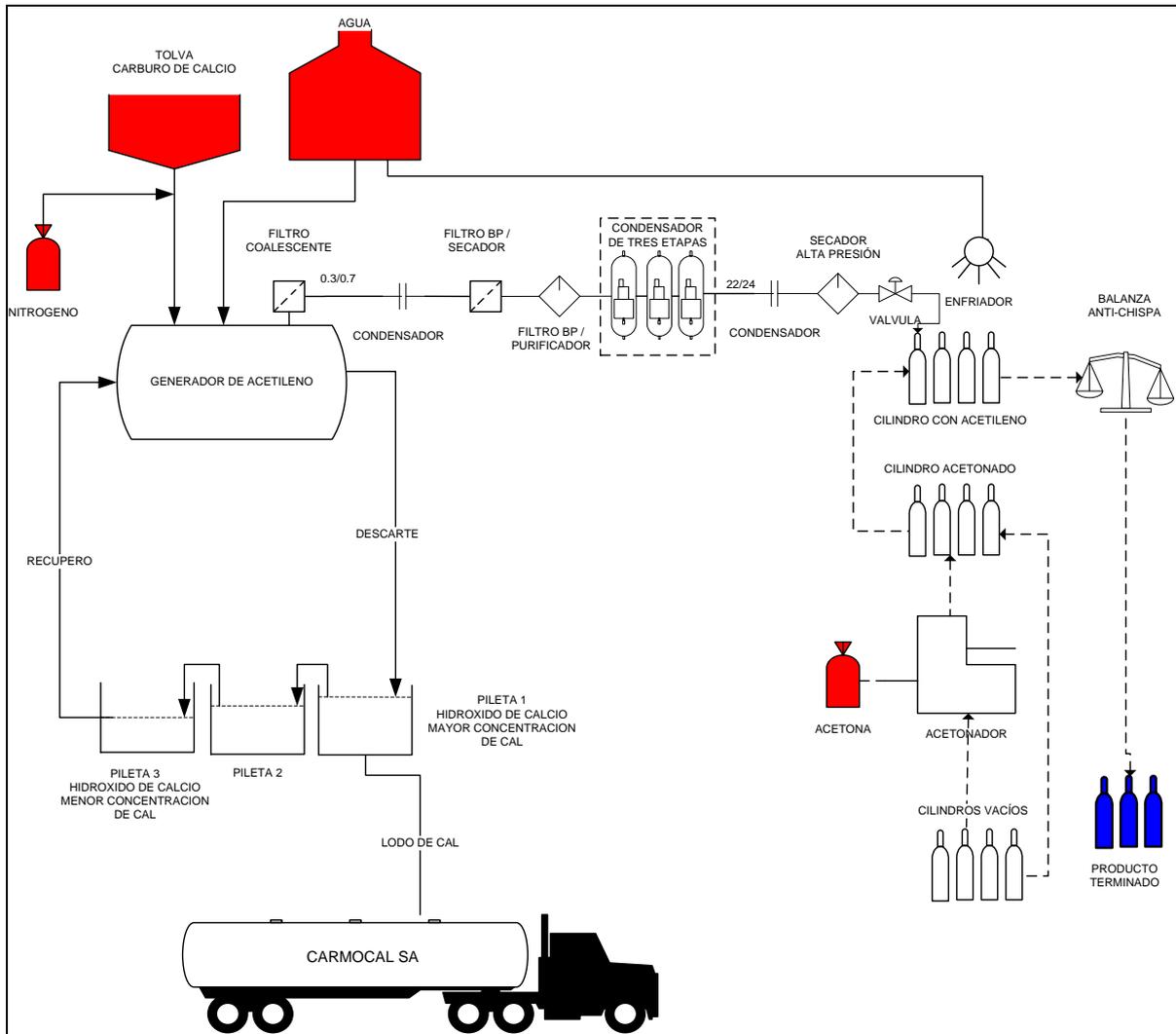
4	240000	20000	<b>14,6</b>
5	240000	20000	<b>14,6</b>
6	240000	20000	<b>14,6</b>

(\* ) Calculados desde el comienzo de la producción.



## FLUJO PROCESO DE PRODUCCIÓN.

Flujo de producción vigente en ComarGas al inicio del proyecto.



## ÁREA DEL ALMACENAMIENTO

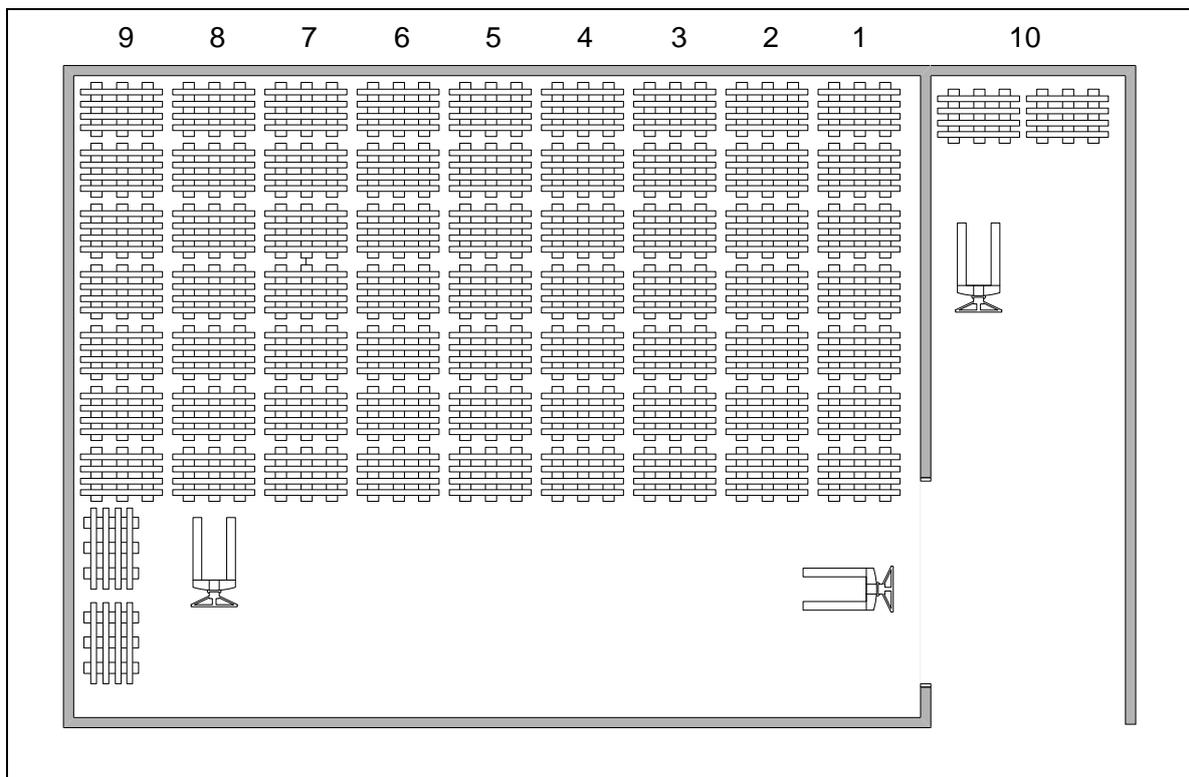
### Depósito de carburo

El carburo es entregado en la planta por parte del proveedor, y viene separado en bolsas de rafia de 500 kg cada una, y contenida en palletes estándar de madera. En cada pallet se colocan de a 2 bolsas de carburo.

El siguiente grafico muestra en la misma escala el depósito de carburo y los pallets (con un margen para desplazarse sin dificultad). La capacidad máxima del depósito es de 65 toneladas de carburo (dos bolsas de 500Kg por pallet).

La puerta de acceso no interfiere ya que es corrediza y con guía externa.

Se necesita la incorporación de un autoelevador con capacidad para transportar hasta 2,5 Tn para para los movimientos y elevación de canastos de cilindros como así también para colaborar en movimientos de maquinarias en la obra y una zorra neumática para movimientos internos.

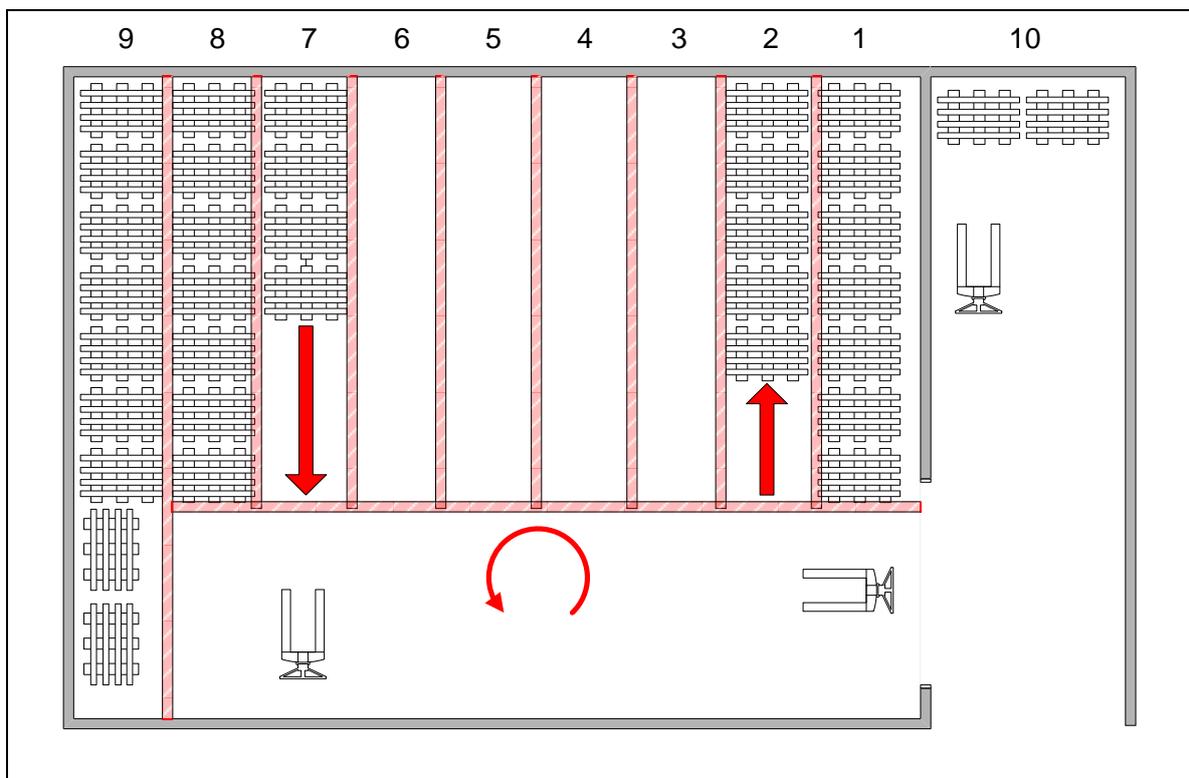


Se prevén 9 filas donde se manejará en sentido anti horario la entrada como la salida de los pallets. De esta manera se descarga siempre la zona más antigua del depósito asegurando FIFO (fila a fila).

La zona “10” es la indicada para el almacenaje de pallets vacíos y guardado de zorras neumáticas.

El siguiente grafico muestra a modo de ejemplo la utilización del depósito, donde el próximo pallet a sacar debe ser de la fila 7 y el próximo carburo a almacenar debe ingresar en la fila 2.

Las líneas rojas representan a las líneas a pintar en el depósito para mantener el flujo en orden.



### Movimiento de carburo:

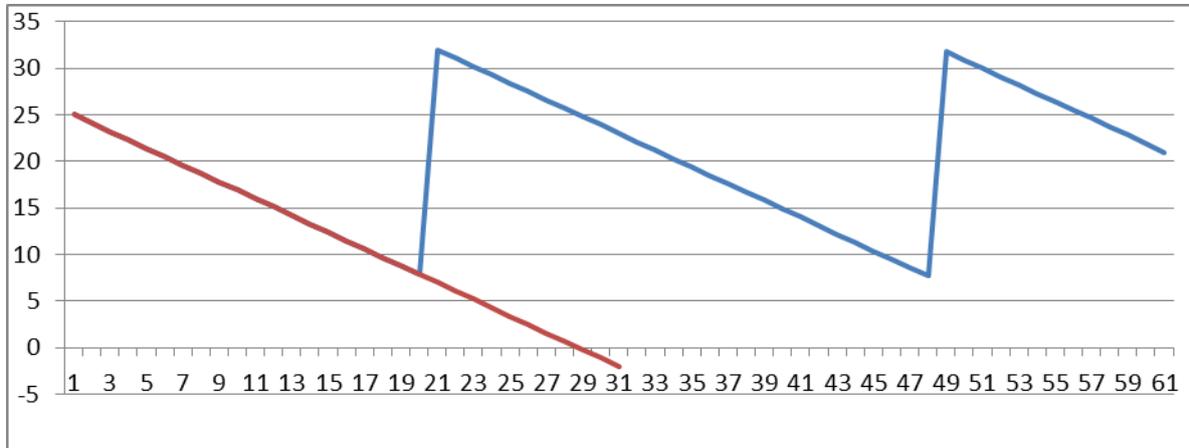
**Etaa 1:** (6 Tn/mes acetileno) con 20 días laborables se deberá producir 300 Kg/día de acetileno, Tomando en consideración el rendimiento promedio, esto requiere 900 Kg/día de carburo

Necesidad: 0,9 pallet al día.

Para disminuir los costos de entrega del carburo, las compras se realizan a camión lleno, es decir con 25 Tn de carburo, la demora en entrega es de 6 días desde el pedido.

Con 25 Tn de carburo se cuenta con 27,77días de abastecimiento del generador. Por este motivo, los pedidos han de efectuarse cada 21 días desde la

fecha de recepción del último camión o cuando quedan 6,1Tn almacenadas como punto crítico para no quebrar stock.



Si se toma un stock mínimo permanente de 7 días, los pedidos deberán realizarse 13 días antes del quiebre de stock de carburo, es decir a los 14 días de recibido el camión o cuando haya un stock de 12,4 Tn en el depósito y el pedido deberá llegar cuando queden 7 Tn.

