



AGROMIN

AGROMIN

WEBINAR

INDUSTRIALIZACION DE NUESTROS RECURSOS !!

**EL POLO O COMPLEJO
PETROQUIMICO DEL SUR.
AHORA O NUNCA ii**

AREQUIPA, 19 DE SETIEMBRE DEL 2023 , ING. ANTONIO GAMERO MARQUEZ REG.CIP 17502



AGROMIN

QUE ES LA INDUSTRIA PETROQUIMICA ?

- Es la industria fundamental, es el primer eslabón para el desarrollo industrial y económico de un país, a través de cientos de cadenas productivas generadoras de miles de empresas y puestos de trabajo dignos, permanentes, de conocimiento, etc. ; a partir de los hidrocarburos que en nuestro caso es el GAS NATURAL.
- Son innumerables la cadenas industriales : alimentos, medicinas, , vitaminas, detergentes, fertilizantes, explosivos, electrónica, materiales de construcción, vestido, textiles, zapatos, industria automotriz, herramientas, muebles, químicos, fungicidas, agroquímicos, aditivos, y en especial destaca la INDUSTRIA DEL PLASTICO.



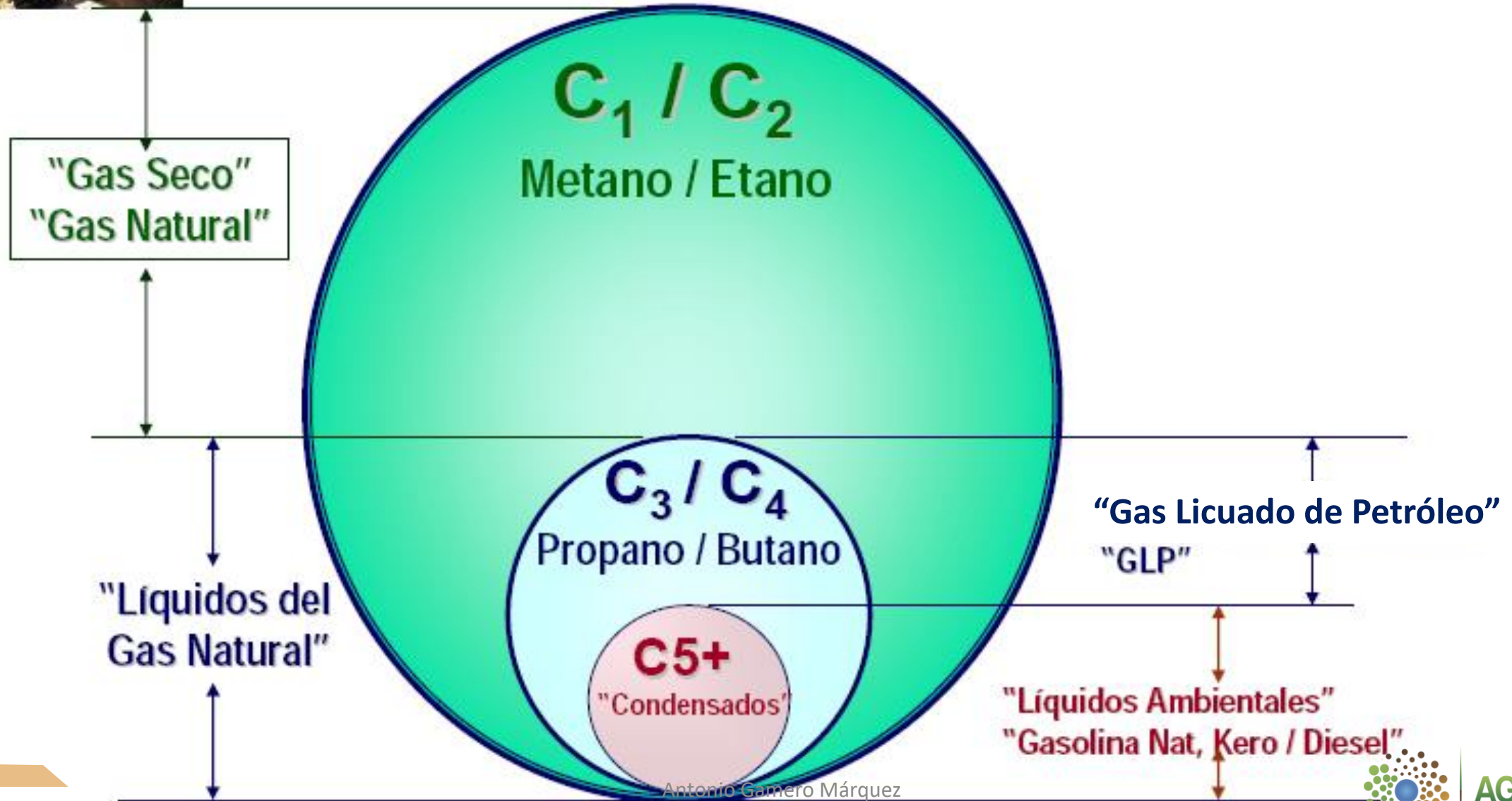
AGROMIN

MATERIAS PRIMAS PETROQUIMICAS

- Las materias primas , principalmente se obtienen producto de la destilación del **petróleo** en las Refinerías de Crudo.
- El **gas natural** , con metano, etano y líquidos del gas ; se ha posicionado como materia prima alterna o substituta del petróleo.
- La **biomasa** (caña de azúcar, maíz, remolacha, etc)es una materia prima para producir productos petroquímicos **“VERDES”**; en Brasil hay una gran producción de estos plásticos enteramente reciclables.
- Su selección depende de su disponibilidad, costo, necesidad de determinados productos PQ finales e impacto ambiental.



Gas Natural no Asociado



ACERCA DEL GAS NATURAL (GN)

a) EL GAS SECO compuesto principalmente por:

- CH_4 llamado METANO , es el mas abundante en el Gas natural ,
tambien se le representa por C_1 (+/- 80%)

- C_2H_6 o tambien C_2 llamado Etano , (+/- 10%)

b) LIQUIDOS DEL GAS NATURAL (LGN)

