

FOLLETOS:

- 1.- Procesos productivos
- 2.- Información general.
- 3.- Información actual y completa.

FOLLETO ACTUALIZADO Y CON INFORMACIÓN DETALLADA

EL ALUMINIO, metal del futuro:

La vida de miles de personas está indisolublemente ligada al aluminio. Desde los años sesenta, es el elemento no ferroso más utilizado en diferentes campos. El metal puro y sus aleaciones sirven a una vasta industria de derivados, desde el casero papel de aluminio y las latas de bebidas gaseosas, hasta su incidencia cada vez mayor en la industria automotriz y aeronáutica, en los materiales de construcción y enseres domésticos, empaques de fármacos y equipos para procesar alimentos.

El Aluminio en Guayana:

La escogencia de la región Guayana, en Venezuela, como centro de la industria venezolana de aluminio no obedece a razones fortuitas. Integrada por los estados Bolívar, Amazonas, y Delta Amacuro, esta zona geográfica ubicada al sur del río Orinoco tienen una proporción aproximada de 448 mil kilómetros cuadrados y ocupa exactamente la mitad de Venezuela, donde se reúnen innumerables recursos naturales.

Los programas de desarrollo emprendidos por el estado venezolano en esta zona desde las décadas de los 60, tienen su base de sustentación en el inmenso potencial hidroeléctrico que asegura el suministro de energía a través de las centrales hidroeléctricas "Raúl Leoni" y Macagua I y II, así como de otros proyectos de envergadura como son "Caruachi", en construcción y Tocoma en proyecto.

La posibilidad de navegación de grandes barcos por el río Orinoco, en una distancia aproximada de 184 millas náuticas (341 kilómetros), hasta el mar Caribe y de allí a todos los puertos del mundo, aumenta las potencialidades de comercialización de los productos de la región de Guayana, contribuyendo al crecimiento económico de Venezuela.

A esto se suma desde 1976, un gigantesco yacimiento de bauxita localizado en la altiplanicie de Los Pijiguaos, al oeste del estado Bolívar. Es así como la disponibilidad de bauxita y de energía eléctrica en la región, y la capacidad de obtención de alúmina, aunado a las facilidades de comunicación y transporte que ofrece el río Orinoco, determinan una notable independencia en materia de insumos y un alto grado de integración vertical en el proceso de producción de aluminio en Guayana.

CVG Y LAS EMPRESAS DEL ALUMINIO

En el incomparable escenario de Guayana, la Corporación venezolana de Guayana desarrolló su programa para promoción, creación y control de las empresas básicas para el aprovechamiento de los recursos localizados al sur oriente del país.

La Corporación Venezolana de Guayana fue creada por decreto promulgado el 29-12-1960, en el cual se dictó el estatuto Orgánico del desarrollo de Guayana, sujeto a las directrices del Plan de la Nación. La actuación de la CVG estuvo orientada por tres mandatos: aprovechamiento hidroeléctrico del río Caroní; instalación de una siderúrgica para la explotación y transformación del mineral de hierro (Siderúrgica del Orinoco, C.A., Sidor) y creación de una ciudad, como en efecto ya se cumplieron. La industria del aluminio vino a sumarse en la conformación del cimiento fundamental de las empresas básicas de Guayana.

CVG ALCASA

Aluminio del Caroní, C.A., CVG Alcasa, fue inaugurada oficialmente el 14 de octubre de 1967, con una capacidad instalada de 10 mil toneladas métricas de aluminio primario, convirtiéndose así en la industria pionera productora de este noble metal en Venezuela. En 1989 alcanza una capacidad de 210 mil toneladas al año, y de 60 mil toneladas anuales para la elaboración de láminas duras y blandas.

Actualmente, con las líneas I y II fuera de servicio desde 1998, debido a su obsolescencia tecnológica, su capacidad se ubica en 160 mil toneladas. Con el inicio de la apertura al capital privado, se espera la modernización de estas dos líneas de producción así como la construcción de una V línea.

En Alcasa se sembraron las bases para la industria del aluminio aguas abajo, al instalar una planta de laminación en Ciudad Guayana, estado Bolívar, y de otra en el estado Carabobo para la fabricación de hojas delgadas de aluminio (foil), y productos semielaborados. Esta última planta fue adquirida por la banca nacional en 19....

Sus áreas operativas son Planta de Carbón, Planta de Reducción, Planta de Fundición y Planta de Laminación. El capital accionario está constituido por un 92 % perteneciente a la Corporación Aluminios de Venezuela, S.A., Cavsa, y 8 % de Reynolds.