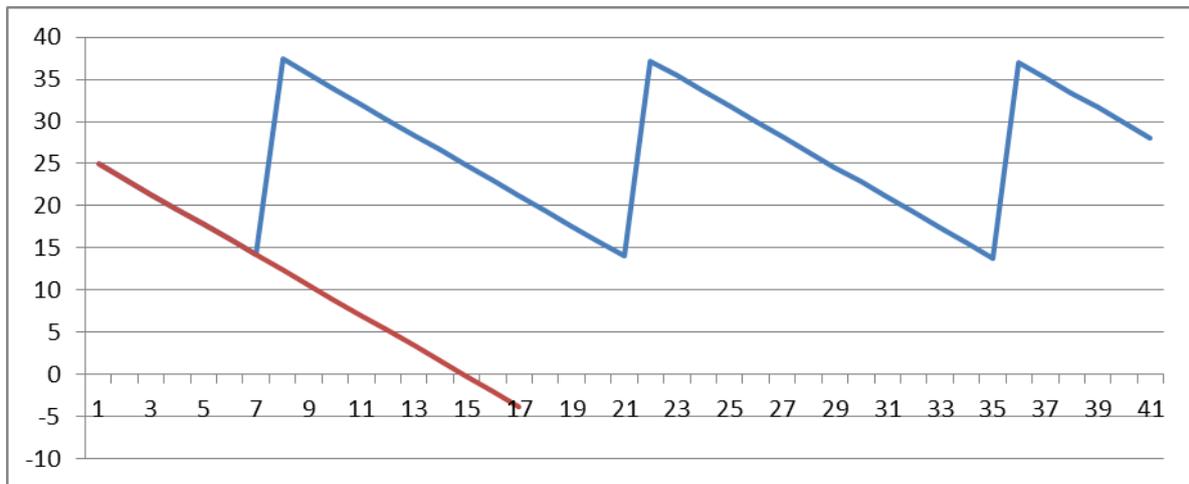
**Etapas 2:** (12Tn/mes de acetileno)

En esta etapa la empresa tendrá un consumo de 1,8Tn/día de carburo.

La duración de 25Tn de carburo pasará a ser de 13,88 días

Para tener por lo menos 7 días de stock mínimo, el camión deberá llegar cuando queden 13 pallets en el depósito ( $1,8 \times 7 = 12,6 \Rightarrow$  **13 Tn**)

Estimando la demoras en entrega en 6 días, el pedido se deberá realizar cuando queden 23 pallets completos y una bolsa en el depósito ( $1,8 \times 13 = 23,4 \Rightarrow$  **23,5 Tn**).

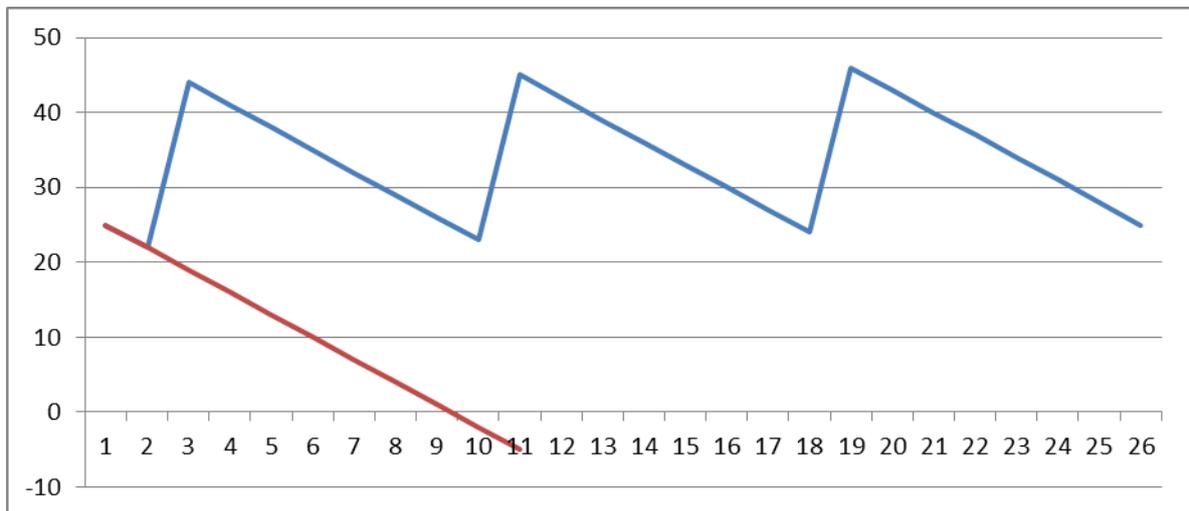


**Etapa 3: (20Tn/mes de acetileno)**

En esta etapa existirá un consumo de 3 Tn/día de carburo por lo que un camión de acetileno permitirá trabajar 8,33 días.

Para tener por lo menos 7 días de stock, el camión deberá llegar cuando queden en el depósito 21 Tn de carburo.

Estimando la demora de la entrega en 6 días, el pedido se deberá realizar cuando queden 39 pallets en el depósito.



Se recomienda en todas la etapas, más especialmente en la tercera, aprovechar la capacidad del depósito en su totalidad (65Tn) para evitar posibles inconvenientes en la entrega, ya sea por problemas gremiales del proveedor, cortes de rutas, etc.

## ÁREA DE GENERACIÓN.

### Procedimiento de carga de carburo:

1. Acercar pallet con bolsa de carburo hasta aparejo eléctrico con zorra manual.
2. Elevar bolsa con aparejo eléctrico y retirar pallet con zorra manual.
3. Acercar tolva móvil con zorra manual debajo de la bolsa de carburo elevada
4. Colocar manguera de nitrógeno en tolva,
5. Inertizar con nitrógeno la tolva para descargar el carburo.
6. Desenganchar bolsa vacía y cambiar elemento de encastre.
7. Enganchar tolva móvil y elevar.
8. Desplazar hasta el generador correspondiente.
9. Inertizar con nitrógeno para la descarga a la tolva del generador.

### Lay Out del área:

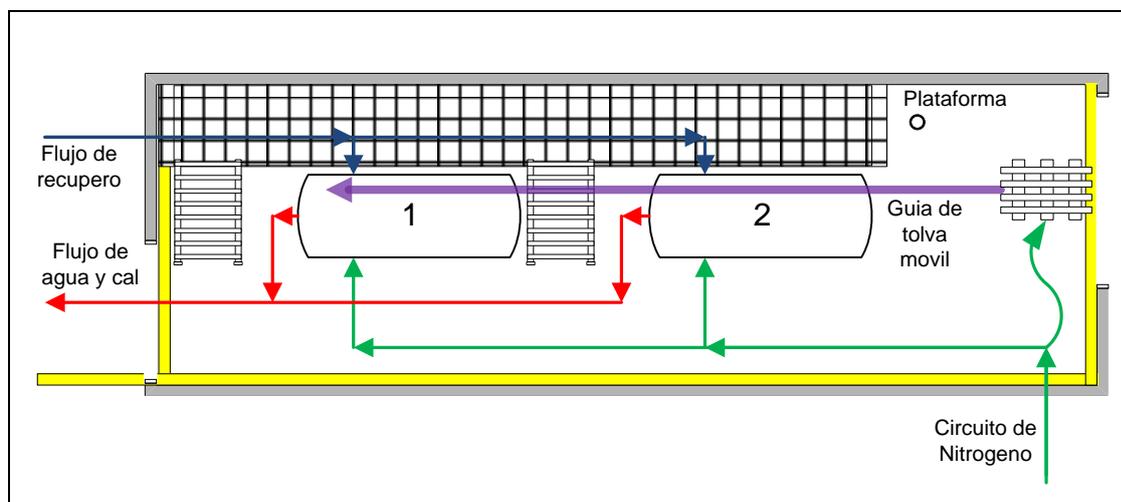
Rojo: descarga de agua-cal hacia piletas

Azul: retorno de agua a los generadores

Verde: circuito de nitrógeno.

Violeta: Viga del aparejo para desplazar tolva sobre generadores.

Amarillo: Desagües perimetrales para contener derrames, con descarga a las piletas.



**Etapa 1:** (6Tn/mes de acetileno) un solo generador.

Se prevé el reemplazo de todas las cañerías desde y hasta el generador 1 y previsión del generador 2 realizando la instalación de cañerías con bridas ciegas.

**Etapa 2:** (12 Tn/mes de acetileno) 2 generadores.

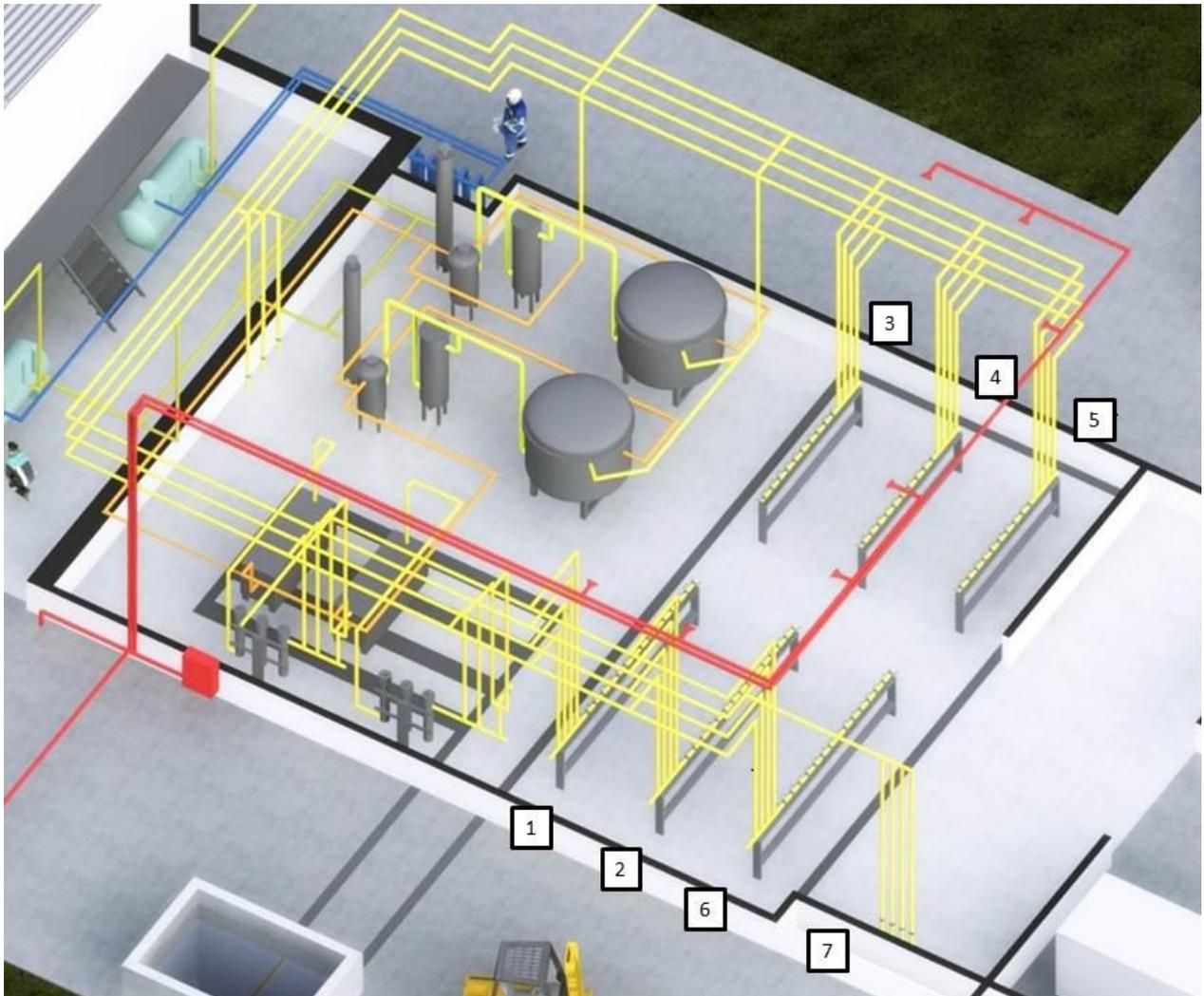
Se prevé la instalación del segundo generador abulonando sobre las cañerías instaladas previamente, como la planta está en funcionamiento no estará permitido el trabajo de soldadura en el área., El día de la instalación, no se deberá estar produciendo acetileno y deberá ser inertizada el área y el generador 1 para evitar riesgos con la atmosfera de acetileno.

## ÁREA DE LLENADO

Según las dimensiones del área donde se alojarían los barrales, la cual es la misma zona donde estarán ubicados los intercambiadores, los filtros, los purificadores y los compresores, se ha propuesto separar los barrales en 6 plataformas distintas. 5 barrales con una capacidad para conectarles hasta 60 cilindros cada uno (15 bocas con válvulas cuádruples), y un sexto barral que pueda contener hasta 30 cilindros que posean características distintas o especiales o bien estén conformados en formas de baterías de cilindros, y que por ello dificulten la operación normal que se ha propuesto para los anteriores 5 barrales.

Para alimentar estos 6 barrales, se propuso una lógica de válvulas que llevó a dividir en 3 a los circuitos de traslado de gas de acetileno presurizado. Este criterio proporciona no solo la posibilidad de circunscribir la presurización de las cañerías en caso de no ser utilizadas y así reducir los riesgos y costos, sino que también permite contar con la seguridad de mantener al gas en bajo las mismas condiciones paramétricas (presión, velocidad, temperatura y pérdida de carga) de las instalaciones standard.

La idea principal era la recuperación de los barrales existentes, pero en el relevo se pudo observar que era inapropiado, ya que no se contaba con los certificados ni las garantías necesarias que avalen la instalación, y ante el mal estado visual, se tomó la decisión de su desmonte y reemplazo en su totalidad.



- Amarillo: circuitos de acetileno.
- Rojo: incendio.
- Azul: Nitrógeno.
- 1 al 5, barrales con 15 salidas cuádruplas (60).
- 6, barral para 30 cilindros de menor altura.
- 7, barral para cilindros especiales, todos estos independientes entre sí y accionados por válvulas.

**Etapa 1:** Para producir 6.000 Kg/mes de acetileno, será necesario contar con barrales que puedan contener 75 cilindros por día en promedio

En esta etapa se prevé la instalación de los barrales 1, 2 y 6 previendo la conexión de la siguiente etapa con bridas ciegas.

**Etapa 2:** Para producir 12.000 kg/mes de acetileno, será necesario contar con barrales para contener 150 cilindros al día

En esta etapa se prevé la instalación de los barrales 3, 4, 5 y 7.

**Etapa 3:** Para producir 20.000 kg/mes de acetileno, será necesario contar con barrales para contener unos 250 cilindros por día.

### PILETAS DE AGUA Y AGUA-CAL

Se prevé la construcción de 4 piletas rectangulares cercanas al área de generación y la desafectación de las piletas iniciales al proceso, también la realización de mejoras en la calle de acceso para el camión de descarga de las piletas.