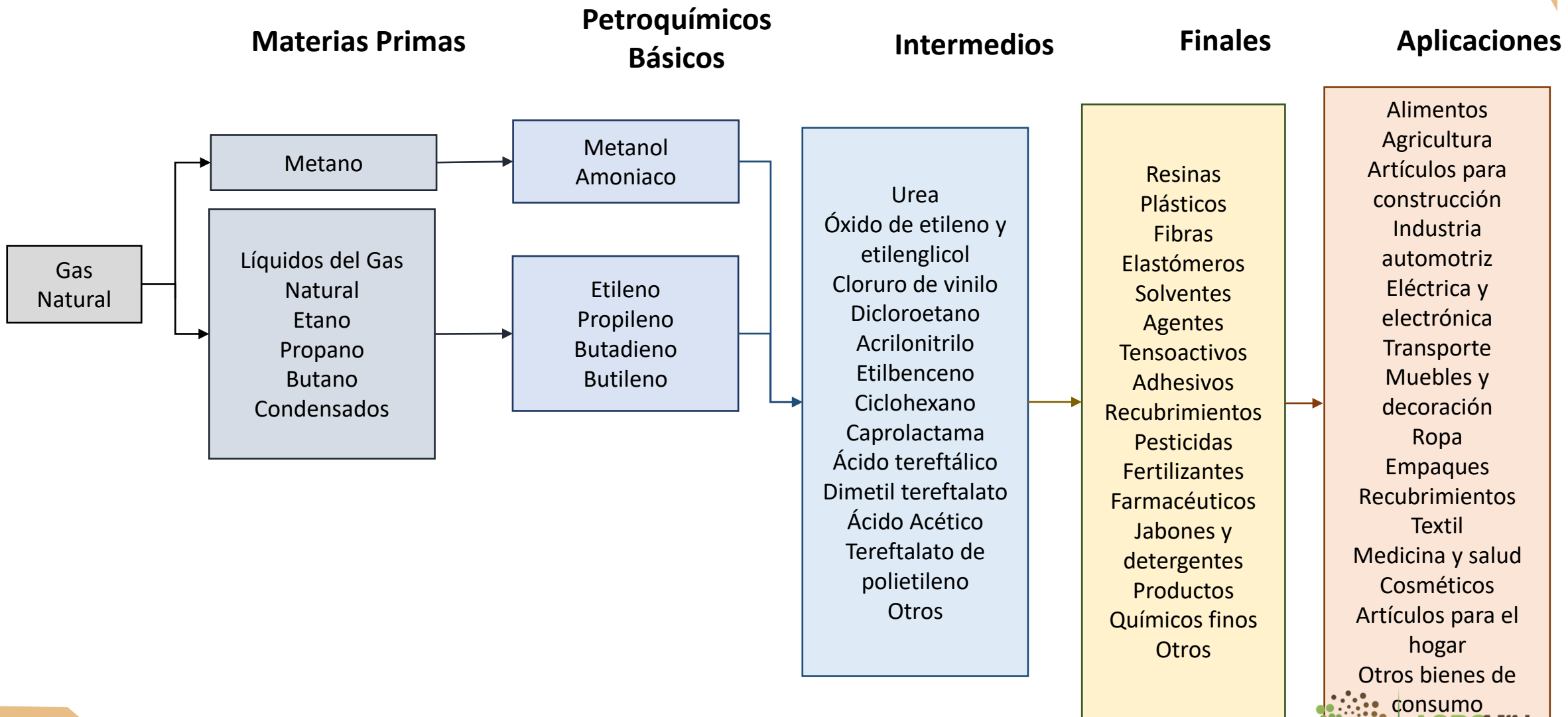
- C_3H_8 o C_3 llamado Propano , se venden como GLP

- C_4H_{10} o C_4 llamado Butano (+/- 6 %)

- C_5 + a mas llamadas gasolinas o naftas (+/- 4 %) Exportacion



AGROMIN



CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA

PETROQUIMICA :

- Es intensiva en capital y tecnologías de punta (Patentes -Licenciantes), dinámica, altamente competitiva.
- Búsqueda continua para bajar costos de producción de los productos (commodities) a través de **materias primas de precio competitivo, tecnologías de punta, eficiencia operativa, y grandes escalas de planta;** que exige la competitividad global de esta megaindustria.
- Actualmente la industria petroquímica esta muy comprometida con la reducción de las emisiones GEI y el reciclado de los residuos plásticos mediante el desarrollo de la ECONOMIA CIRCULAR
- Localización del Polo petroquimico y Hub de procesamiento es una decisión de Política de estado de desarrollo territorial y también debe estar orientado a los grandes mercados de exportacion.





REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

GASODUCTOS EXISTENTES Y EN PROYECTO
 LEYENDA

GASODUCTOS

- █ LOTE PARA OPERACIONES PETROLERAS
- █ GASODUCTO MALVINAS - HUMAY - LIMA
- █ GASODUCTO RAMAL HUMAY - PISCO
- █ DUCTO DE LIQUIDOS MALVINAS - PISCO
- █ GASODUCTO A SER CONSTRUIDO POR TGI (TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR - COLOMBIA (BUENA PRO OTORGADA POR PROINVERSION)
- █ GASODUCTO A SER CONSTRUIDO POR PERU LNG (LIQUEFIED NATURAL GAS) - EEUU