CVG BAUXILUM

Es la empresa resultante de la fusión de Bauxiven (creada en 1979) e Interálumina (creada en 1977) realizada en marzo de 1994. Está conformada por la Operadora de Bauxita, que se encarga de la explotación de los yacimientos del mineral en la zona de Los Pijiguaos, en el municipio Cedeño del estado Bolívar, tiene una capacidad instalada de 6 millones de toneladas al año, empresa que inició sus operaciones oficialmente en 1993, enviando las primeras gabarras con mineral de bauxita, a través del río Orinoco, desde el puerto El Jobal hasta el muelle de la Operadora de Alúmina en matanzas; y la Operadora de Alúmina, cuyo objetivo es transformar la bauxita procedente de Los Pijiguaos, a través del Proceso Bayer en alúmina en grado

metalúrgico, y su capacidad instalada es de 2 millones de toneladas al año, la cual inició oficialmente sus operaciones el 24 de abril de 1983. Su capacidad inicial fue de 1.300 mil toneladas métricas al año y en 1992, mediante el plan de ampliación, fue aumentada a 2 millones de toneladas al año.

La bauxita y la alúmina constituyen la principal materia prima para la obtención de aluminio primario. Tanto las ventas de bauxita como de alúmina se dirigen fundamentalmente al mercado nacional, básicamente para alimentar a las reductoras del grupo Alcasa y Venalum, destinándose un porcentaje de la producción al mercado internacional. CAVSA tiene el 99 % del capital accionario y el 1 % pertenece a la empresa Alusuisse.

CVG VENALUM

El 29 de agosto de 1973 se constituyó la empresa Industria Venezolana de Aluminio C.A., CVG Venalum, con el objeto de producir aluminio primario en diversas formas para fines de exportación.

Fue inaugurada oficialmente el 10 de junio de 1978 y constituye la mayor planta reductora de aluminio primario en Latinoamérica, con una capacidad instalada de 430 mil toneladas al año. Cuenta con cinco líneas de producción y sus principales productos son el lingote de 680 kg, que comercializa a partir del año 2000; lingotes de 545 y de 22 kg, cilindros para extrusión y aluminio líquido que suministra a varias transformadores de la zona. Las principales áreas en operaciones son la Planta de Carbón, y las gerencias de Reducción y Colada. Tiene como capital accionario el 80 % perteneciente a CAVSA y el 20 % al consorcio japonés conformado por las empresas Showa Denko K.K., Kobe Steel, Sumitomo Chemical Company, Mitsubishi Aluminium Company LTD, Marubeni Corporation y Mitsubishi Material Corporation. El grueso de sus exportaciones se destina a los mercados de Estados Unidos y Japón.

CVG CARBONORCA

Para el desarrollo integral del aluminio se creó CVG Carbonorca, C.A., Carbones del Orinoco empresa que tiene como misión producir ánodos verdes y ánodos cocidos para la producción de aluminio primario en CVG Alcasa y CVG Venalum. Inició operaciones el 6 de noviembre de 1987 y su capacidad instalada es de 196 mil toneladas al año. Además del mercado nacional, Carbonorca ha incursionado con éxito en los mercados internacionales al exportar parte de su producción. Utiliza tecnología de mezclado continuo en la fabricación de ánodos para obtener un producto con alta conductividad eléctrica, alta resistencia mecánica, baja reactividad al aire y al oxígeno, con una configuración homogénea, condiciones ideales para su uso como electrodos en procesos metalúrgicos. Cuenta con una planta de molienda y compactación y dos hornos de cocción. Esta empresa constituye además pieza fundamental para los futuros proyectos de construcción de plantas de aluminio primario en la zona. Son accionistas de esta empresa CAVSA con el 1 %, CVG Bauxilum con el 56 % y CVG Carbonorca con el 43 %.

VENEZUELA Y EL ALUMINIO

Venezuela es el octavo productor de aluminio primario a nivel mundial, con una capacidad instalada que representan el 2,8 %, y uno de los pocos productores totalmente

integrados. El Sector Aluminio ocupa el cuarto lugar como grupo empresarial, tras Pdvsa, EDC y Polar.

Genera 8.864 empleos directos e indirectos 35.000 indirectos. Atiende al sector transformador nacional que a su vez genera 16.000 empleos directos.

Las empresas avanzan en su posicionamiento competitivo, actuando como agente del crecimiento sostenido y diversificado de la economía, palanca de atracción de inversión nacional y extranjera, y plataforma para el desarrollo del Sector Aluminio en el país.

PROCESOS PRODUCTIVOS

OPERADORA DE BAUXITA DE CVG BAUXILUM

LA BAUXITA

La bauxita es la materia prima de la cual se extrae la alúmina, que es un óxido de aluminio, y luego el aluminio. Este mineral se forma de la descomposición de casi cualquier tipo de roca, por efectos de los agentes meteorológicos, a través de millones de años.

Bajo condiciones favorables de temperatura, humedad y composición de la roca madre, se suceden reacciones químicas que disuelven y eliminan ciertos elementos, dejando finalmente como residuo una concentración de óxidos hidratados de aluminio, que es lo que se conoce como bauxita. Dependiendo del hidrato predominante, la bauxita podrá clasificarse como del tipo gibbsita, bohemita o diáspora.