Para las etapas más avanzadas del proyecto se recuperarán y usarán estas piletas como alternativa de almacenaje de desechos de la generación, muy útil ante inconvenientes en la programación de los retiros realizados por Carmocal SA, empresa autorizada en transporte y tratamiento del desecho especial hidróxido de calcio. Según extractos de los listados de OPDS

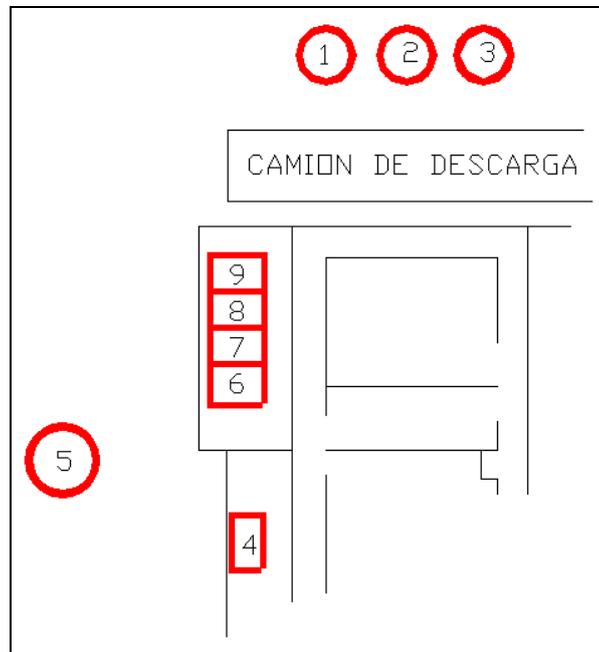
### Transportistas de residuos especiales

Nro. Registro	Razón Social	Yes	Vencimiento
54	CARMOCAL SA	Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y8, Y9, Y11, Y12, Y13, Y16, Y17, Y18, Y19, Y20, Y21, Y22, Y23, Y24, Y25, Y26, Y27, Y28, Y29, Y31, Y32, Y33, Y34, Y35, Y37, Y38, Y39, Y40, Y41, Y42, Y45,	05/03/2013

### Listado de operadores de residuos especiales

Nro. Registro	Fecha Vencimiento	Razón Social	Planta
287	11/06/2013	CARMOCAL SA	CAMPANA
180	13/06/2013	CARMOCAL SA	F VARELA

### Distribución de las piletas:



1, 2 y 3: Piletas para decantación de cal

4: Piletilla para el proceso y enfriamiento

5: Incendio

6, 7, 8 y 9: Piletas a construir para procesar los desechos de la generación y lograr la re-utilización del agua de proceso.

### PLAYA DE MANIOBRA DE CILINDROS

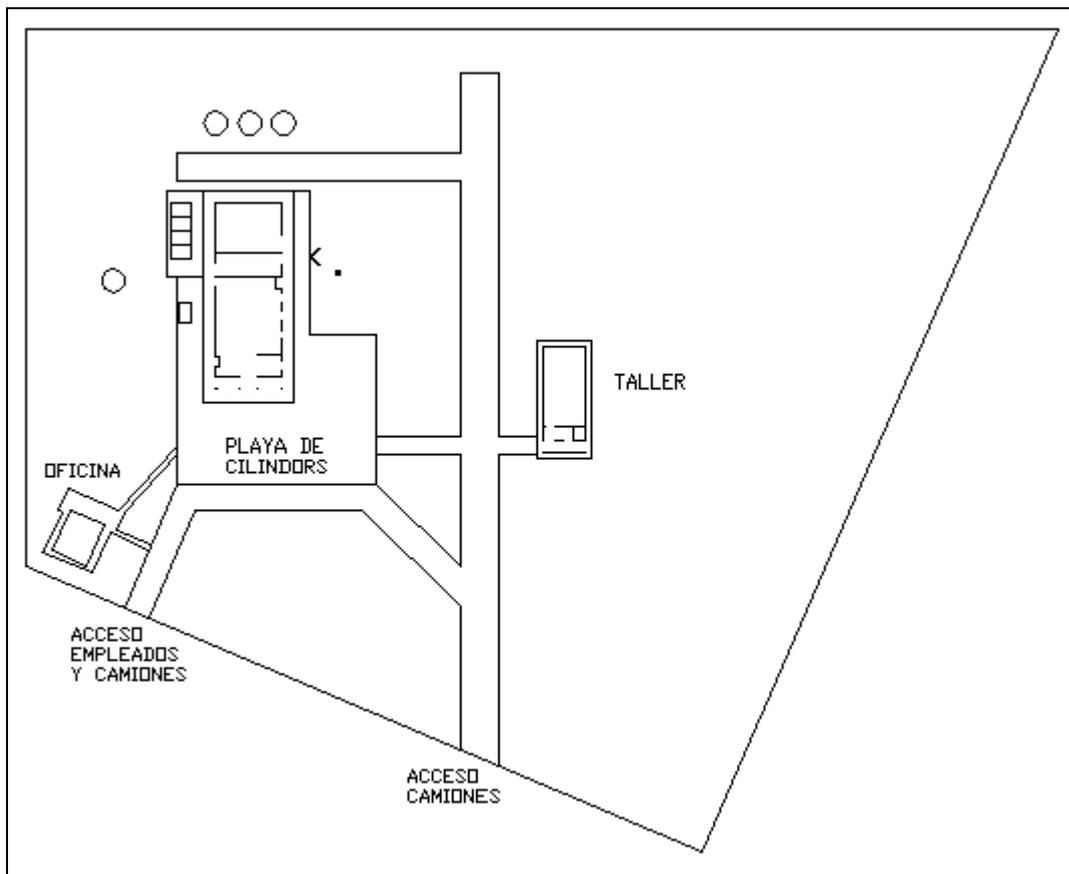
Se propone la ampliación de la playa de cilindros de forma tal que permita la manipulación de los mismos para la máxima capacidad productiva, en este caso 20 Tn/mes. Considerando la capacidad promedio de los tubos, la capacidad de producción ronda los 5000 tubos/mes y tomando desfavorablemente 20 días laborables, serian 250 tubos/día y para el movimiento de tubos este número se duplica (250 vacíos que entran y 250 llenos que salen) siendo 500 tubos/día.

Por lo expuesto anteriormente, se recomienda una playa de 300m<sup>2</sup> con corrales que permitan ordenar los tubos según origen, cliente final y/o estado del cilindro.

## TERRENO

Para el mejor funcionamiento de la planta se han diagramado caminos que faciliten la circulación de camiones ya sea para la carga y descarga de cilindros como para el retiro de residuos como se ve en el croquis.

### Croquis general:



## RECOMENDACIONES FUTURAS.

Luego de alcanzar los objetivos planteados respecto a los niveles de capacidad productiva, se tratará la mejora de aspectos claves para asegurar la producción ante diferentes inconvenientes ya sean propios como ajenos y ser más eficientes en las entregas de producto envasado.

Dado que estas modificaciones se encuentran por fuera de los objetivos propuestos de este trabajo, no se llevó a cabo el estudio económico-financiero de las

mismas. Éstas servirán como recomendaciones a implementar en el futuro con su posterior análisis de costo-beneficio.

En general, se conoce que las maquinas con mayor riesgo ante desperfectos son aquellas que cuentan con motores rotativos, percutivos o de compresión, en el caso de esta empresa las máquinas que reúnen dichas características son los compresores y generadores. Es por ello que se recomienda la instalación de un tercer compresor en la línea que permitirá seguir produciendo mientras es reparado alguno de los otros.

Para evitar riesgos de quebrar stock de materias primas que impidan continuar con la producción ante inconvenientes gremiales en el proveedor o ante piquetes que impidan el abastecimiento desde la provincia de San Juan se ha propuesto la construcción de un galpón adicional para almacenaje de carburo.

Para poder realizar reparaciones a resguardo de la intemperie ante arreglos de la maquinaria, se propone terminar la obra del taller. Esto permitirá realizar soldaduras, reparaciones y almacenar mayor cantidad de herramientas y accesorios.

## **ANALISIS DE SITUACION.**

## ANALISIS DE SITUACION.

En esta etapa realizamos un relevo por áreas, con la finalidad de determinar el estado de los espacios y las maquinas en toda la planta. A priori sabemos que la planta está fuera de funcionamiento con varios meses totalmente parada y los problemas de solidificación que ello trae en los circuitos de agua con cal y piletas, sabemos también del escaso mantenimiento que tenía la planta al momento de parada, motivo por el cual su producción era pequeña y no rentable.

### 1 ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.

- a) **Carburo de calcio:** Se cuenta con un área única de almacenamiento y resguardo del carburo, herramientas, partes de máquinas, acetona y otros materiales.

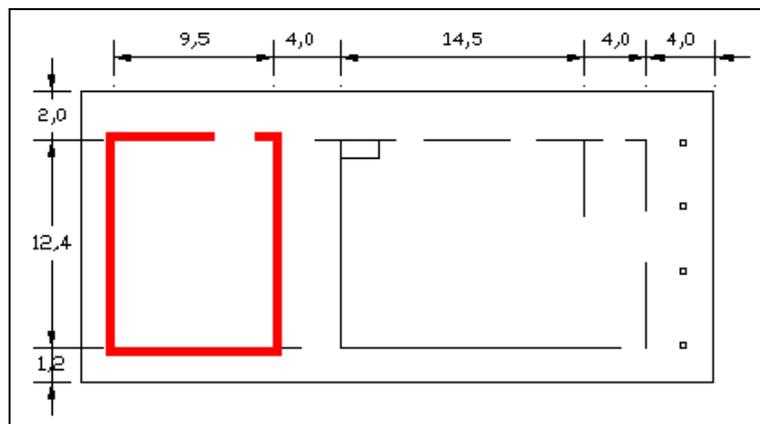
La descarga de los camiones se realiza los días secos sobre la playa de cilindros.

Se observa excremento de palomas, que se posan sobre las paredes e ingresan al área

- i) **Civil:** Superficie:  $12,4\text{m} \times 9,5\text{m} = 117,8\text{m}^2$

Puerta de acceso (ancho x alto):  $2\text{m} \times 2,4\text{m}$

Mal estado de limpieza y mantenimiento.



- ii) **Eléctrico:** No hay alimentación eléctrica en la zona (debido a la posible presencia de acetileno en la atmosfera por acción de la humedad del

ambiente donde se almacena en el carburo). Las cañerías empotradas para tendido eléctrico están vacías y oxidadas.

**iii) Seguridad:** Se observa buena circulación de aire, no se detecta presencia de acetileno ni humedad. Se identificó un circuito de salidas para hidrantes en la zona. No se encuentran extintores de incendio, recomendaciones ni planes de emergencia,

Se encuentran a la vista carteles de:

- No fumar en la entrada del lado de afuera.
- Indicativo del material, adentro.
- Cartel genérico de extintor en la entrada del lado de adentro, sin su respectivo extintor.

Se trabaja con una puerta de acceso única al área para resguardo por la peligrosidad del material, portón corredizo para mayor flujo de aire.

**iv) Existencias:** Se contabilizan tres pallets con 5.5Tn de carburo en el depósito. 9 Pallets de madera vacíos

**b) Acetona:** ésta comparte el depósito con el carburo. Se encuentra disponible un registro de compra pero no las actas necesarias donde se controla la utilización del producto.

**i) Civil:** Ídem carburo.

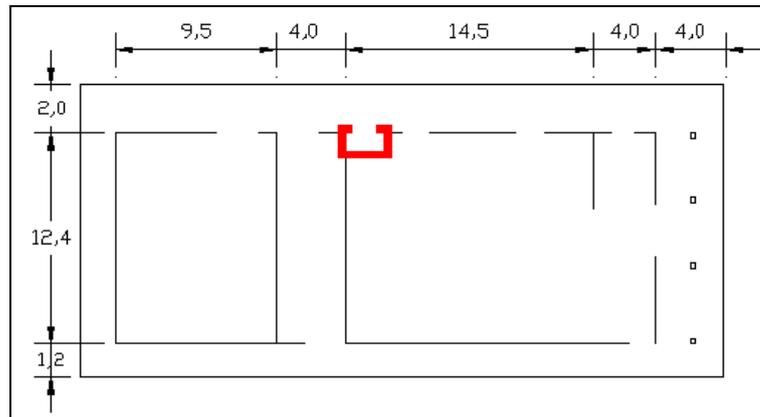
**ii) Eléctrico:** Ídem carburo.

**iii) Seguridad:** Ídem carburo

**iv) Existencias:** Se encuentra un tambor lleno y sellado en el depósito.

**c) Nitrógeno:** Lugar de almacenamiento y resguardo de los tubos de nitrógeno.

**i) Civil:** Ancho, alto y prof.: 1,5m x 2m x 1m. Acceso por cerradura, puertas de chapa muy oxidadas en la base.



ii) **Eléctrico:** Ningún dispositivo eléctrico en la zona

iii) **Seguridad:** Sin cartelería de identificación, ventilación natural por rendijas en las puertas de chapa.

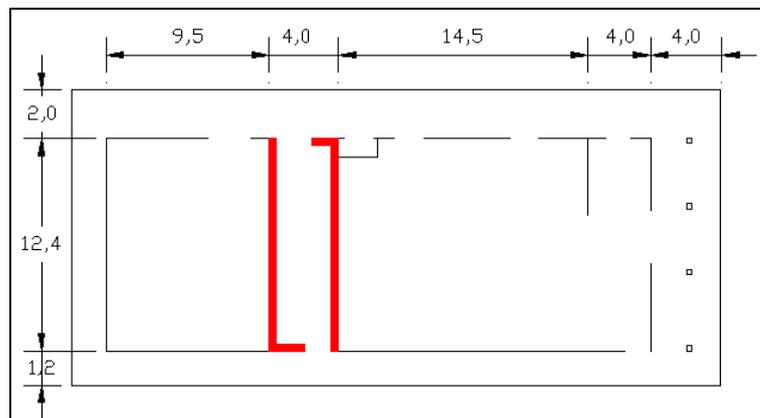
iv) **Existencias:** Se encuentra una manguera goma de 1,5m de longitud para aplicación del nitrógeno, dos tubos vacíos y uno en uso a media carga.



## 2 GENERACIÓN DE ACETILENO

a) **Civil:** Dimensión superficie: 12,4m x 4m= 49,6m<sup>2</sup>

i) **Desagües:** Se junta agua en el sector cuando se desagota el generador.



- b) Eléctrico:** Hay planos eléctricos pero no corresponden con lo existente. Hay cables a la vista.
- c) Plataforma:** Plataformas a 2,5m de altura y una superficie de 3m x 2m sin barandas con acceso por escalera caracol. La plataforma tiene una sola vía de entrada-salida
- d) Generador:** Marca /año: Sangui / 1990 produce acetileno a aprox. 0,6bar  
Productividad nominal: 50Kg/hora  
No tiene parada de emergencia
- i) General:** Se observan incrustaciones en el interior del generador y pérdidas de presión por la oxidación en las soldaduras de caños y sensores con el tanque del generador, lo que evidencia falta de mantenimiento apropiado.  
Se evidencia oxido en los apoyos del generador y pintura agrietada.  
La estructura que soporta el peso del tornillo y la tolva se encuentran oxidados y soldados al tanque del generador.
- ii) Medidores del equipo:** Medidores en mal estado y sin certificados de calibración, filtros en mal estado, no hay certificado de válvulas de seguridad y cañerías  
Los activadores, relés y contactores no tienen ninguna señal de parada de emergencia ni indicador de funcionamiento en el área.  
No hay PH del generador
- iii) Motor:** El motor del agitador no tiene protección anti explosiva, motor del tornillo no es antiexplosivo, no tiene cubre cadena, cadena muy seca.
- e) Abastecimiento del generador:** Tolva fija, sistema de elevación manual por aparejo mecánico. Capacidad de carga 150 Kg
- i) Instalación eléctrica aparejo:** Actualmente trabaja en forma mecánica.  
No hay registro de mantenimiento del guinche manual
- ii) Refuerzos estructurales/viga:** Estructura original del generador, en malas condiciones de mantenimiento y oxidación, no se encuentra abulonada al piso. Estructura con viga de perfil doble T de 10cm.