FUTUROS PROYECTOS

- █ POSIBLE GASODUCTO REGIONAL AYACUCHO - JUNIN (LA OROYA - TARMA) PROINVERSION

ESCALA 1 : 4 000 000
 DIRECCION GENERAL DE HIDROCARBUROS

- █ PROYECTO GASODUCTO ANDINO SUR (PROPUESTA PRIVADA) EMPRESA : KUNTUR. - EEUU
- - - RAMALES GASODUCTO KUNTUR
- █ CARRETERA INTEROCEANICA DEL SUR

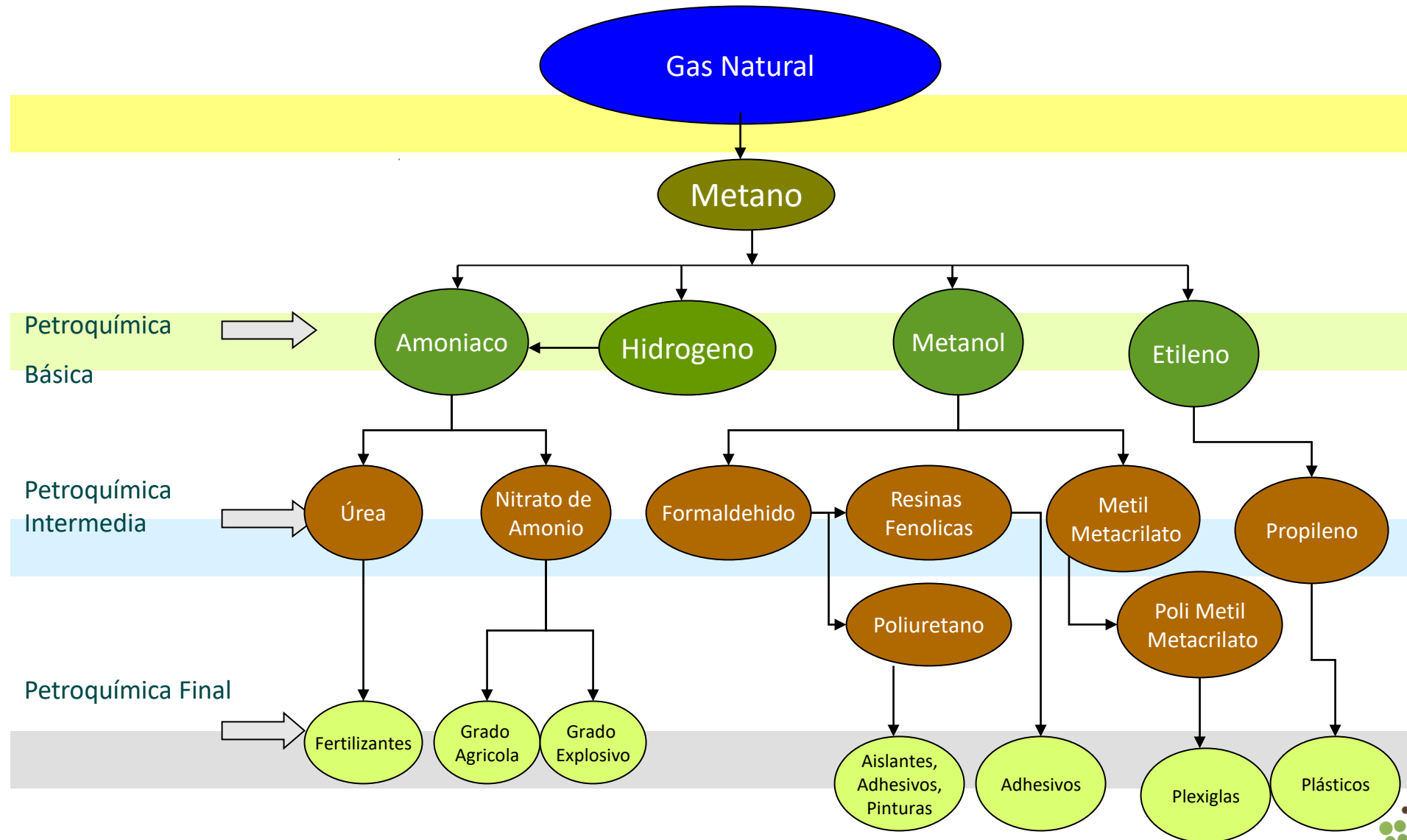
LA PETROQUIMICA DE LA UREA INTEGRADA AL POLO(COMPLEJO)PETROQUIMICO EN EL SUR

- Si bien es positivo el anuncio de la Petroquímica de la Urea en el Sur, su localización debe estar INTEGRADA dentro del Polo o Complejo Petroquímico del Sur, para generar las sinergias indispensables para hacer viable y competitiva la Petroquímica de los PLASTICOS .
- Se define un Polo como un conglomerado industrial de derivados del gas natural y/o petróleo al que concurren diversas industrias de transformación y que comparten o intercambian materias primas y servicios comunes integrados, es un mega Cluster industrial .
- Se distinguen principalmente **03 cadenas de producción** : del metano ,etano y aromáticos ;para esta ultima no se cuenta con materia prima.