El proceso de transformación de la bauxita en aluminio es el siguiente: de cinco toneladas de bauxita, más 50 kilogramos de soda cáustica, se obtienen 2 toneladas de alúmina (Al_2O_3), a la que se le agrega media tonelada de carbón y 13 mil 800 KWH de energía eléctrica y se obtiene una tonelada de aluminio.

UBICACION GEOGRAFICA

A 500 kilómetros al sur de Caracas, ya 520 kilómetros al oeste de Ciudad Guayana, se encuentra la Serranía de Los Pijiguaos, asentamiento del complejo minero y el centro poblado de la Operadora de bauxita de CVG Bauxilum.

El área de Los Pijiguaos se ubica en el Municipio Cederlo, Estado Bolívar, a 54 kilómetros del río Orinoco, y enmarcada entre los ríos Suapure y Parguaza.

El conglomerado poblacional de la serranía de Los Pijiguaos, está conformado por campesinos, personas incorporadas a actividades económicas eventuales, indígenas de gran diversidad étnica - panares, guahibos, piaroas, mapoyos y curipacos-, empleados y obreros de la operadora de bauxita y sus contratistas de servicios.

El conjunto de comunidades es liderado por Morichalito y el centro poblado de la operadora de bauxita, en la zona conocida con el nombre de Trapichote, con acceso a través de la carretera nacional Caicara-Puerto Ayacucho, equidistantes ambas localidades aproximadamente a 160 kilómetros totalmente asfaltados.

Otras concentraciones de interés son las poblaciones de El Guarey, Guayabal y El Jobal.

Para el acceso por vía aérea, la empresa dispone de una pista de aterrizaje asfaltada de 1.650 metros de longitud.

La construcción de carreteras, vías de penetración, escuelas, atención a las comunidades indígenas, servicios, salud, promoción de labores agrícolas, pecuarias y artesanales, han sido tareas que ha asumido la operadora de bauxita, contribuyendo al desarrollo económico de la zona y sus áreas circunvecinas.

EL YACIMIENTO

El yacimiento de bauxita está conformado por las altiplanicies que coronan la Serranía de Los Pijiguaos, en altitudes comprendidas entre 600 y 700 metros sobre el nivel del mar. Es un escenario selvático y de sabanas, donde la mano del hombre ha hecho posible dominar la naturaleza.

La bauxita se encuentra formando extensas capas de un espesor promedio de 7,6 metros y un recubrimiento de materia orgánica no mayor de 0,5 metros.

La roca madre de esta bauxita es el Granito Rapakivi del Parguaza. La bauxita se originó tras un proceso de laterización intenso en dicho granito, el cual se extiende aproximadamente por 10.000 km², presentando condiciones geomórficas similares en las zonas adyacentes y alejadas, por lo que se considera que pueden estar potencialmente mineralizadas.

La bauxita de Los Pijiguaos ha sido clasificada de grado metalúrgico comercial, del tipo trihidratado, con mineral predominante gibbsita, con concentraciones de hierro 10%, un contenido de alúmina total (Al₂O₃) de aproximadamente 50%, bajo en sílice reactiva y una humedad promedio de 11 %.

Los estudios geomorfológicos realizados en la zona, en un área de 550 Km², muestran la presencia de terrazas con iguales características a las ya evaluadas tanto en la serranía de Los Pijiguaos (Cerro Mocho y La Rabaldana), como en la serranía La Cerbatana, al norte de nuestro yacimiento.

Las reservas probadas explotables son 150 millones de toneladas métricas y se han detectado 150 millones de TM de reservas probables, en la periferia del yacimiento, las cuales serán cuantificadas en su oportunidad.

PROCESO PRODUCTIVO

El proceso de producción de la bauxita, se inicia con la *explotación del yacimiento* por métodos convencionales a cielo abierto, sin voladuras, después de removida y apilada la capa vegetal, para uso posterior dirigido a la forestación.

El mineral se extrae directamente de los diferentes bloques del yacimiento, a objeto de lograr la calidad necesaria del mineral, con palas hidráulicas que arrancan y cargan la bauxita en camiones roqueros de 50 toneladas, para su transporte hasta la estación de trituración.

En el *sistema de trituración*, la bauxita es trasladada a través de un transportador de placas hasta el molino, que tiene como función preparar el material a una granulometría menor de 100 milímetros para su transporte y mejor manejo. Este sistema está constituido por una tolva de alimentación principal, un transportador, un sistema de muestreo y una balanza electrónica.

Una vez triturado el material, es recibido por una tolva de transferencia hacia la *correa de bajada*, que a través de un a longitud de 4.2 kilómetros, con tecnología del tipo teleférico o cable y una capacidad de 1.600 t/h es trasladado a Pie de Cerro.