**iii) Piping:** Se observa un solo caño de salida de 1" sin datos técnicos, por su apariencia, compuesto de acero y pintado, se encuentra dividido en dos para la vía de filtros

Filtros tapados, mal estado exterior

No hay certificado de PH de las cañerías.

Cañería de venteo de  $\frac{3}{4}$ ".

Se observan caños de aluminio y cobre desde los sensores.

**f) Circuito agua con cal:**

**i) Salida:** Se desconoce trayectoria y diámetro del circuito subterráneo entre el generador y las piletas.

Diámetro de las conexiones de la bomba es de 2".

**ii) Retorno:** No se observa circuito de retorno, el generador se alimenta de agua directa del pozo.

**g) Medidores/control del proceso:** Toman muestras de presión de acetileno del sistema en diferentes puntos del proceso.

No hay facturas de compra ni garantía ni fechas de calibración

No hay planos de instalación

Se utilizan cañerías de cobre para las muestras.

Mal estado de estanqueidad en el armario donde están los medidores, ingresa agua

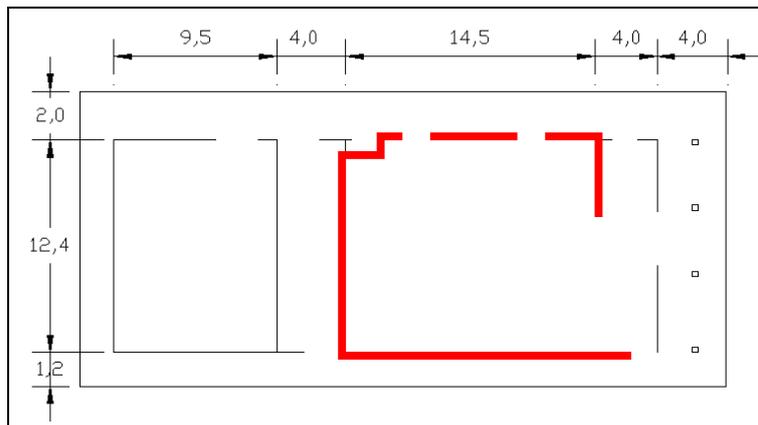
**h) Seguridad:** Se observa cañería de agua para incendio apuntando al generador





### 3 ZONA DE LLENADO DE CILINDROS

Es el área posterior a la generación que contiene las tareas de filtrado, compresión y barrales de llenado.



- a) **Civil:** Buena circulación de aire, pisos sin pintar, zanjas sin desagües ni rejillas de seguridad lo que ocasiona que se acumule agua, paredes con pintura vieja descascarada y ventanas salidas.
- b) **Eléctrico:** No hay iluminación interior, instalación eléctrica no APE, no hay plano de instalación.
- c) **Intercambiadores:** sin certificados de PH y PN.
- d) **Filtros:** sin certificados de PH y PN.
- e) **Purificador:** Marca Sanghi, no hay datos del contenido interior de los filtros y purificador.
- f) **Compresores:** Marca Sanghi sin datos técnicos; sin cubre-correa
- g) **Secador de alta presión:** mal estado de mantenimiento estructura (se ve oxidación y pintura), conectado al revés (entrada-salida), sin PH yPN
- h) **Múltiples de llenado:**

Circuito de conducción y transferencia del gas acetileno de alta presión (22-26 bar) desde el compresor a los cilindros, para la correcta distribución del gas se debe contar con cañerías de dimensiones suficientes, arrestallamas, válvulas manuales para cerrar líneas de llenado y para tubos individualmente y flexibles para llegar a los tubos. Se debe trabajar en un ambiente húmedo para bajar la temperatura de los tubos rápidamente por lo que se utiliza “niebla” o pulverizadores de agua localizados en el sector de llenado.

Cantidad de puestos/salidas: 30 dobles.

Un solo circuito de llenado con cañería de hierro con epoxi de 1” y ¾”, no están pintadas para diferenciar las distintas presiones ni sentido de circulación

No hay certificado de pruebas de la cañería, acoples y flexibles (PH o PN).

No hay arrestallamas de línea ni manguera

No hay salidas de venteo

Válvulas para doble salida con flexibles en mal estado

**i) Niebla para enfriamiento de cilindros:** El sistema no permite uso continuo porque levanta temperatura, algunas salidas tapadas y otras con goteo muy grueso, no llegan a temperatura de bulbo húmedo.

**j) Seguridad:** No hay botón de emergencia en el interior solo uno externo y lejano, no se encuentra disponible plano de evacuación

No hay alarma, cañerías sin PH ni PN, no probadas

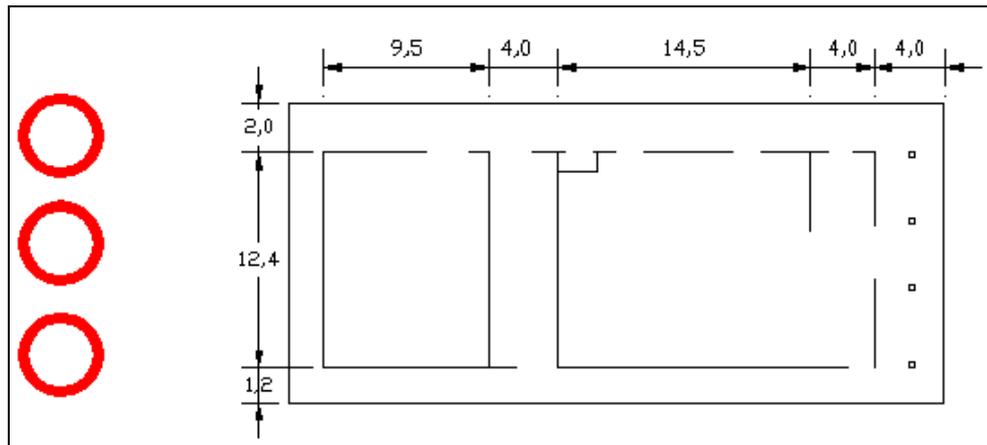
Cartelería, sin identificación de ninguna área interna ni exteriormente



## 4 PILETAS DE AGUA y AGUA-CAL.

Son las piletas donde se descarga el generador y donde precipita la cal activada contenida en el agua.

No hay registros de limpieza / vaciado, solo tres remitos de retiro por parte de la empresa Carmocal



### a) Civil:

Cantidad de piletas: 5

- 2 rectangulares de 24m<sup>3</sup> (3m x 2m x 4m): Agua para el proceso e incendio, ambas muy sucias.
- 3 circulares de 19 m<sup>2</sup> (4m x 3m): para decantación de la cal. Contienen cal endurecida, no recirculan ni decantan.

Se trabaja con una bomba provisoria que trasvasa el agua con cal que sale del generador a las piletas redondas del fondo.

No está delimitada la zona de descarga para el camión

**b) Eléctrico:** Bombas externas sin conexión eléctrica, se les puso un alargue provisoria y se constató que no funcionan, a priori se cree que tienen cal endurecida en su interior. No hay bombas sumergidas.

**c) Seguridad:** No todas las piletas tienen seguridad periférica para evitar la caída de personas.

No hay contención anti-derrames ya sea por sobrecarga o por lluvia, evidenciando posible daño ambiental.

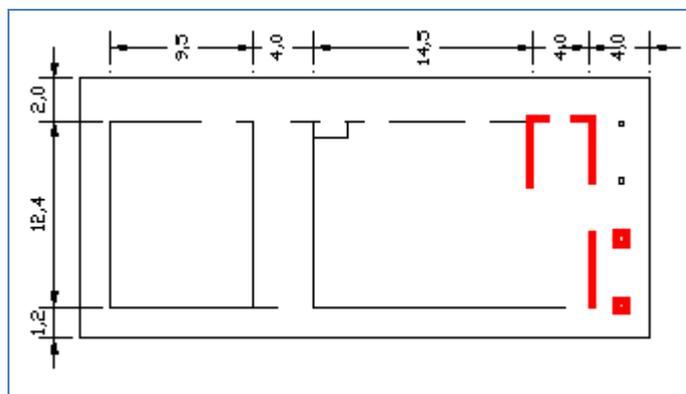
No hay certificación de bomberos en la pileta de agua de incendio.

No hay parada de emergencia, carteles ni señales.



## 5 ADECUACIÓN DE CILINDROS

Abarca las áreas donde se pesan los cilindros, reemplazan partes si existen faltantes, rellena de materia porosa, realiza el acetinado cuando corresponde y controlan los pesos a la entrada y salida del sistema.



a) **Civil:** las zonas no están delimitadas. Se observan ventanas rotas

**b) Eléctrico:** Existe una conexión de tomacorrientes en donde se realizaría la adecuación.

**c) Zonas:**

**i) Pesaje:** Balanza mecánica no anti-explosiva; se desconoce el nivel de calibración y según el relevamiento visual queda en evidencia la falta de mantenimiento adecuado.

**ii) Adecuación:** No se observan herramientas para adecuar cilindros (neumáticas ni mesa de trabajo)

**iii) Acetonado:** No se observan maquinas ni herramientas.

**d) Seguridad:** No se observa cartelería de seguridad general ni personal.

**e) Existencias:**

**i) Repuestos para cilindros:** Pocos, sin clasificar.

**ii) Masa porosa:** No hay existencias.

**iii) Herramientas para adecuar:** algunas herramientas dispersas, no hay específicas de la operación (neumática).

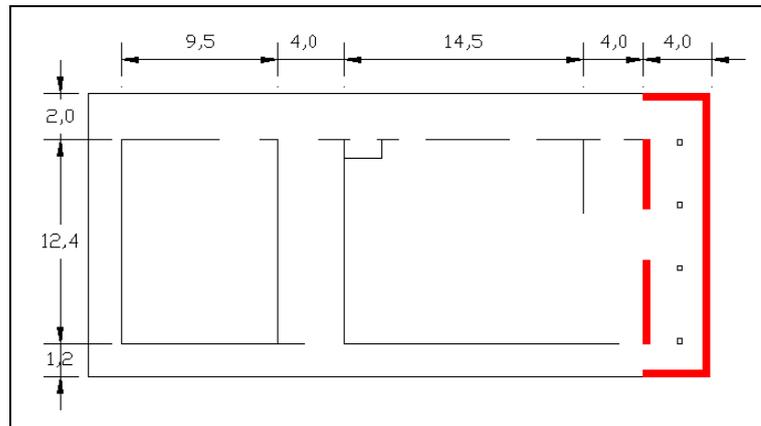
**iv) Accesorios:** No hay control de stock, algunas existencias esparcidas por la planta (tulipas, manguitos, roscas, orings, cuñas, etc)



## 6 PLAYA DE MANIOBRA DE LOS CILINDROS

Sector donde se almacenan los cilindros vacíos y llenos a la espera del despacho luego del llenado. No existen zonas delimitadas para identificar los cilindros descargados ni para poder identificar los cilindros listos para despacho a los distintos clientes.

La descarga se realiza a mano, sin canastos, sobre ripio.



a) **Civil:** Dimensiones 12,4m x 4m, a la intemperie. Planta sin desniveles con 4 columnas, piso de hormigón con grietas, sin pintura y faltante de brea en juntas de dilatación. No se visualizan sectores definidos.

**Antena:** Su ubicación interfiere en el movimiento de materiales. No hay datos técnicos respecto de la conexión eléctrica a tierra ni anclajes de sujeción.

b) **Eléctrico:** sector sin iluminación ni requerimientos eléctricos.

c) **Seguridad:** Nada.



## 7 OFICINA

Control de ingreso del personal, remitos de entrada y salida de cilindros y materias primas, seguridad nocturna.

a) **Civil:** Construcción aislada de la nave productiva, ubicada cerca de la entrada. Abarca las tareas de administración y resguardo de la seguridad nocturna. Cuenta con un sector vestuario, baño/vestuario para el operario y comedor. Superficie total  $7\text{m} \times 8\text{m} = 56\text{ m}^2$ .

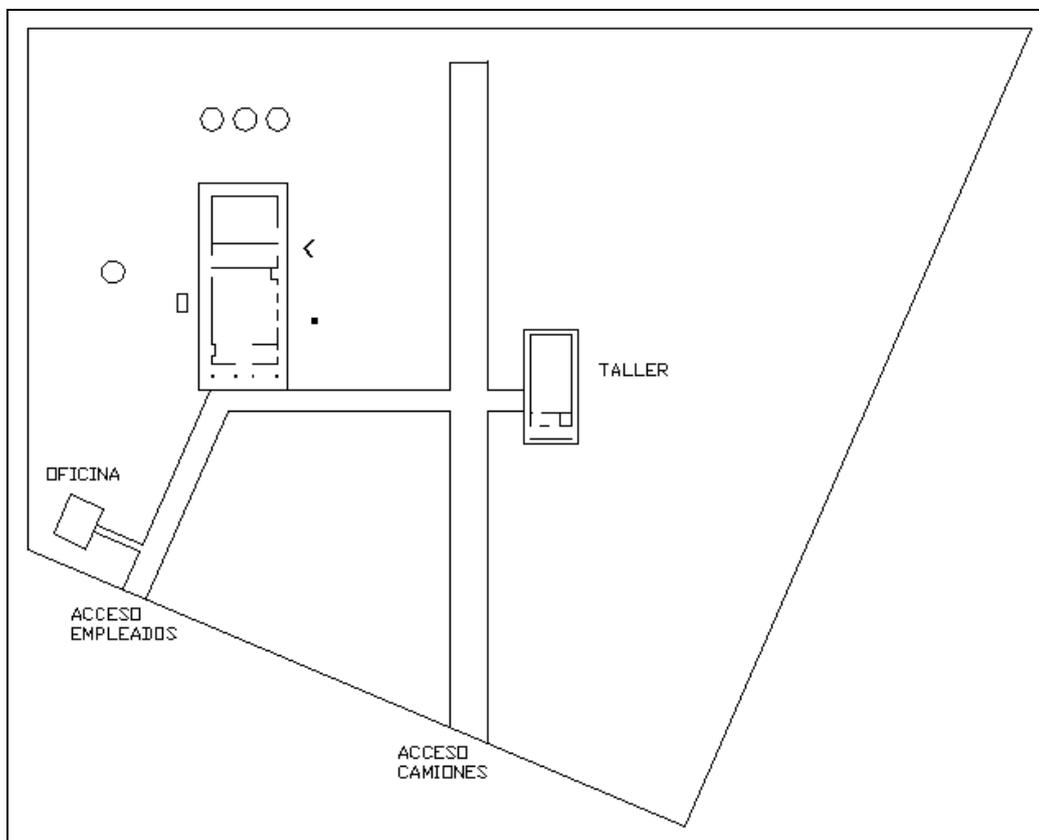
b) **Eléctrico:** Tendido 220V tipo domiciliario. Iluminación perimetral de la oficina.