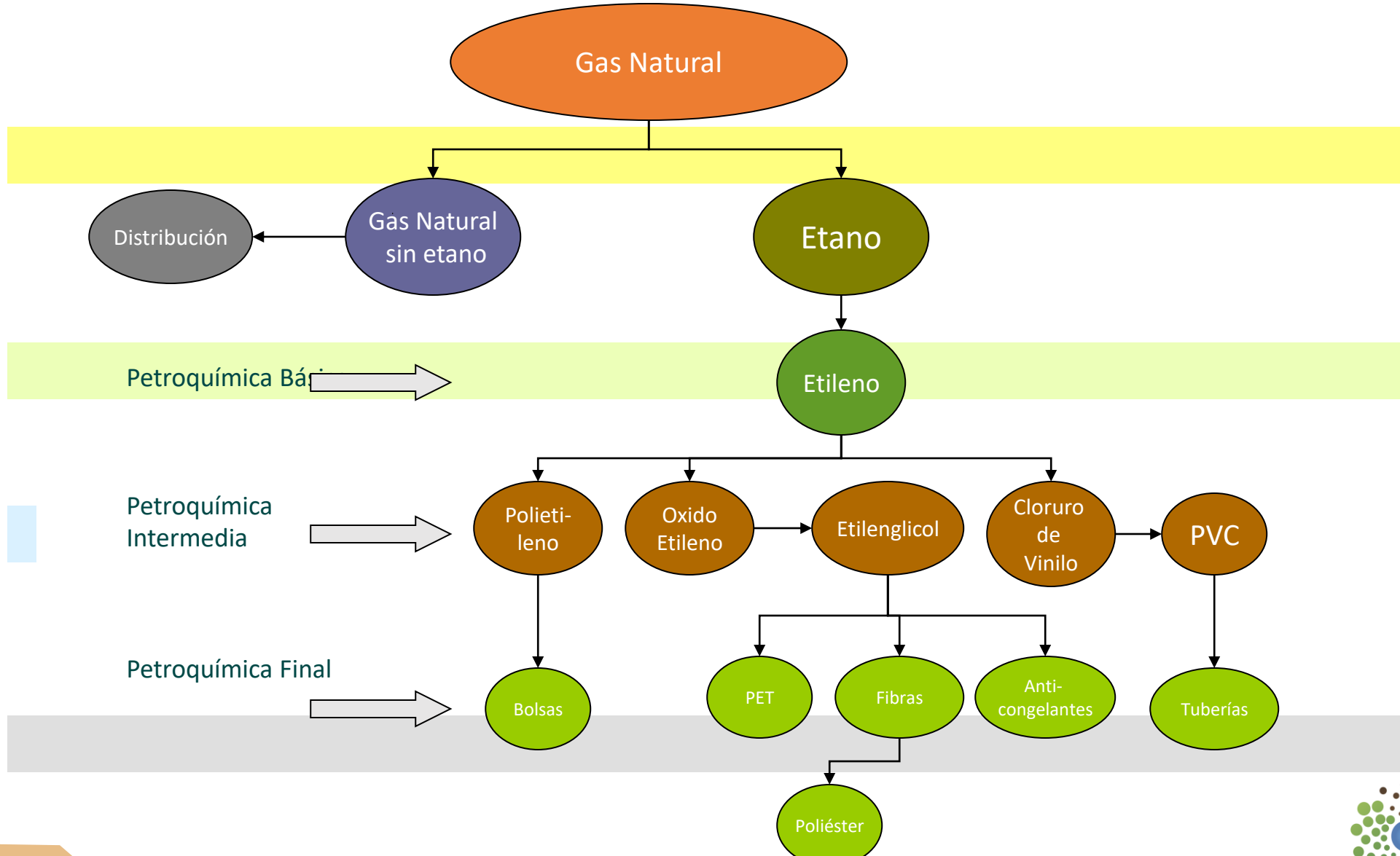


AGROMIN

Cadena de la Industria Petroquímica a partir del Metano



Cadena de la Industria Petroquímica a partir del Etano

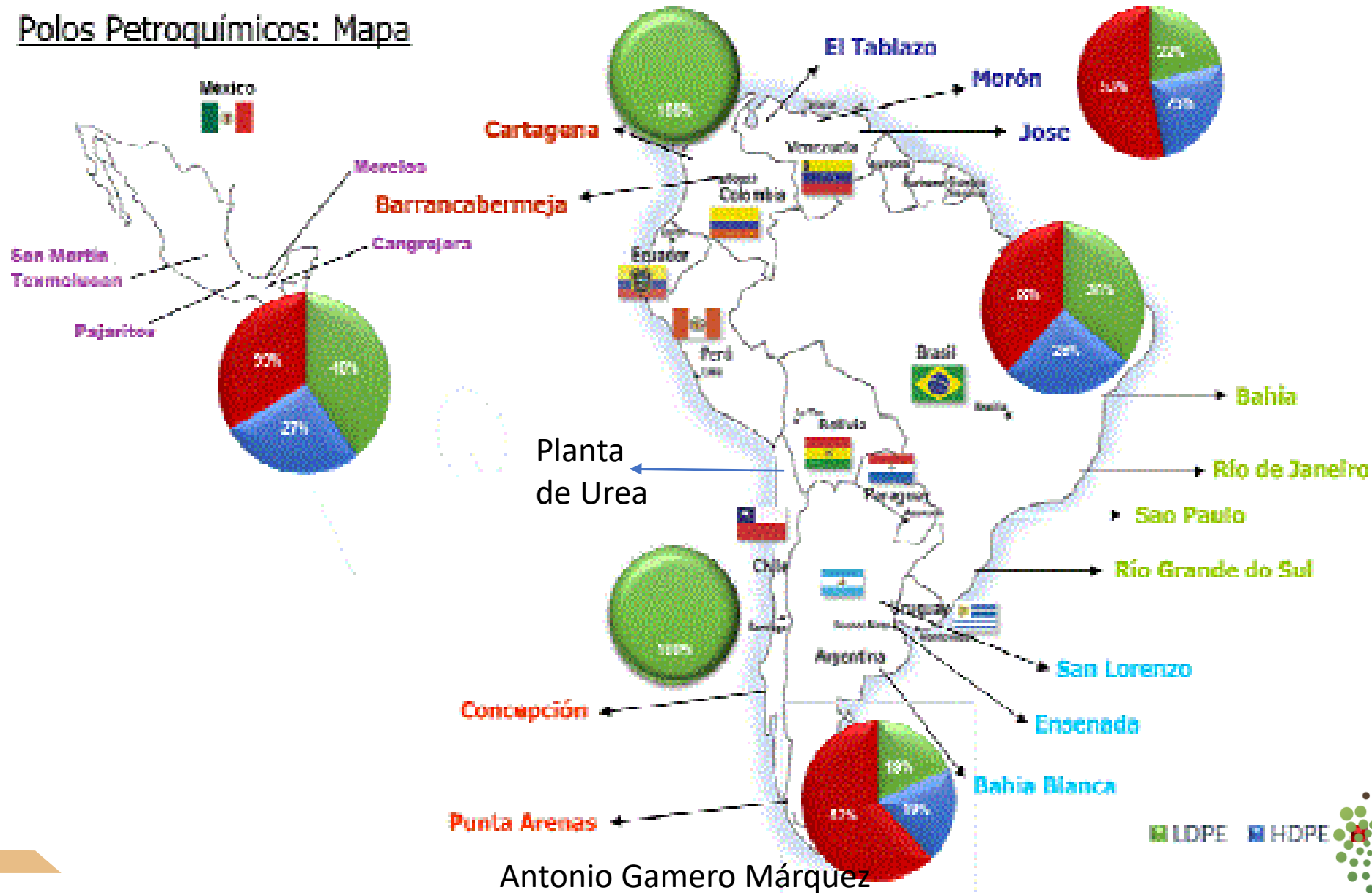


Complejos Petroquímicos de Clase Mundial

País	Área Ha o Km ² .	Inversión en Tn/\$
Singapur	2 700 Ha.	20,000 Millones de € (90 empresas)
Malasia		10 Plantas producen 20 productos químicos basados en Metano y Etano
Tailandia	1 520 Ha.	\$ 5,000
Shanghai	29.4 Km ²	\$ 20,000
Korea		34 productos (52,000 M\$)
Brasil - Duke de Caixa	13 Km ²	52 productos

Complejos Petroquímicos América Latina

Polos Petroquímicos: Mapa



Antonio Gamero Márquez



Complejos Petroquímicos Recientes América Latina