La correa de bajada dispone de un sistema, regenerativo que consiste en el suministro inicial de energía para su puesta en marcha, en tanto que la energía que la mantiene en funcionamiento es autogenerada por el peso del material que se desplaza a través de ella.

En una trayectoria descendiente por la ladera de la serranía de Los Pijiguaos, la correa de bajada deposita el material en los 4 *patios de homogeneización de Pie de Cerro*, donde se carga el ferrocarril y sus 28 vagones con destino al *puerto de El Jobal*, distante a 54 kilómetros, sobre la margen derecha del río Orinoco. El proceso de almacenamiento de la bauxita en los patios de Pie de Cerro, lo constituye la correa de bajada, 4 patios de apilamiento de 225.000 TM cada uno, 6 correas transportadoras, 2 máquinas apiladoras de 1.600 TM/hora, 2 recuperadores con capacidad de 3.600 TM/hora cada uno, y un carro de transferencia. El material almacenado en los patios es manejado por intermedio de un recuperador y transportado por correas hasta el sistema de carga de vagones. El muelle de El Jobal es una plataforma de concreto rectangular de 10 mts. de ancho por 260 mts. de largo, de los cuales 220 mts. corresponden al frente de carga domina el cargador y el resto de la extensión al puente de carga general. El cargador mecánico de las gabarras lo constituye una maquinaria que se desplaza por rieles de 240 mts. de longitud y está dispuesto para cargar en sucesión los grupos de gabarras que alcanzan ser atracados a lo largo del muelle.

Finalmente, *gabarras* con capacidad de 1.500 a 2.000 toneladas, auxiliadas por remolcadores, transportan el mineral desde el puerto fluvial de El Jobal a través del río Orinoco hasta la operadora de alúmina en Ciudad Guayana, en un recorrido de 650 kilómetros.

Desde 1986 la bauxita de Los Pijiguaos estaba en fase experimental para la operadora de alúmina.

A partir de mayo de 1994 con las adaptaciones tecnológicas consolidadas en el proyecto de ampliación a 2 millones de TM/año de alúmina, la planta refinadora comenzó a trabajar con bauxita 100 % nacional, eliminando la importación desde Brasil, Guyana y Australia, con significativos ahorros para la empresa.

OPERADORA DE ALUMINA DE CVG BAUXILUM

LA ALUMINA

La alúmina es la materia prima base para la obtención de aluminio. Está formada por óxido de aluminio (AL₂O₃), que se obtiene de la bauxita en proporción 2 a 1 en peso. Posee punto de fusión de 2050° C. aproximadamente.

La alúmina tiene múltiples usos en la industria no relacionada con el aluminio, debido a sus características moleculares .al ser incombustible y no reaccionar con ningún elemento. En virtud de estas propiedades, constituye uno de los principales componentes de la sustancia utilizada en los extintores de incendios, así como en las pinturas, aumentando su capacidad de resistencia al fuego. La industria petrolera requiere de la alúmina como catalizador en sus procesos de refinación .

En las bujías de los motores de explosión a gasolina, principalmente de vehículos automotores, la alúmina actúa como material aislante, siendo utilizada igualmente en la industria de la cerámica y como espesador en la fabricación de explosivos.

En cuanto a los usos domésticos, está contenida en las pastas dentífricas, actuando como abrasivo para garantizar una mejor limpieza dental, evitando el desgaste de las piezas dentales.

La operadora de alúmina es la planta de proceso químico continuo más grande del país.

PROCESO BAYER

En 1887 el científico *Karl Joseph Bayer* desarrolló en Austria el proceso químico para la obtención de la alúmina concentrada en el mineral de bauxita. .

El proceso aplicado en CVG-Bauxilum que permite la refinación de las menas de bauxita para producir alúmina de grado metalúrgico, tiene los mismos principios con la introducción de las tecnologías más recientes, dirigidas al aumento de la productividad. El proceso puede considerarse dividido en tres grandes secciones:

-Manejo de materiales -Lado rojo

-Lado blanco

MANEJO DE MATERIALES

Esta sección de la planta está conformada por una serie de equipos que permite el manejo de la bauxita, la soda cáustica y la exportación del producto final.

Cuenta además con silos de almacenamiento de bauxita con una capacidad de 1.800.000 toneladas y un silo de almacenamiento de alúmina con una capacidad de 150.000 toneladas.

LADO ROJO

La sección está conformada por las unidades del proceso que permiten la reducción del tamaño de las partículas de mineral de bauxita, la extracción de la alúmina contenida en la bauxita por medio de la digestión en soda cáustica y la separación de los minerales que acompañan a la alúmina en la bauxita para prevenir la contaminación del producto final.

Este conjunto de minerales, que conforman luego las impurezas separadas, se conoce como lodo rojo debido a la coloración que toman por la presencia de los óxidos de hierro.