- c) **Sistemas:** Informáticos (una PC), dos escritorios, un armario con llave, una estantería y dos sillas de escritorio. Libro de actas/ operaciones y seguimiento de pago de clientes.
- d) **Higiene y seguridad:** Uno de los armarios se utiliza para resguardo de los elementos de seguridad personal. La limpieza es tercerizada y se realiza tres veces por semana



## 8 TERRENO

Plano general al inicio del proyecto.



**a) Circulación**

- i) **Civil:** 275m lineales de tierra y tosca de 3m de ancho, sin iluminación ni sentidos de circulación.

**b) Perimetrales**

No hay barreras forestales

Cerco perimetral completo, falta pintura y tensión en alambrado.

No hay iluminación en todo el perímetro.

- c) **Agua / Cloacas:** No indican la frecuencia con la que se requieren camión atmosférico para extracción del pozo ciego lo que demuestra problemas de absorción.

**d) Seguridad:****i) Hidrantes / Piping:**

(1) **Fuerza:** El sistema tiene una sola bomba.

(2) **Distribución:** Canalización 2" de acero pintado color rojo , se observan mojoneros en el terreno donde hay salidas de agua pero no llega presión

(3) **Accesorios terminales:** Faltan accesorios en los puestos terminales de toda la planta.



## 9 TALLER

a) **Civil:** No existen zona asignada para esta tarea. Se releva una estructura de columnas de hormigón que ocupa una superficie de 20 m x 8 m sin techo ni piso. Dicha estructura no cuenta con un destino específico, solo es utilizada para agrupar máquinas y herramientas en desuso de la instalación y funcionamiento de la planta. El trayecto hacia la estructura es por camino de ripio hasta donde se planifico la entrada.

e) **Eléctrico:** Nada.



## **DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA 1**

## DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA 1.

En esta etapa buscamos poner en funcionamiento la planta y comenzar con una producción reducida cumpliendo con una de las premisas comerciales, como la pronta puesta en marcha, realizando solo las mejoras necesarias y postergando las obras que lo permitan para las etapas siguientes, alcanzando escalonadamente una capacidad de producción de 6Tn mensuales de producto envasado.

### 1 ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.

Se decidió separar los materiales incompatibles y evitar riesgos innecesarios en la manipulación de los mismos, información proveniente de los Msds, EIGA 123 y las distintas normas y recomendaciones.

Es muy importante mantener este espacio en un estado seco y con gran circulación de aire natural, dado que el carburo de calcio tiene la particularidad de generar atmosferas de acetileno por la humedad del aire.

#### a) Carburo de calcio

##### i) Civil:

- (1) Incorporación de un autoelevador de 2,5Tn.
- (2) Limpieza general del área, pintura general y pintura de demarcación de áreas según diagrama de orden interno.
- (3) Mejoramiento del piso donde descarga el camión para mejorar la descarga.
- (4) Mejora portón de acceso (guías y ensanchamiento)

ii) **Eléctrico:** Nada, no se proyecta la utilización en turno noche.

##### iii) Seguridad:

- (1) Desconectar y desmontar sistema de hidrantes.
- (2) Colocación de sujetadores de matafuegos.
- (3) Colocación de matafuegos.

b) **Acetona:** Acomodar tambor de acetona en almacenamiento provisorio, bajo techo y cercano al punto de utilización. Se exige la actualización en forma semanal del acta de utilización del producto.

i) **Civil:** Nada.

**ii) Eléctrico:** Nada.

**iii) Seguridad:**

(1) Colocar carteles de seguridad.

**c) Nitrógeno:**

**i) Civil / Mecánico:**

(1) Colocación de sostenes, tarugos, cadenas, etc. para resguardo de los cilindros.

(2) Instalación de manifold y manómetros para utilización remota del gas.

(3) Cañería para distribución, varias salidas en el área de generación (tolvas + flexible para tolva móvil)

(4) Válvula de seguridad de línea.

(5) Pases de muro hacia zona generación.

(6) Manguera larga para tolva móvil.

(7) Cambio de puertas de chapa.

**ii) Eléctrico:**

(1) Por ser un lugar cerrado por lo tanto un poco oscuro se proyecta una iluminación de apoyo y seguridad en la utilización

**iii) Seguridad:**

(1) Cartelería e identificación.

## 2 GENERACIÓN DE ACETILENO

Debemos tener en cuenta las normas EIGA 123 y la norma NPFA 54, sumados a los distintos manuales de procedimiento y protocolos de producción de las empresas referentes en la producción de acetileno (AGA, Linde, Air Liquide) tanto como los requisitos asociados a las maquinarias que nos proporcionan sus fabricantes (Sanghi, Rexarc) para el planteo de las propuestas necesarias en lo referente al rendimiento y la seguridad, sin perder de vista lo que representa la complejidad del material utilizado como materia prima y su manipulación.

**a) Civil:**

- i) Remover pared y ventanas de acceso desde depósito para ampliar acceso.
- ii) Desconexión y desmonte de instalación contra incendio.
- iii) Pintura general (paredes, ventanas, rejillas de piso, zona de trabajo)
- iv) Pases de muro para conexión de barrales.
- v) Nivelación de la caída del piso hacia las piletas.
- vi) Desagües: Instalación de canaletas en toda la periferia con rejillas

**b) Eléctrico:**

- i) Tendido eléctrico desde tablero hasta motores del generador “1” y previsión para el generador “2”.

**c) Plataforma:**

- i) Ampliación de plataforma existente para operar con dos generadores.
- ii) Desmonte escalera caracol existente e instalación de 2 escaleras rectas.
- iii) Instalación de barandas de seguridad.

**d) Generador:****i) General:**

- (1) Desplazamiento del generador para mejor aprovechamiento del área (previando la instalación de otro generador de iguales características)
- (2) Desarmado, limpieza profunda con extracción de incrustaciones y sellado de pérdidas.
- (3) Pintura del generador.
- (4) Reemplazo de bridas y juntas en el re-armado del generador.
- (5) PH y PN
- (6) Instalación de circuito de venteo hacia el exterior con previsión de segundo generador.
- (7) Cambio de “tornillo” sin fin de alimentación de carburo, para mayor precisión en la carga
- (8) Indicadores de funcionamiento y parada,

**ii) Medidores del equipo:**

- (1) Cambio de todos los medidores P y T del equipo.
- (2) Instalación de medidor de tiempo de marcha

**iii) Motor:**

(1) Cambio de los motores del tornillo y tambor.

(2) Instalación de cubre-correas.

**e) Abastecimiento del generador:**

**i) Instalación eléctrica aparejo:**

(1) Instalación de un aparejo eléctrico que soporte como mínimo 800Kg de carga

(2) Mantenimiento del aparejo mecánico existente y puesto como alternativo ante fallos del eléctrico.

(3) Reemplazo de cadenas de seguridad.

(4) Adquisición e instalación de tolva fija para 500Kg ce carburo.

(5) Instalación de apertura remota de tolva fija.

**ii) Refuerzos estructurales / viga:**

(1) Reforzar estructura del generados (soldaduras)

(2) Revisión de la estructura de hormigón que soporta la viga de hierro.

(3) Refuerzo del porta tornillo.

(4) Refuerzo de porta tolva

**iii) Piping:**

(1) Replanteo y reemplazo de cañerías de baja presión y válvulas asociadas.

**f) Circuito agua con cal:**

**i) Salida:** Realizar canalización subterránea hasta piletas con caños de 2,5" para desagote del generador existente y previsión del segundo equipo.

**ii) Retorno:** Realización de canalización para reingreso del agua de pileta ya decantada.

**g) Medidores/control del proceso:**

**i)** Desmonte de todos los medidores existentes.

**ii)** Instalación de segundo armario para contener medidores.

**iii)** Reemplazo de los medidores mecánicos de presión, temperatura, nivel de agua y horas de marcha

**iv)** Instalación de cañerías de aluminio para sensores.

**v)** Instalación de sensores electromagnéticos para las mediciones.

**h) Seguridad:**

---

- i) Caño de evacuación en el extremo de la plataforma (tipo bomberos)
- ii) Instalación de medidor atmosfera acetileno
- iii) Colocación de cartelería de seguridad personal y general

### **3 ZONA DE LLENADO DE CILINDROS**

En esta área, tomamos la norma NPFA 54 y todos los manuales de protocolos y de proceso provenientes de las empresas productoras de este tipo de gas, las referencias y especificaciones que se incluyen en los manuales procedentes de las empresas fabricantes de plantas de acetileno (Rexarc como referente principal en seguridad y Sanghi como referente de simpleza).

Si bien en las normas relativas al tema a abordar (NPFA 51, NPFA 54 y EIGA 123) hablan de las labores, las instalaciones y sus características dimensionales, el aporte que se suma por parte nuestra es la flexibilidad a obtener en el planteo de llenado y rotación de cilindros.

Para ello fue de total importancia no perder de vista las prácticas estrictas de seguridad y el criterio de sencillez a las maniobras..

#### **a) Civil:**

- i) Pintura general.
- ii) Instalación de protección para frenar ingreso de palomas.
- iii) Canaletas perimetrales con rejillas para reúso del agua hasta pileta.
- iv) Instalación de nueva salida/puerta hacia sector piletas.
- v) Revisión de los extractores del techo que están trabados.
- vi) Nivelación del piso con caída hacia piletas

#### **b) Eléctrico:**

- i) Tendido eléctrico nuevo para alimentación de fuerza motriz.
- ii) Instalación de botón de parada de marcha.

#### **c) Intercambiadores:**

- i) Reubicación según lay out
- ii) Pintura externa y sellado.

iii) Instalación de lógica de válvulas para trabajar en una o dos líneas en forma independiente, a la entrada de baja presión.

**d) Filtros:**

- i) Reubicación según lay out
- ii) Renovación interior de los filtros.
- iii) Pintura externa y sellado.

**e) Purificador:**

- i) Reubicación según lay out
- ii) Pintura externa y sellado.
- iii) Instalación de aparejo manual para levantamiento de tapa.

**f) Compresores:**

- i) Reubicación según layout
- ii) Reemplazo del motor existente por uno de clasificación APE
- iii) Instalación de cubrecadenas.

**g) Secador de alta presión**

- i) Reubicación según lay out
- ii) Pintura externa y sellado.

**h) Múltiples de llenado:**

- i) Desmonte de todo el circuito existente de 60 bocas
- ii) Instalación de 2 barrales con 60 salidas + 1 barral más bajo con 30 salidas (mangueras, válvulas cuádruplex, arrestallamas de línea, manguera y barral)
- iii) Tendido de cañerías de distribución de acetileno para los barrales restantes hasta bridas ciegas

**i) Niebla para enfriamiento de cilindros:**

- i) Desmonte de cañerías.
- ii) Tendido de cañerías de agua con múltiples salidas para pulverizadores.
- iii) Instalación de accesorios pulverizadores para generar niebla
- iv) Tendido de cañerías para la segunda tanda de barrales con bridas ciegas.

**j) Seguridad:**

- i) Instalación de medidor de presencia en la atmosfera de acetileno

## 4 PILETAS DE AGUA y AGUA-CAL.

Siguiendo con la iniciativa de flexibilizar la producción y la búsqueda del aumento del rendimiento de las maquinarias que disponemos, otro de los aportes que realizamos es la re-utilización de recursos, en consecuencia, el menor desgaste de las maquinarias y la mayor durabilidad, y por último, el menor costo en los adicionales relacionados a sub-productos o desperdicios de los cuales tendremos que desprendernos o bien darles paso a disposición final por parte de alguna empresa que preste este servicio externamente.

De esta manera, evitamos lidiar con mayores rigurosidades en cuanto a habilitaciones y seguridades, y así no continuar con los mas simples y sencillos protocolos, evitamos entorpecimientos de espacio y por ello inconvenientes de manipulación de materiales que no están relacionados directamente con el proceso de producción del gas en cuestión y que pueden ser de características complejas en cuestiones de salubridad (ver anexo de seguridades referidas al Cal de carburo de calcio y sus residuos y desperdicios).

### **a) Civil:**

- i)** Construcción de 4 piletas rectangulares de hormigón cerca de los generadores.
- ii)** Limpieza de cañerías. (para intentar su recuperación)
- iii)** Construir canaletas de desborde con rejillas
- iv)** Construcción de veredas perimetrales.
- v)** Limpieza de la pileta de agua de enfriamiento y de incendio.

### **b) Eléctrico:**

- i)** Instalación de bomba sumergible para extracción de cal.
- ii)** Instalación de sensores de nivel y contactores.

### **c) Seguridad:**

- i)** Barreras perimetrales, escalera interna y pintura de alerta.

## 5 ADECUACIÓN DE CILINDROS

Es importante en esta área tener en cuenta todos los manuales de protocolos y de proceso provenientes de las empresas productoras de este tipo de gas y las referencias y especificaciones que se incluyen en los manuales procedentes de las empresas fabricantes de plantas de acetileno (Rexarc como referente principal en seguridad y Sanghi como referente de simpleza).

También tomamos las disposiciones de habilitación y categorización del tipo de industria (municipales y provinciales) y los aspectos adicionales que nos proporciona esta categorización, que una vez obtenidas formalmente, proporcionan la posibilidad de avanzar sobre mejoras, facilidades y servicios adicionales a lo productivo, que pueden anexarse a la cartera de productos que se le pueden ofrecer al cliente.

Si bien en las normas relativas al tema (NPFA 51, NPFA 54 y EIGA 123 ) continúan hablando de las labores, las instalaciones y sus características dimensionales, el aporte que se suma por parte nuestra es la agilidad y el servicio directo de adecuación de los cilindros propios y de clientes. Seguimos así considerando que es de total importancia no perder de vista las prácticas estrictas de seguridad y el criterio de propiciar la mayor simpleza y sencillez a las maniobras.

### **a) Civil:**

- i)** Pintura general y para delimitación de zonas (definir: adecuación, pesaje y acetinado).
- ii)** Mejora de hueco para balanza.
- iii)** Reparación de ventanas.
- iv)** Instalación de cartelería operativa.

### **b) Eléctrico:**

- i)** Tendido eléctrico APE para alimentación de balanza y accionamiento de herramientas (ej, sujetador neumático)
- ii)** Iluminación en puesto de control (APE).

### **c) Zonas:**

- i) Pesaje:**
  - (1)** Instalación de banco de control y seguimiento.

(2) Adquisición e instalación de Balanza digital (APE)

**ii) Adecuación:**

(1) Construcción de pared y cerramiento para pañol de herramientas.

(2) Construcción banco de trabajo.

(3) Compra herramental de maniobra de válvulas.

(4) Adquisición e instalación de sujetador neumático para cilindros

**iii) Acetonado:**

(1) Fabricación de equipo acetoador a presión (sujetadores y pulmones).

(2) Cañería desde el tambor hasta el acetoador.