País	Área Ha o Km ² .	Inversión en Tn/\$
México	200,000 Ha	\$ 5,200 Millones (Etileno Siglo XXI, Capacidad para 1.05 millones de toneladas de polietileno, 3 plantas de Polietilenos. Producción de PEBD 300 kT/a, PEAD 350 kT/a, PEAD 400 kT/a)
Bolivia	20 Ha	\$ 953 millones (Bulo Bulo, 756,000 TMA de Urea)



El Perú, en la década de los 70, tuvo experiencia en plantas petroquímicas instaladas por Petroperú:

- Planta Negro de Humo, con una producción de 15 000 ton/año.
- Planta de Fertilizantes que constaba de una Unidad de Urea de 510 ton/año y una de Amonia de 300 ton/año a partir del Gas Natural de la zona de Talara.
- Planta de acetona con una capacidad 5 000 ton/año.

En 1992 se produjo el cierre de operación por la rentabilidad negativa de las Plantas de Fertilizantes, Solventes y Negro de Humo, conjuntamente con los programas de retiro voluntario con incentivos.



PROYECTOS PETROQUIMICOS TRUNCOS:

- A partir del 2004 la empresa norteamericana **CF INDUSTRIES** , quiso instalar una planta petroquímica en Marcona, la empresa **NITRATOS DEL PERU** (peruano-chilena) quiso instalar una planta de segundo uso en Pisco, y la empresa **Orica** primero en Marcona y luego en Ilo donde compro terreno y le aprobaron EIA, lamentablemente abandono su proyecto.
- El Proyecto de Etilenos de **Braskem(Odebrecht)** a ubicarse en Matarani-Ilo, se suspendió por la paralización del GASODUCTO AL SUR y los escándalos de corrupción de Odebrecht.