LADO BLANCO

Después de purificado el licor rico en alúmina, se somete a una fase de enfriamiento, que lo condiciona para la fase de precipitación, donde se obtienen los cristales de alúmina hidratada. Luego se clasifican por tamaño los cristales para obtener un corte grueso que se conoce como producto y dos cortes más finos que determinan las semillas fina y gruesa, las cuales se reciclan a la fase de precipitación.

El producto se envía a una fase de filtración y lavado, donde se separa totalmente la soda cáustica.

La conclusión del proceso Bayer ocurre en los calcinadores, constituidos por grandes hornos que eliminan el agua de la alúmina hidratada, para obtener la alúmina de grado metalúrgico, producto final dispuesto para ser utilizado en las reductoras.

PLAN DE AMPLIACION

El proyecto de ampliación de la operadora de alúmina incrementó en 1992 su capacidad instalada de 1.000.000 toneladas métricas a 2.000.000 TM consistió en la optimización de los procesos y la construcción de nuevas unidades.

Este proyecto se desarrolló en dos grandes áreas: La primera tuvo como finalidad en el aumento de la productividad, eficiencia y factor operativo de la planta, mediante la aplicación del Programa de Eliminación de Puntos de Congestión (PEPCO), programa que consistió en modificaciones menores a los puntos de congestión, elevando así el factor operativo. Estas mejoras permitieron asegurar una producción de 1.300.000 TM anuales. Igualmente se instaló una planta de control de oxalatos para la eliminación de impurezas y otra de predesilicación.

La segunda permitió alcanzar una producción de 2.000.000 de TM. por año. Para lograr este objetivo se tomó la alternativa del aumento de la productividad de la planta, la cual era una tecnología ya probada. Debido a que esta producción debía lograrse utilizando bauxita de Los Pijiguaos, varias modificaciones de importancia tenían que realizarse y llevarse a término, manteniendo la planta original cien por ciento operativa. Entre estas modificaciones se pueden considerar:

-Extensión y modernización de los sistemas de almacenamiento de bauxita: Debido a las variaciones de los niveles del Orinoco fue necesario garantizar el suministro de bauxita en la estación seca, lo cual originó la necesidad de almacenar 1.800.000 TM de este mineral para cubrir este período. Las gabarras para transportar la bauxita cuentan con dimensiones específicas y apropiadas para optimizar el aprovechamiento del río Orinoco y del muelle.

-La extensión adicional de correas transportadoras: Esta extensión fue requisito indispensable para manejar la bauxita desde el muelle a los nuevos puntos de almacenamiento, permitiéndole al muelle mantener su capacidad de carga y descarga de soda cáustica y alúmina.

Entre las modificaciones más significativas en el proceso se pueden enumerar las siguientes:

AREAS OPERATIVAS

PREDESILICACION

Consta de 4 tanques calentadores de 1.700 m³ y bombas destinados a controlar los niveles de sílica (SiO₂), en el licor de proceso y la alúmina. El proceso consiste en elevar la temperatura de 650 M³/h. de pulpa de bauxita a la temperatura de 100gC, manteniéndola durante 8 horas, al tiempo que se agita el material.

TRITURACION Y MOLIENDA

Tiene como función reducir el mineral de bauxita a un tamaño de partículas apropiado para la extracción de alúmina.

DESARENADO

Separa los desechos insolubles de tamaño comprendidos entre 0.1 y 0.5 mm, los cuales se producen en la etapa de disolución de la alúmina en el licor cáustico.

SEPARACION Y LAVADO DE LODO

Esta área tiene como función la separación de la mayor parte de los desechos insolubles, comúnmente llamados Iodos rojos, producto de la disolución de alúmina en el licor cáustico y la recuperación de la mayor cantidad de soda cáustica asociada a estos desechos, empleando para ello una operación de lavado con agua en contracorriente.

CAUSTIFICACION DE CARBONATOS

Controla los niveles de contaminación del licor de proceso a través del carbonato de sodio (Na₂CO₃). Capacidad: 600 m³ de licor /hora, para la conversión de 4 toneladas de carbonato de sodio a carbonato de calcio (CaCO₃) por hora, el cual se elimina del proceso.

APAGADO DE CAL

Tiene la función de apagar la cal viva y producir una lechada de hidróxido de calcio que se utiliza en la separación y lavado del Iodo, en la caustificación de carbonatos y la filtración de seguridad.

FIL TRACION DE SEGURIDAD

Separa las trazas de lodo rojo en el licor madre saturado en alúmina.

ENFRIAMIENTO POR EXPANSION

Opera la reducción de la temperatura del licor madre al valor requerido para el proceso de precipitación de alúmina.

PRECIPITACION

En esta área la alúmina es disuelta en el licor madre y en estado de sobresaturación es inducida a cristalizar en forma de trihidróxido de aluminio sobre una semilla del mismo compuesto.

CLASIFICACION DE HIDRATO

Clasificación por tamaño de partículas del trihidróxido de aluminio, conocido como hidrato, producto que se utiliza para calcinar semilla fina y semilla gruesa.