**d) Seguridad:**

i) Instalación de alarma de incendio.

ii) Extensión de tendido de hidrantes.

## 6 PLAYA DE MANIOBRA DE LOS CILINDROS

Para esta área, simplemente tuvimos que guiarnos por los manuales de protocolo de las empresas productoras de gases, y las rigurosidades aportadas por las empresas aseguradoras de riesgos de trabajo (ART y otras).

El aporte nuestro en este caso está asociado a la planificación de un manejo superior a los 7000 cilindros mensuales.

En este sentido, tomamos en consideración las medidas necesarias para el accesos de canastos de cilindros, sus capacidades, los pesos de los mismos y las capacidades de transporte standard de los camiones que trasladan cilindros.

De esta manera, pudimos aproximar el área necesaria para un trabajo cómodo y adecuado a las regulaciones anteriormente nombradas.

**a) Civil:**

i) Reparación de pasillos y veredas exteriores (brea, juntas, hormigón).

ii) Desplazamiento de antena.

iii) Ampliación de la playa, construcción de 300m<sup>2</sup> de piso de hormigón de 15cm de espesor.

iv) Pintura en el piso para delimitar zonas.

**b) Eléctrico:** Nada.

**c) Seguridad:**

i) Instalación de cartelería de seguridad general y personal.

## **7 OFICINA**

**a) Civil:**

i) Pintura integral.

**b) Eléctrico:** Nada.

**c) Sistemas:**

i) Actualización del hardware y software para PC.

ii) Libros y registros nuevos.

**d) Higiene y seguridad:** Nada.

## **8 TERRENO**

Para esta área las normativas que se consideraron fueron las proporcionadas por los entes municipales y provinciales, que hablan de los distintos sistemas de cerramiento perimetral.

Lo referente a los accesos y caminos se deberían desarrollar en consecuencia de los cálculos y conclusiones desarrolladas en el área de la plataforma de almacenamiento de cilindros, ya que nos dará la pauta de la circulación y los pesos que deberán soportar estos accesos, a la vez que se deberán contemplar las posibles inclemencias climáticas, que podrían agravar alguna situación, ya sea de accesos de clientes o proveedores, en caso de no contarse con la planificación necesaria para sostener estos requisitos.

Lógicamente, la señalización y cartelería, tanto de los accesos como de los requisitos de vestimenta de seguridad y de los pasos habilitados para sampis, camiones y personal, deben estar especificados en cada caso.

**a) Circulación**

**i) Civil:**

(1) Mejorado con piedras y apisonamiento en los caminos existentes.

(2) Realización de camino para acceso a las piletas, para extracción.

(3) Realización de canaletas para escurrimiento y evitar la acumulación de agua.

(4) Colocación de caños de desagüe para cruces de caminos y accesos.

**b) Perimetrales:**

i) Pintura en postes.

ii) Tendido eléctrico subterráneo e instalación de iluminación perimetral.

**c) Agua / Cloacas:**

i) Repasado del pozo ciego.

**d) Seguridad:**

i) **Hidrantes/Piping:** Instalación de sistema de bombas.

(1) **Fuerza:**

(2) **Distribución:** Instalación de canalización subterránea entre pileta y mojones.

(3) **Accesorios terminales:** Colocación de mangueras y accesorios en los terminales de los mojones.

## 9 TALLER

Nada

## **DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA 2**

## DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA 2.

En esta etapa realizamos las obras que pueden realizarse con la planta en funcionamiento y la instalación del segundo tándem de producción lo que nos brindará una capacidad productiva de 20Tn a alcanzar escalonadamente, como primer hito las 12Tn mensuales y luego con incremento de hornadas de trabajo a doble turno las 20Tn mensuales.

### 1 ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.

#### a) Carburo de calcio

##### i) Civil:

(1) Instalación de red para frenar ingreso de palomas.

(2) Construir pared y techo exterior para asegurar el recorrido del carburo hasta el generador. Y zona de almacenamiento de pallets vacíos.

(3) Modificación de desagües de techos.

ii) **Eléctrico:** Nada

iii) **Seguridad:** Nada

#### b) Acetona:

i) **Civil:** Construcción de un área específica para resguardo de los tambores de acetileno separado de la construcción, con paredes de material, puerta de reja y techo de chapa con una superficie interior de 2.4m x 1.2m y una altura de 2.2m, con facilidad de acceso para autoelevador o zorra manual.

ii) **Eléctrico:** Nada.

iii) **Seguridad:** Nada.

#### c) Nitrógeno:

i) **Civil:** Nada.

ii) **Eléctrico:** Nada.

iii) **Seguridad:** Nada.

## 2 GENERACIÓN DE ACETILENO

- a) **Civil:**
  - i) Instalación de protección para frenar ingreso de palomas.
  - ii) **Desagües:** Nada.
- b) **Eléctrico:** Nada.
- c) **Plataforma:** Nada.
- d) **Generador:** Instalación de segundo generador.
  - i) **General:** Nada.
  - ii) **Medidores P y T del equipo:** Nada.
  - iii) **Motor:** Nada.
- e) **Abastecimiento del generador:**
  - i) **Instalación eléctrica aparejo:** Nada.
  - ii) **Refuerzos estructurales / viga:** Nada.
  - iii) **Piping:** Conexión de generador 2 a los circuitos.
- f) **Circuito agua con cal:**
  - i) **Salida:** Conexión del generador 2 al circuito.
  - ii) **Retorno:** Conexión del generador 2 al circuito.
- g) **Medidores/control del proceso:**
  - i) Conexión del generador 2 a los circuitos
- h) **Seguridad:** Nada.

## 3 ZONA DE LLENADO DE CILINDROS

- a) **Civil:** Nada
- b) **Eléctrico:**
  - i) Tendido eléctrico para alimentación de fuerza motriz del segundo circuito.
- c) **Intercambiadores:**
  - i) Instalación de segundo intercambiador, abulonado en las cañerías.
- d) **Filtros:**
  - i) Instalación de segundo filtro, abulonado en las cañerías.
- e) **Purificador:**

- i) Instalación de segundo purificador, abulonado en la cañería.
- f) Compresores:**
  - i) Instalación de segundo compresor, abulonado en las cañerías.
- g) Secador de alta presión**
  - i) Instalación de segundo secador, abulonado en las cañerías.
- h) Múltiples de llenado:**
  - i) Instalación de los 4 barrales restantes.
  - ii) Pintar según normas las cañerías externas de agua y gas.
- i) Niebla para enfriamiento de cilindros:**
  - i) Instalación de segundo circuito de agua abulonado en las cañerías.
- j) Seguridad:** Nada.

#### **4 PILETAS DE AGUA y AGUA-CAL.**

- a) Civil:**
  - i) Extracción de la cal endurecida de las 3 piletas redondas.
- b) Eléctrico:**
  - i) Instalación circuito de trasvase desde las piletas rectangulares a las circulares
- c) Seguridad:**
  - i) Pintura de alerta en las piletas redondas.

#### **5 ADECUACIÓN DE CILINDROS**

- a) Civil:** Nada
- b) Eléctrico:** Nada
- c) Zonas:**
  - i) **Pesaje:** Nada.
  - ii) **Adecuación:** Nada.
  - iii) **Acetonado:**
    - (1) Construcción de porta tambor para descarga hacia acetonador.

(2) Pileta de ladrillo anti derrame.

d) **Seguridad:** Nada

## 6 PLAYA DE MANIOBRA DE LOS CILINDROS

Adecuar el sector a la duplicación del flujo de materiales.

a) **Civil:**

i) Corrales para separación de tubos (por cliente, rechazos, en adecuación y vacíos)

b) **Eléctrico:** Nada.

c) **Seguridad:**

i) Pintura de seguridad para delimitar la circulación del autoelevador y los pasillos

## 7 OFICINA

a) **Civil:** Nada

b) **Eléctrico:** Nada

c) **Sistemas:** Nada

d) **Higiene y seguridad:** Nada

## 8 TERRENO

a) **Circulación**

i) **Civil:** Nada.

b) **Perimetales:**

i) Colocación de tres cordones de casuarinas en el perímetro interior del terreno

c) **Agua / Cloacas:** Nada

d) **Seguridad:** Nada

## **9 TALLER**

Nada

## **RECOMENDACIONES A FUTURO**

## RECOMENDACIONES A FUTURO

Esta sección la dejamos afuera de la cotización de las obras ya que no es determinante para alcanzar los objetivos propuestos pero la consideramos importantes para mejorar algunos aspectos del funcionamiento general de la planta..

### 3 ZONA DE LLENADO DE CILINDROS

- a) **Civil:** canalización para tercer compresor.
- b) **Eléctrico:** Tendido eléctrico para tercer compresos
- c) **Intercambiadores:**
- d) **Filtros:**
- e) **Purificador:**
- f) **Compresores:**
  - i) Instalación de tercer compresor, abulonado en las cañerías.
- g) **Secador de alta presión:**
- h) **Múltiples de llenado:**
- i) **Niebla para enfriamiento de cilindros:**
- j) **Seguridad:** Nada.

### 9 TALLER

Esta etapa no está contemplada en los costos del proyecto ya que no es necesaria para alcanzar los objetivos aquí propuestos.

- a) **Civil:**
  - i) Colocación de techo a dos aguas de chapa.
  - ii) Paredes perimetrales de ladrillos de hormigón.
  - iii) Portón frontal.
  - iv) Piso de hormigón.
- b) **Eléctrico:**
  - i) Tendido de línea eléctrica trifásica para funcionamiento de herramientas.

## **ECONÓMICO Y FINANCIERO**

## ECONÓMICO Y FINANCIERO

Para el análisis de las variables económicas realizaremos una descripción de los elementos intervinientes, como ser: Presupuesto de obra, Proyección de ventas/producción, Costos variables, Costos fijos y los Ingresos para luego realizar los cálculos financieros correspondientes.

### PRESUPUESTOS

La confección de los presupuestos fue hecha en base a cada una de las etapas, sin tener en cuenta las áreas en particular donde fueron realizados. Esto se debe a que la complejidad de la obra a realizar no permite separar los costos por cada uno de los sectores de la compañía.

Luego ordenamos los presupuestos según la etapa constructiva y el tipo que representa (M = Materiales, O = Mano de obra, M-O = Materiales y Mano de obra). Todos los presupuestos fueron pedidos en pesos argentinos.

A continuación, listamos los presupuestos solicitados.

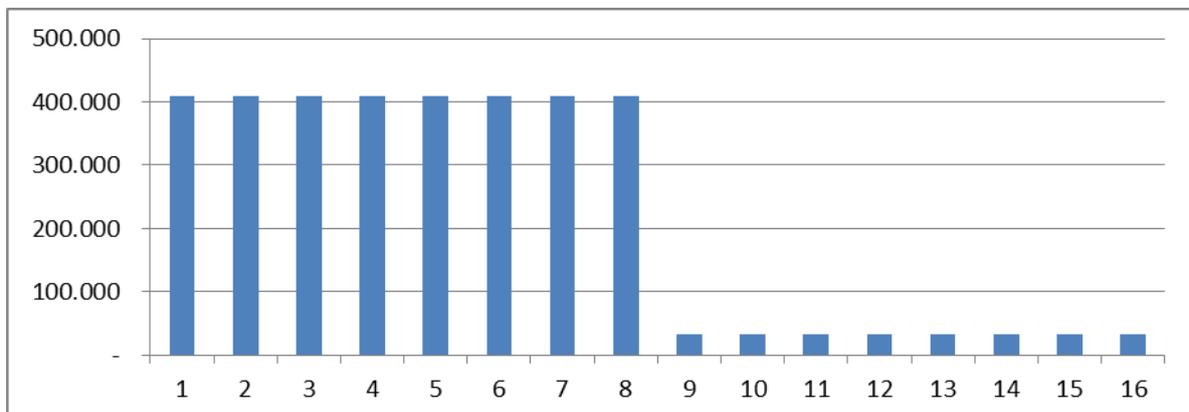
### Tabla de presupuestos.

COSTOS DEL PROYECTO				
Nº	DETALLE	TIPO	ET	VALOR
1	Presupuesto de hierros, cañerías y accesorios mecánicos	M	1	246.016,57
2	Presupuestos de materiales de electricidad	M	1	22.704,73
3	Presupuestos de mano de obra civil	O	1	48.457,79
4	Presupuesto de válvulas y flexibles de llenado	M	1	382.459,07
5	Presupuesto de servicios y mano de obra en general	O	1	278.617,33
6	Presupuesto de herramientas y accesorios generales (sampi y otros)	M	1	155.700,56
7	Adicionales de mano de obra de techos, desagües y limpieza etapa 1	O	1	37.345,68
8	Presupuesto mano de obra electricidad generadores y tableros	O	1	26.141,98
9	Presupuesto materiales electricidad generadores y tableros	M	1	26.141,98
10	Presupuesto arrestallamas y válvulas lógicas y de seguridad	M	1	74.691,36
11	Presupuesto de construcción de pisos, accesos, pasos de hormigón	M-O	1	597.530,86
12	Presupuesto de pintura	M	1	119.506,17
13	Personal de mantenimiento civil	O	1	71.703,70
14	Personal de limpieza y pintura	O	1	143.407,41
15	Personal de instalaciones mecánicas	O	1	215.111,11
16	Personal de dirección de obra	O	1	143.407,41
17	Movimiento de antena	M	1	52.283,95

18	Alquileres de grúas e hidrógrúas	O	1	179.259,26
19	Alquiler de herramientas neumáticas	O	1	7.469,14
20	Traslados de maquinarias	O	1	37.345,68
21	Presupuesto de insumos de oficina	M	1	7.469,14
22	Presupuesto de accesorios para adecuación de cilindros	M	1	22.407,41
23	Combustibles, lubricantes, desengrasantes y consumibles	M	1	44.814,81
24	Presupuesto de gases de soldadura y nitrógeno	M	1	29.876,54
25	Presupuesto de cartelería de seguridad	M	1	22.407,41
26	Presupuesto de actualización de presentaciones municipales y otros	O	1	52.283,95
27	Director técnico, mediciones, capacitaciones y habilitaciones preliminares	O	1	119.506,17
28	Honorarios asesores electro-mecánicos y arquitectos (proyecto)	O	1	71.703,70
29	Certificación de válvulas y otras seguridades	M	1	29.876,54
30	Presupuestos bomberos carga de fuego	O	1	11.950,62
	<b>TOTAL ETAPA 1</b>			<b>3.277.598,00</b>
<b>COSTOS DEL PROYECTO</b>				
Nº	DETALLE	TIPO	ET	VALOR
31	Adicionales de mano de obra etapa 2	O	2	44.814,81
32	Adicionales de materiales de obra civil etapa 2	O	2	74.691,36
33	Limpieza piletas redondas	O	2	29.876,54
34	Presupuesto de iluminación	M-O	2	22.407,41
35	Presupuesto cortina perimetral de casuarinas	M	2	67.222,22
36	Presupuesto electricidad 3ra etapa	M	2	17.925,93
	<b>TOTAL ETAPA 2</b>			<b>256.938,30</b>
	<b>TOTALES</b>			<b>3.534.536,30</b>

### Forma de pago de los costos de obra.

El pago se la obra será en cuotas iguales según los costos mas impuestos y el tiempo de ejecución de cada etapa, serán 8 cuotas mensuales de la primera etapa por \$ 409.699 y luego otras 8 cuotas por la segunda etapa de \$ 32.117.