FIL TRACCIÓN Y CAL CINACION DE PRODUCTO

En estas áreas se convierte el trihidróxido de aluminio (AL₂O₃.3H₂O) en alúmina grado metalúrgico .(AL₂O₃), con máxima reducción de sodio soluble asociado al hidrato.

FIL TRACION DE SEMILLA FINA

Filtración y lavado con agua caliente de la semilla fina a ser reciclada en el área de precipitación, a fin de eliminar el oxalato de sodio y otras impurezas precipitadas en ella y así garantizar el control de granulometría del hidrato.

FIL TRACION DE SEMILLA GRUESA

Filtración de la semilla gruesa con el fin de reducir al máximo el reciclaje de licor agotado, con poca capacidad para precipitar el hidrato.

EL ALUMINIO

Es un metal que se obtiene a partir de la reducción de óxido de aluminio. Posee una densidad de 2.7 gr/cm³, lo que permite tener aleaciones muy ligeras utilizadas en la industria aeronáutica, eléctrica y automotriz. También se usa en la fabricación de utensilios y perfiles para construcción.

El aluminio es el elemento metálico más abundante en la corteza terrestre, pero, como hemos visto, no aparece nunca en forma metálica en la naturaleza. De modo que el aluminio debe ser producido industrialmente mediante un proceso de reducción electrolítica.

La materia prima para la producción de aluminio es la alúmina (óxido de aluminio), la cual se encuentra principalmente en la bauxita, una mezcla de óxidos de aluminio hidratados.

Por cada 2 kilogramos de alúmina se produce aproximadamente 1 kilogramo de aluminio. Desde el punto de vista químico, lo que se observa es la descomposición de la alúmina en sus elementos básicos: aluminio y oxígeno.

Entre sus propiedades más resaltantes se encuentran su maleabilidad y ductilidad, alta cualidad anticorrosiva, excelente conductividad térmica y eléctrica.

Desde el punto de vista de la protección del ambiente, el aluminio es un elemento inocuo y reciclable.

INSTALACIONES OPERATIVAS CVG VENALUM

Áreas Básicas

En la operadora de aluminio existen 3 áreas básicas: Carbón, Reducción y Colada. PLANTA DE CARBON

La planta de carbón y todas sus instalaciones sirven de apoyo al núcleo vital de las operaciones: las celdas. En Carbón se fabrican los ánodos y la pasta catódica que hacen posible el proceso electrolítico.

Carbón tiene 5 áreas:

-Molienda y Compactación -Hornos de cocción -Sala de Envarillado

-Planta de pasta catódica -Reparación de Celdas

En primer lugar, en el área de *Molienda y Compactación* se construyen los bloques de ánodos verdes a partir de coque de petróleo, alquitrán y remanentes de ánodos consumidos (Cabos).

Durante 16 a 28 días, los ánodos son colocados en *hornos* especiales de cocción, con la finalidad de mejorar su dureza y conductividad eléctrica. Luego el ánodo es acoplado a una barra conductora de electricidad en la *Sala de Envarillado*. En esta misma sala se reacondicionan las varillas y se recuperan los cabos utilizados en las celdas. La *planta de pasta catódica* es la que produce la mezcla de alquitrán y antracita que sirve para revestir las celdas, que una vez cumplida su vida útil, se limpian, *reparan y reciclan* con bloques de cátodos y pasta catódica.

REDUCCIÓN

En las celdas se lleva a cabo el proceso de reducción electrolítica que hace posible la transformación de la alúmina (óxido de aluminio), transportada por correas desde la operadora de alúmina y almacenada en silos.

El procedimiento es similar al de una batería: la carga eléctrica pasa de un polo a su opuesto. En el caso de la celda, el electrolito por el que pasa la carga eléctrica lleva disueltas moléculas de alúmina, las cuales se disocian produciendo aluminio.

El oxígeno que se libera en el proceso de reducción se combina con el ánodo (carbón) y otros compuestos (fluoruros), "produciendo gases que son recogidos y transportados a las plantas de tratamiento de humos generándose el beneficio dual de reciclaje de fluoruros a celdas y reducción de emisiones de gases al ambiente.

El área reducción está compuesta por Complejo I. Complejo II y V Línea. Cada complejo tiene 2 líneas conectadas en serie. Cada línea tiene 2 salas y en cada sala hay 90 celdas.

En total son 900 celdas: 720 de tecnología Reynolds-EE.UU. en los complejos I y II, y 180 celdas de tecnología Hydro Aluminum-Noruega. Asimismo, existen 5 celdas experimentales V-350, un proyecto sustentado por ingenieros venezolanos al servicio de la empresa en el área de V Línea.

Para producir una tonelada de aluminio se requieren 2 toneladas de alúmina y 20 kilos de fluoruro. Cada 24 horas se extraen aproximadamente 1.200 kilogramos de aluminio de cada celda de los complejos I y II; 1.800 kilogramos de cada celda de la V Línea y 2.300 kilogramos de cada celda V-350.

El funcionamiento de las celdas electrolíticas, así como la regulación y distribución del flujo de corriente eléctrica, son controlados por un sistema computarizado que ejerce vigilancia sobre el voltaje, la rotura de costra, la alimentación de alúmina y el estado en general de las celdas.

COLADA

El aluminio líquido obtenido en las salas de celdas es trasegado y trasladado en crisoles de 6 toneladas al área de Colada, donde se elaboran todos los productos terminados de la empresa.

El aluminio se vierte en los hornos de retención y se le agregan, si es requerido por los clientes, los aditivos aleantes que necesitan algunos productos.

Cada horno de retención determina la colada de una forma específica: lingotes de 10 y 22 kg., pailas de 545 kg., cilindros y metal líquido. Concluido este proceso, el aluminio está listo para la venta a los mercados nacionales e internacionales. .

V LINEA

El más sólido proyecto consolidado por la operadora de aluminio desde su inauguración es la V Línea. La culminación de este proyecto en 1.988 permitió la instalación de 180 celdas de reducción electrolítica, equipadas con ánodos precocidos que operan a 226 kiloamperios y 93 por ciento de eficiencia de corriente.

V Línea se construyó en el sector este del Complejo II, en un área de 120.000 m². La utilización de la tecnología noruega Hydro Aluminum garantiza operaciones más eficientes y la obtención de ahorros en consumo de energía, carbón, alúmina y aditivos, así como una mayor producción de aluminio por celda/día, equivalente a 1.800 kilos.

Con la puesta en marcha de la V Línea, la producción de la operadora de aluminio aumentó en 110.000 toneladas anuales.

El proyecto de V Línea contempló además la construcción de otras instalaciones y servicios como el taller de reparación de celdas y guías, sala de compresores, estación rectificadora y subestación eléctrica, cuartos eléctricos y cuartos de transformación, planta de tratamiento de humos y recuperación de fluoruros.

Asimismo, en la V Línea están ubicadas las 5 celdas experimentales de la línea prototipo V-350, que realizan el proceso de reducción electrolítica necesario para la obtención de aluminio primario con un amperaje de 300-350 KA, el nivel más alto que se haya utilizado en la historia del metal alumínico.

V-350

El proyecto "Desarrollo de la Celda V-350 de Venalum" fue concebido por ingenieros venezolanos de la empresa, quienes basándose en las tecnologías existentes y desarrollando los modelos: electromagnético, térmico, mecánico estructural así como los sistemas automatizados, lograron diseñar una celda que supera todos los índices de productividad conocidos.

Esta celda de alto amperaje implica mayor capacidad de producción, menor inversión por tonelada métrica de aluminio producido y, en consecuencia, mayor rentabilidad al reducirse los costos de producción.

La celda V-350 representa el punto de partida para el desarrollo y posterior venta de tecnología venezolana en la industria mundial del aluminio.

CARACTERISTICAS

Amperaje 300-350 KA

Densidad de corriente anódica 0.70-80 A/cm² Número de ánodos 36

Dimensiones casco 17270X5140X1320 mm. Sistema de alimentación: Puntual

Sistema de control Distribuido

INSTALACIONES AUXILIARES

La operadora de aluminio cuenta con instalaciones que sirven de apoyo a las unidades directamente involucradas en el proceso de producción .

LABORATORIO

En el se llevan a cabo análisis de la calidad del metal y de las materias primas. También se cumple un eficaz sistema de control ambiental al analizar y vigilar constantemente las muestras de contaminantes generados en el proceso de producción.

PROCESADOR DE ESCORIAS

Equipo anexo al área de Colada que permite el reciclaje del aluminio diseminado en la escoria, y de las fracciones gruesas y finas, útiles en la industria de refractarios, cerámica, pintura y cemento.

SALA DE COMPRESORES

Alimenta con aire comprimido a las diversas instalaciones de la planta, integradas por equipos de operación neumática, control e instrumentación, entre otros.

MUELLE

La operadora de aluminio cuenta con uno de los más modernos y eficientes muelles de Latinoamérica, situado en la margen derecha del río Orinoco, con capacidad para barcos de gran calado, que satisfacen su demanda de comercialización. Es el puerto de embarque de productos y desembarque de materias primas, con acceso al mar Caribe a 300 kilómetros.

CVG ALCASA

PLANTA DE CARBON

En la Planta de Carbón comienza el proceso de producción de aluminio con la preparación de los carbones o ánodos. Estos son los electrodos positivos en el proceso electrolítico. Están compuestos de coque de petróleo calcinado y brea de carbón o alquitrán, que se combinan y compactan en una máquina vibratoria a 145 grados centígrados. Luego se someten a un proceso continuo durante 28 horas. Finalmente son llevados a la sección de envarillado y de allí a las celdas electrolíticas.