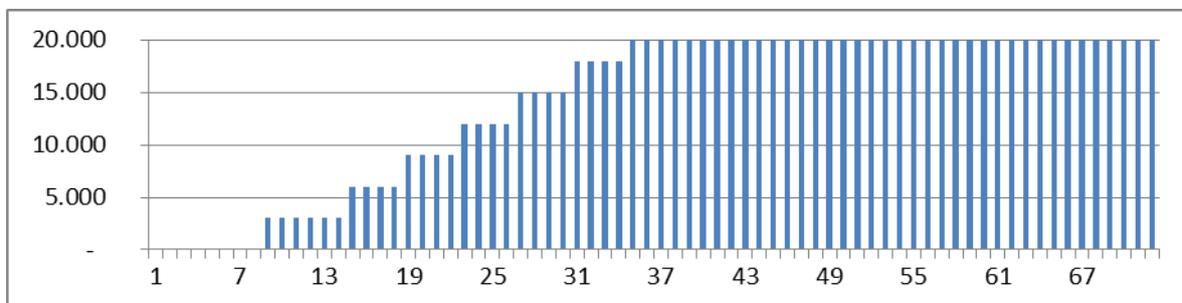
## Proyección de ventas

Para realizar una rápida salida al mercado, es necesario comenzar lo antes posible con la rotación del stock, las entregas, retiros en los clientes y las adecuaciones del parque de cilindros. Por esta situación, proponemos la salida al mercado con una producción de 3.000 kg mensuales.

Sería así, una forma sencilla de ingresar al mercado, con objetivos que más allá de una venta conservadora, apunta a ganar el aseguramiento de las operaciones en todo el panorama del proyecto, teniendo al tiempo como parámetro de flexibilidad a favor para un correcto y continuo funcionamiento de la planta, el personal y las maquinarias asociadas.

Luego de este primer escalón productivo, para el cual especulamos que se realice durante un plazo de 6 meses, propondremos incrementos graduales y escalonados de las ventas, que sean de a 3000 kg de acetileno por vez, con una duración de 4 meses cada uno, hasta alcanzar el máximo nivel nominal de producción.

De esta manera y graficando las producciones mensuales obtenemos:



## ANÁLISIS DE COSTOS

### Costos variables:

Tomamos con este concepto los gastos que son directamente proporcionales a la producción de acetileno.

Ítem	Valor	
Carburo	7,15 \$/kg	3kg / 1kg de acetileno
Acetona	0,99 \$/kg	
Nitrógeno	0.45 \$/m3	m3/3 kg carburo
Insumos de reparaciones de tubos	195 \$/u	20 % tubos

**Carburo:** se provee en bolsas de 500 kg a un valor 3575 pesos, lo que representa 7,15 pesos por kg.

**Acetona:** Viene en tambores de 200kg a un valor de 198 pesos lo que representa 0.99 pesos por kg, si bien no todos los cilindros deben ser acetona y el tubo que sí lo requiera consume más kg de acetona que de acetileno, entonces promediamos el consumo requerido en 1 kg de acetona por kg de acetileno envasado.

**Nitrógeno:** el consumo es directamente proporcional al carburo utilizado tomamos en 0.45 pesos por kg de acetileno producido.

**Insumos para reparación de tubos:** Según los accesorios que falten a un cilindro pueden variar los elementos requeridos y por lo tanto el valor de los mismos, tomamos en este caso un valor unitario de 195 pesos al 0.5% de los tubos llenados.

### Costos fijos:

Tomamos con este concepto los gastos que crecen en forma escalonada según la producción de acetileno.

Concepto	Producción limite	\$
Retiro de cal (2100)	0	0
	6000	4200
	12000	8400
	20000	12600
Energía	0	3000
	6000	3000
	12000	4000
	20000	7000
Sueldos	0	42910
	6000	85820
	12000	93520
	20000	108920
Legales y papeleo	0	22000
	6000	22000
	12000	31500
	20000	45000
Otros gastos	10%	

**Retiro de cal:** la empresa CarmoCal cobra 2100 pesos el retiro, la frecuencia del mismo depende del consumo de carburo, tamaño de las piletas y el tiempo de decantación.

**Energía:** ponemos valores estimados según el nivel de producción y el tiempo de la actividad.

**Otros gastos:** tomamos los gastos menores de la operación como el 10% de la suma de los gastos fijos.

## Sueldos

Partimos de la base de un staff mínimo, mediante el cual se pueda sostener la estructura operativa, tanto desde la producción, lo administrativo, la seguridad e higiene en la planta.

A medida que se vaya avanzando en las etapas de producción, y tal cual está reflejado en la tabla que detalla los costos y aportes de cada etapa, será necesario el aumento del personal operativo (relacionado al aumento en el movimiento de cilindros y en las horas de producción y adecuación) y de los gastos asociados en cuanto a los aportes y cargas sociales. También el manejo de información asociada al mayor movimiento influye directamente en los gastos que controlan a toda la operatoria y la gestión.

Aclaremos que para el caso del personal en relación de dependencia, se tomo referencia de los lineamientos adoptados por el sindicato de químicos ya que esta entidad es la que regula la actividad operativa de ese tipo de industria.

También debemos aclarar que no todos los empleados deben ser ingresados al convenio colectivo de trabajo, ya que los rangos jerárquicos y profesionales estarían por fuera del mismo.

Para el caso de las asesorías técnicas y direcciones técnicas, se toma en consideración la relación de contractualidad que son requisito tanto de las entidades auditoras y certificadoras de la actividad, como de las autoridades de la empresa y su responsabilidad frente a los seguros (seguros de operación y planta, aseguradoras de riesgo del trabajador ).

Ítem	Valor	
Gerente	mensual	10800
Ing. Seguridad (3 veces x semana)	mensual	7000
sub oficial	mensual	7500
Oficial	mensual	8500
Operarios	mensual	5500
personal de seguridad	mensual	6000
personal de limpieza	mensual	5000
cargas sociales estimativo	35%	
otros gastos sueldos	5%	

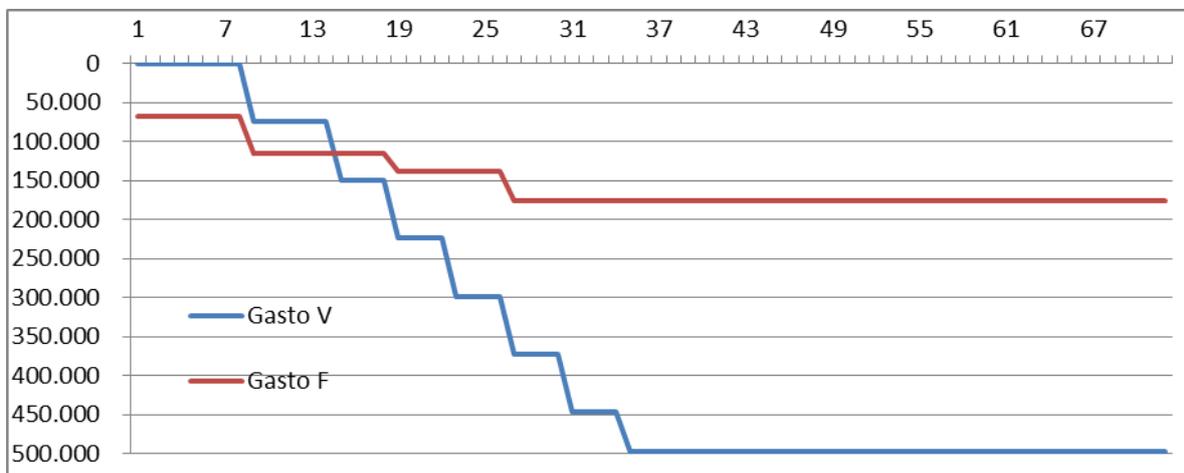
### Gastos Legales y papeleo.

Estos gastos provienen directamente de la naturaleza de la actividad comercial, así también como de la disposición de terrenos para la actividad productiva dentro de la provincia de Buenos Aires.

También se deben considerar otro tipo de gastos, que no son más que la implementación de una caja chica que pueda acompañar y destrabar cualquier tipo de inconveniente operativo que pueda sucederse en el pleno desempeño diario.

Ítem
Seguros
Municipalidad
Arba
asesoría estudio de abogados
AFIP - IGJ - certificaciones y Balance y otros
habilitaciones y gestiones
insumos - agua y comestibles
insumos - administración, computación e internet
otros gastos varios repuestos y combustibles

Grafica mensualizada de gastos:



## ANÁLISIS DE INGRESOS

### Precio de venta

Para el siguiente análisis financiero, tomaremos escenarios conservadores y pesimistas respecto a los posibles valores de venta que se puedan percibir en el mercado del acetileno.

Según el estudio de mercado vemos que el menor precio de venta afectable a las transacciones frecuentes, es aquel que se encuentra en la comercialización del gas entre los productores, lo cual, a su vez, también representa una mayor y mas voluminosa colocación de producto.

Es por estos motivos que tomamos este caso, para asumir el peor valor de venta posible y el menor riesgo asociado.

Por otra parte, y dado que con este tipo de clientes se puede proporcionar una relación contractual, suponemos que la colocación de las ventas serán de un seguimiento y ejecución más segura y sencilla, sin perder por ello las variaciones que pudieran sucederse en el mercado en general.

De este estudio de mercado también obtenemos que los niveles productivos del proyecto (20.000 kg por mes) solo representan el 15 % del mercado actual, sin considerar las posibles variaciones del mercado.

Aclaremos también que solo se toma en consideración la rotación de cilindros de la propiedad de clientes (productores) quienes ya cuentan con su parque de cilindros calificado, testeado y habilitado.

Asociado a este parque y en relación a los servicios adicionales a la producción, tomamos en consideración tanto los valores percibidos y los costos al servicio de acetinado y adecuación de las válvulas de los cilindros, las cuales pueden estar en algunos casos dañadas o rotas o en malas condiciones visuales, lo cual podría generar riesgos en la manipulación del mismo, causandole así inconvenientes o bien la imposibilidad del usufructo del cilindro por parte del cliente final.

No tomamos en este estudio posibles ingresos por el acarreo de cilindros, simplificando el estudio y respetando la posición conservadora del negocio.

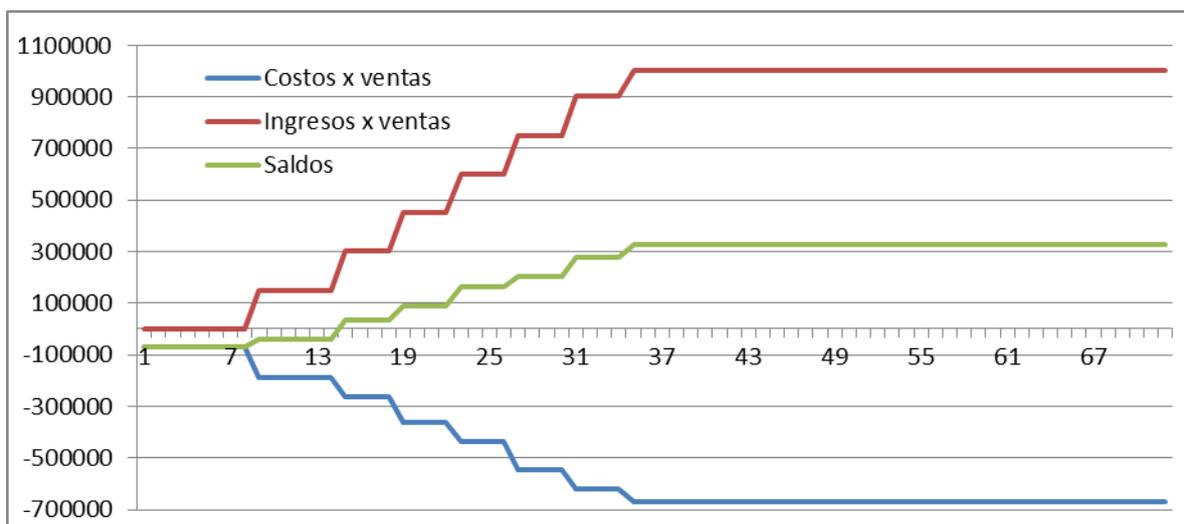
<i>Ítem</i>	<i>Valor</i>	
ACETILENO	48,00 \$/kg	
ADECUACION	35,00 \$/cilindro	1 cada 5
ACETONADO	3,50 \$/kg	1 cada 5
ACARREO DE TUBOS	5,50 \$/kg	Por tubo (0)
ALQUILER DE TUBOS	3,00 \$/ día	Por tubo (0)

### Análisis de flujos operativos.

Se realizó el análisis de resultados por ventas desde el mes 1 al mes 72, teniendo en cuenta la proyección de ventas, donde vemos del mes 1 al 8 solo tenemos egresos y del mes 9 al 14 son negativos dado que los costos operativos para una producción de 3000Kg son similares a los de la etapa de 6000 kg, pero con ingresos por 3000 kg.

A partir del mes 35 alcanzamos los 20000kg de acetileno vendido tenemos un resultado por ventas de 248.910 pesos mensuales.

Ingresos por ventas
(Costos variables)
(Sueldos)
(Gastos)
<b>RESULTADO POR VENTAS</b>



Según lo analizado en las proyecciones y su relación con la capacidad de producción, la previsión de las ventas y los precios fijados por el mercado, los primeros 14 meses se deberá sustentar el negocio con aportes externos hasta que se logre la rentabilidad operativa para el proyecto, lo que nos da un aporte en CTN de \$ 783.040.

## ANALISIS FINANCIERO

Se realiza una inversión neta en obras de 3.958.681 en 16 meses más una inversión en CTN de \$ 783.040, por 14 meses, necesarios para sostener los flujos operativos negativos, totalizando una inversión de \$ 4.741.712

En este análisis el flujo efectivo operativo (FEO) tenemos en cuenta:

- El resultado bruto (ingresos por ventas – costos por ventas)
- Los impuestos con su signo (35%)
- Las amortizaciones mecánicas: por incorporación de sampi en 5 años por 31.141 anuales.
- Las amortizaciones por mejoras en la planta por 23.901 manuales durante la vida del proyecto.
- No tenemos intereses que imputar en los estados de resultado.

Según este análisis el inversor recupera el capital actualizado según tasa esperada del 20% en 4 años y 11 meses y la TIR del proyecto es de **29%** y el valor actual neto del proyecto actualizado por tasa del 20% es **\$ 970.889**.

La tasa utilizada para la actualización de los flujos es 1 punto mayor a la tasa que se puede conseguir en el mercado con una colocación de pesos argentinos sobre; plazos fijos, bonos, acciones en el Mercado Bursátil, la Bolsa de Valores o bien en fondos comunes de inversión con rendimientos de entre el 14 y el 19%.

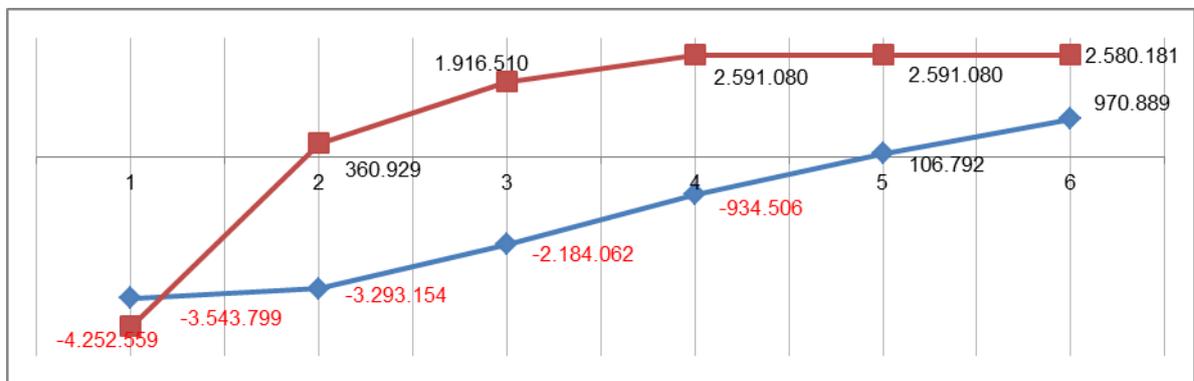
### Estado de resultado:

Año	1	2	3	4	5	6
Ingreso x ventas	601.200	4.509.000	9.819.600	12.024.000	12.024.000	12.024.000
Costos Variables	298.080	2.235.600	4.868.640	5.961.600	5.961.600	5.961.600
Costos Fijos	1.006.240	1.526.400	2.032.120	2.105.760	2.105.760	2.105.760
<b>EBITDA</b>	<b>-703.120</b>	<b>747.000</b>	<b>2.918.840</b>	<b>3.956.640</b>	<b>3.956.640</b>	<b>3.956.640</b>
Deprec mec	-31.140	-31.140	-31.140	-31.140	-31.140	
Deprec edilicias	-23.901	-23.901	-23.901	-23.901	-23.901	-23.901
<b>EBIT</b>	<b>-758.161</b>	<b>691.959</b>	<b>2.863.799</b>	<b>3.901.599</b>	<b>3.901.599</b>	<b>3.932.739</b>
Intereses	0	0	0	0	0	0
<b>EBT</b>	<b>-758.161</b>	<b>691.959</b>	<b>2.863.799</b>	<b>3.901.599</b>	<b>3.901.599</b>	<b>3.932.739</b>
Impuestos (35%)	265.356	-242.186	-1.002.330	-1.365.560	-1.365.560	-1.376.459
<b>Rdo. neto</b>	<b>-492.805</b>	<b>449.773</b>	<b>1.861.469</b>	<b>2.536.039</b>	<b>2.536.039</b>	<b>2.556.280</b>

FEO	-437.764	504.814	1.916.510	2.591.080	2.591.080	2.580.181
Inversión neta	-3.814.795	-143.885	0	0	0	0

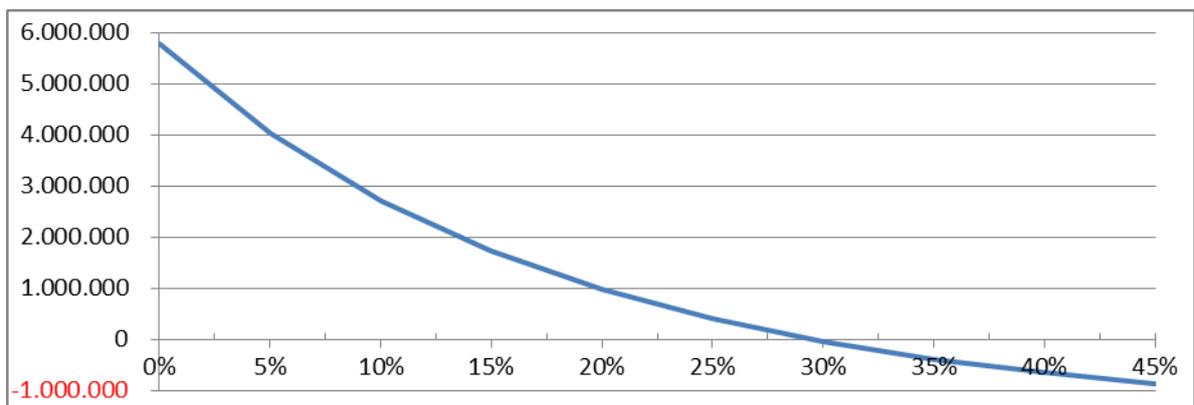
Flujo proyecto	-4.252.559	360.929	1.916.510	2.591.080	2.591.080	2.580.181
----------------	------------	---------	-----------	-----------	-----------	-----------

El siguiente gráfico muestra en rojo los flujos del proyecto y en azul los VA al final de cada periodo según actualización del 20%. Mediante el grafico podemos notar facilmente que el periodo necesario para que el proyecto comience a ser rentable es corto, aunque dado el tenor de la inversion y los costos operativos, se necesitan algunos años para llegar a recuperar los valores aportados.



Sensibilidad del VAN según la tasa (%):

Podemos ver la relacion entre la tasa de actualizacion del capital y los distintos valores VAN del proyecto.



## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

Este proyecto comenzó con la investigación preliminar del proceso de producción y las prácticas habituales relacionadas con la producción del acetileno, luego realizamos el relevamiento para entender la tipología, estado y existencias de la planta en consideración para darle paso a un análisis más específico.

Nos encontramos con falta de regulación en el país tanto en temas productivos como en especificaciones de seguridad en plantas productoras de acetileno.

Fue por este motivo que se adoptaron normas y regulaciones extranjeras sobre la producción segura, como son: la norma EIGA 123/12, los protocolos para producción y manipulación de la empresa LINDE y demás recomendaciones, bajo el título “FUENTES DE INFORMACION, NORMAS y REGLAMENTOS” listamos todas las normativas que fuimos necesitando a lo largo del proyecto.

En los análisis técnicos se pudo observar de manera resonante, la simplicidad del proceso de producción, basado en métodos que llevan muchos años en el mercado y dentro de los manuales de la producción de acetileno en el mundo, haciendo que los sistemas se armen con repuestos y partes de maquinarias estandarizadas que se utilizan en la producción de varios tipos de gases y de diversidad de sistemas en lo que respecta a las calidades y rigurosidades del producto final o gas que se desea obtener. Por lo tanto existe una amplia disponibilidad y acceso a los componentes y accesorios requeridos para la puesta en funcionamiento de las máquinas.

Para el análisis económico se realizó un sondeo de variables económicas en las empresas del sector que producen, comercializan o bien distribuyen acetileno actualmente.

Se trabajó sobre los distintos extractos del mercado de los gases del aire y de soldadura, haciendo foco en lo referente a los precios de compra, venta y re-venta del producto, costos, capacidades de producción mensual y crecimiento anual del rubro referente al gas en cuestión específicamente.

Cabe aclarar que no se encontró una cámara comercial, que agrupe al sector productivo ni al mercado, aunque cabe remarcar que las distintas empresas fueron coincidentes en nombrar el crecimiento sostenido del rubro, dato que alienta la consecución del proyecto y mejora las perspectivas de mercado a futuro.

Para el análisis de pre factibilidad económica y financiera se tomó en consideración un escenario enfocado en posturas pesimistas y conservadoras. También se debe aclarar que no se tomó en consideración la diferencia de la valuación de la planta al momento de iniciar el proyecto y al final del mismo (con una planta con una capacidad nominal de producción de 20 Tn/mes).

Los flujos referentes a la financiación total del proyecto nos arrojan una tasa interna de retorno (TIR) del **29 %** y un valor actual neto del proyecto actualizado por tasa del 20% es **\$ 970.889**.

Esta información nos permite acercarnos a la idea de que el proyecto es conveniente, que el valor asumido para la ejecución del proyecto es recuperado en el plazo de 4 años y 11 meses y que el periodo planteado para la realización del mismo es suficiente para proporcionar una planta en funcionamiento, en condiciones de seguridad y ejecución según normas, que en lo sucesivo la empresa puede continuar con la actividad en vistas de un crecimiento posterior, logrando beneficios según sea el planteo posterior a esta iniciativa.

## **FUENTES DE INFORMACION, NORMAS Y REGLAMENTOS**

### **EIGA 123/12**

El Código de prácticas EIGA acetileno cubre los requisitos básicos para el diseño seguro y mantenimiento de plantas de acetileno, así como las instalaciones de los clientes. Además comprende recomendaciones para el suministro, almacenaje, transporte y uso de botellas de acetileno, paquetes y remolques.

El propósito de la publicación es proporcionar una guía completa respecto del acetileno que podrá ser utilizada con otros documentos, como las normas europeas, las normas de la empresa y de manejo del equipo para ayudar a aquellos involucrados en todos los aspectos de acetileno.

El documento está dirigido a todo el personal que participe en cualquier aspecto relacionado con acetileno en la industria de gases industriales.

### **NOTE TECHNIQUE N°32 “UNITÉS DE PRODUCTION”**

#### **GESTION TECHNIQUE – CONTRÔLE – ÉTUDES, L’AIR LIQUIDE.**

Este manual hace referencia a todos los gases producidos por L’AIR LIQUIDE, indicando los consumos promedio y productividades de los distintos insumos necesarios en la fabricación de cada uno.

### **NFPA 54**

El Código se aplica en la instalación de sistemas de cañerías de gas combustible, equipos que utilicen gas combustible y sus accesorios correspondientes. Cubre también los sistemas de cañerías desde el punto de distribución hasta las conexiones con cada dispositivo que emplee gas, como asimismo las cañerías para que los gases de combustión no constituyan un riesgo.

## MSDS

En el anexo se podrán encontrar las hojas de seguridad de los materiales más importantes dentro de la planta: Carburo de calcio, acetileno, hidróxido de calcio, acetona y nitrógeno presurizado.

La Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS por sus siglas en inglés de Material Safety Data Sheet) es un documento que contiene información sobre los compuestos químicos, el uso, el almacenaje, el manejo, los procedimientos de emergencia y los efectos potenciales a la salud relacionados con un material peligroso. Las MSDS contienen mucha más información sobre el material de la que aparece en la etiqueta del envase

Existen 9 categorías de información que deben estar presentes en cada MSDS. Éstas son:

- Identificación química;
- Información sobre el fabricante;
- Ingredientes peligrosos;
- Propiedades físicas y químicas;
- Información sobre peligros de incendio y explosión;
- Información sobre su reactividad;
- Información sobre peligros a la salud;
- Precauciones para uso y manejo seguros;
- Control de la exposición y protección personal.

## ACUMAR res 661/12

La Autoridad Cuenca Matanza Riachuelo, dispuso que los establecimientos industriales y de servicios radicados en la Cuenca tengan la obligación de informar los incidentes o contingencias que pudieran ocurrir en sus instalaciones y que sean susceptibles de provocar un daño ambiental.

A partir del lunes 7 de mayo de 2012, los titulares de los establecimientos deberán denunciar en la ACUMAR los incidentes o contingencias ambientales ocurridas.

La notificación debe ser realizada en un plazo no mayor a 24 horas desde la ocurrencia del hecho, mediante la presentación, ante la Mesa de Entradas del organismo, del Formulario de Declaración Jurada de Contingencia Ambiental.

### **Abelló Linde, consejo de seguridad 7**

Trata la manipulación segura de cilindros y bloques de gases, abarcando recomendaciones relacionadas con el almacenaje seguro, transporte interno y el vaciado de cilindros y bloques de gas. Las recomendaciones se basan en la experiencia práctica obtenida de los incidentes / accidentes que han ocurrido en períodos anteriores.

### **Abelló Linde, consejo de seguridad 8**

Re-llenado de gases: El diseño técnico de una instalación de re-llenado (materiales, resistencia a la presión, requisitos para el lugar de instalación, ventilación, protección contra incendios y explosiones) debe tomar en consideración las propiedades de los gases a fin de garantizar un funcionamiento seguro y continuo de la instalación

### **Abelló Linde, consejo de seguridad 13**

Manipulación de Hidrógeno: para la manipulación segura del hidrógeno, es importante conocer sus propiedades y las medidas de seguridad necesarias. En éste consejo de seguridad se describen las propiedades más relevantes para el manejo de este gas bajo condiciones de seguridad, proporcionando consejos útiles para el trabajo con este gas. Es un complemento, y no reemplaza, la normativa nacional o internacional.

### **OPDS, Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible,**

**Resolución N° 198/96, Fabricación de Cilindros:** Por seguridad ambiental industrial resulta necesario reglamentar la fabricación y adecuación de los cilindros con o sin costura para contener gases permanentes, licuados y disueltos, incluidos

los cilindros para Gas Natural Comprimido; y la producción, llenado y trasvasamiento de gases permanentes, licuados y disueltos, fijando determinados recaudos para su comercialización e importación.

**Resolución N° 279/96, Declaración Jurada de Efluentes Gaseosos Industriales:** El formulario de Declaración Jurada de Efluentes Gaseosos Industriales que figura en el Anexo 11 del Decreto 3.395 será provisto por la Secretaría de Política Ambiental impreso o en diskette. Debiendo respetar para su confección las formas y espacios fijados. Cuando los espacios previstos fueren insuficientes, podrá indicarse la información correspondiente en anexos indicando en la planilla "continúa en anexo", en estos anexos deberán respetarse las formas previstas en el formulario

**Resolución N° 665/00. Certificados:** uso obligatorio de los Formularios de Certificado de Tratamiento de Residuos, Certificado de Disposición Final de Residuos Especiales y de Certificado de Operación de Residuos de acuerdo a las prescripciones de la presente Resolución, a partir de los treinta (30) días contados desde la fecha de su publicación y de conformidad a los preceptos de las leyes N°11720, 11347 y 11459.

## Procesos teóricos de fabricación

**Taiwan Turnkey Project Association**, fabricante de plantas llave en mano.  
(<http://turnkey.taiwantrade.com.tw>)

**Rexarc** fabricante de máquinas para producción de acetileno y plantas llave en mano. (<http://www.rexarc.com>)

**Sanghi Organization:** Fabricante de maquinaria para la producción de acetileno y plantas llave en mano.

([http://www.sanghioverseas.com/acetylene\\_plants/acetylene\\_plants.htm](http://www.sanghioverseas.com/acetylene_plants/acetylene_plants.htm))

## Carmocal, proveedor de servicios de retiro de cal.

**Institucional:** <http://www.carmocal.com/indexPOP.html>

**Licencias:** [http://www.carmocal.com/e\\_segu\\_0004.html](http://www.carmocal.com/e_segu_0004.html)