PLANTA DE REDUCCIÓN

La planta de reducción o celdas electrolíticas, es el corazón del proceso de producción del aluminio. Allí se disuelve la alúmina en un medio electrolítico de criolita fundida, descomponiéndola en sus dos elementos básicos: oxígeno y aluminio. El oxígeno es atraído por los ánodos en la parte superior de la celda. Es quemado y convertido en dióxido de carbono en el ánodo. El aluminio es atraído hacia el fondo del recipiente por los cátodos y se extrae por succión hacia el crisol, para ser enviado a la planta de fundición. El proceso de reducción del aluminio es continuo y las celdas se trasegan cada 24 horas, los 365 días del año.

El complejo de reducción de Alcasa está compuesto por las líneas de celdas 1,2,3,4. Las líneas 1 y 2 fueron las pioneras en la actividad de Alcasa, iniciando sus operaciones en 1967, la capacidad instalada de ambas líneas suman 50 mil toneladas anuales. Actualmente están cerradas por obsolescencia tecnológica y se espera su reactivación a corto plazo. La línea de celda 3 corresponde al proceso desarrollado entre 1974 y 1978 con una capacidad de producción de 70 mil toneladas anuales. La línea 4 permitió ampliar la capacidad de producción de aluminio primario en 90 mil toneladas más para 1989.

PLANTA DE FUNDICIÓN

En esta área se preparan las mezclas o aleaciones con otros metales, de acuerdo con los requerimientos del mercado.

El metal proveniente de las celdas de reducción, que en 99,8% aluminio puro, se vacía en los hornos de retención donde se le añade otros metales como el titanio, magnesio, cobre o hierro, para preparar las distintas aleaciones.

El Metal líquido dentro de los hornos es sometido a diversas pruebas y controles de calidad, para luego ser vaciado en la mesa de colada. En la colada se vierte el metal líquido a través de canales, a los diferentes moldes que son enfriados por agua. El producto final es aluminio primario en forma de pailas, cilindros, planchones y lingotes, según el uso que se les vaya a dar y de acuerdo con las necesidades del cliente.

PLANTA DE LAMINACIÓN

El aluminio llega a la Planta de Laminación en forma de planchones de 533,4 milímetros de espesor, 1.422,4 milímetros de ancho, con un peso de 10 toneladas, donde se somete al fresado de pieza, con el cual se le da una superficie lisa a ambas caras. Esta es trasladada a los hornos de precalentamiento, para nivelar la temperatura en todos los puntos del planchón.

De allí, el planchón es llevado a la mesa del laminador en Caliente para ser transformado en una bobina de 2.5 a 3 milímetros de espesor y con una longitud que sobrepasa los 150 metros.

Esta bobina es transportada por grúa o carros especialmente diseñados hacia el Laminador en Frío. Previamente, esta bobina es enviada de nuevo al Horno de Recocido, donde se somete a ciertas temperaturas para acondicionar de nuevo el material. Al salir del Horno de Recocido, vuelve al Laminador en Frío para los pases finales, se rebobina y está lista para ir al área de Acabado. Por último, la bobina pasa a una moderna máquina de empaque, para posteriormente ser enviada a los clientes, los cuales convertirán este insumo en relucientes y resistente productos elaborados en Venezuela con el aluminio de Alcasa.

CVG CARBONORCA

Planta de Molienda y compactación

La Planta de Molienda y Compactación cuenta con un mezclador continuo, fundidores de brea, precalentadores de agregado seco y vibrocompactadora donde se construyen los bloques de ánodos verdes a partir de coque de petróleo, alquitrán y remanentes de ánodos consumidos. La capacidad de la planta de molienda y compactación es de 140.000 t/año.

Hornos de Cocción

La compañía tiene (3) hornos de cocción tipo cerrado, donde los ánodos son cocidos para mejorar sus propiedades mecánicas y de conductividad eléctrica.

Dos hornos HC 1.1. / HC 2.1 de 48 secciones y de un horno HC1.2 de 32 secciones le confieren una capacidad conjunta de 196.000 toneladas/año de ánodos cocidos.

Otras Instalaciones

Carbonorca cuenta además con las siguientes instalaciones: almacén de ánodos cocidos, planta de tratamiento de humos, planta de tratamiento de agua, almacén de repuestos, planta de compresores, subestación de gas, infraestructura vial interna y planta de suministro de combustible.

Productos

CVG Carbonorca está en capacidad de producir ánodos de diferentes formas, además los rigurosos controles de calidad establecidos y tecnología de punta en fabricación de ánodos, garantiza la satisfacción de los clientes.

Actualmente, debido a la realización de procesos de mejora en las planta de carbón de CVG Venalum y CVG Alcasa, la gran mayoría de los productos de CVG Carbonorca son dedicados a la exportación. Sin embargo, aquellos inversionistas interesados en la construcción de nuevas plantas de aluminio, pueden establecer contratos especiales de suministro