Planta de Amoniaco – Úrea en San Juan de Marcona (CFI)

- Ubicación: Marcona
- Área total del terreno: 152 ha.
- Capacidad:
 - Planta de amoniaco: 2600 TM/día.
 - Planta de Úrea: 3850 TM/día.
- Requerimiento de gas natural: 99 MMPCD.
- Monto de Inversión estimado: 2 000 MMUS\$.
- Estudio de Impacto Ambiental en evaluación por el MINEM.



Fuente: MEM

Planta de Amoniaco-Nitrato de Amonio (Nitratos del Perú)

- Ubicación: Pisco
- Capacidad:
 - Planta de amoniaco: 2060 TM/día.
 - Planta de Nitrato de Amonio: 1060 TM/día.
- Requerimiento de gas natural: 76* MMPCD.
- Monto de Inversión estimado: 650 MMUS\$.
- Estudio de Impacto Ambiental aprobado por el MINEM.
- Suscripción de Convenios para la instalación de las plantas, en evaluación por PRODUCE y MINEM.

TMdía: Toneladas métricas por día.

MMPCD: Millón de pies cúbicos por día.

*Volumen preliminar, será determinado por la Ingeniería Básica.



Fuente: MEM

Antonio Gamero Márquez

Planta Nitrato de Amonio (Orica)

- Ubicación: Moquegua.
- Área terrestre: 250 ha.
- Capacidad 300 000 TM/año de nitrato de amonio.
- Monto de Inversión estimado: 500 MMUS\$.
- El Ministerio de la Producción – PRODUCE viene evaluando el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de su proyecto.

Fuente: MEM



Planta Etileno (Braskem – Petroperú)

- Ubicación: Ilo o Islay
- Capacidad 1,2 MM Tn/año de etileno y polietilenos.
- Requerimiento de 80 MBPD Etano.
- Monto de Inversión estimado: más de 3 000 MMUS\$.

Fuente: MEM



TRASCENDENTAL MENSAJE PRESIDENCIAL

- EL 28 DE JULIO PASADO LA PRESIDENTA **DINA BOLUARTE** ANUNCIO INTENCION DE PROMOVER LA CONSTRUCCION DE UNA PLANTA DE FERTILIZANTES EN EL SUR DEL PERU.
- EN EL GOBIERNO DE **ALAN GARCIA** (2006-2011) SE INICIO EL DESARROLLO DE ESTUDIOS PARA LOCALIZAR ENTRE ILO Y MATARANI EL POLO O COMPLEJO PETROQUIMICO PARA ALBERGAR LAS PLANTAS DE FERTILIZANTES Y POLIETILENOS, CON EL GAS DE CAMISEA A TRANSPORTARSE MEDIANTE EL GASODUCTO AL SUR.
- EN EL GOBIERNO DE **O. HUMALA** (2011-2016) SE CONCURSO CONSTRUCCION DEL GASODUCTO QUE QUEDO INCONCLUSO ,POR PROBLEMAS DE CORRUPCION Y LUEGO NO SE REALIZARON AVANCES



AGROMIN

TENEMOS EL GAS , TENEMOS LAS LEYES: EL RETO ES NUESTRO , DE LA MACROSUR !!

- Ley 29129 Declara interés público gasoducto Santa Ana-Cusco y gasoducto a Arequipa, Ilo y Puno.- (Alan Garcia)
- Ley N°29163 de Promoción para el Desarrollo de la Industria Petroquímica a través de Complejos descentralizados. (Alan García).
- Ley Promoción del desarrollo de la Industria Petroquímica basada en el Etano y Nodo Energético del Sur N° 29690 . (Alan García).
- Con DS.066-2008-EM, Alan Garcia entrega 1 TFC de GN del Lote 88 al Sur.
- Ley 26885 y D.S 058-96 PCM de beneficios para obras de infraestructura y servicios públicos son aplicables al transporte de etano. (Alan Garcia)



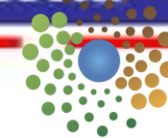
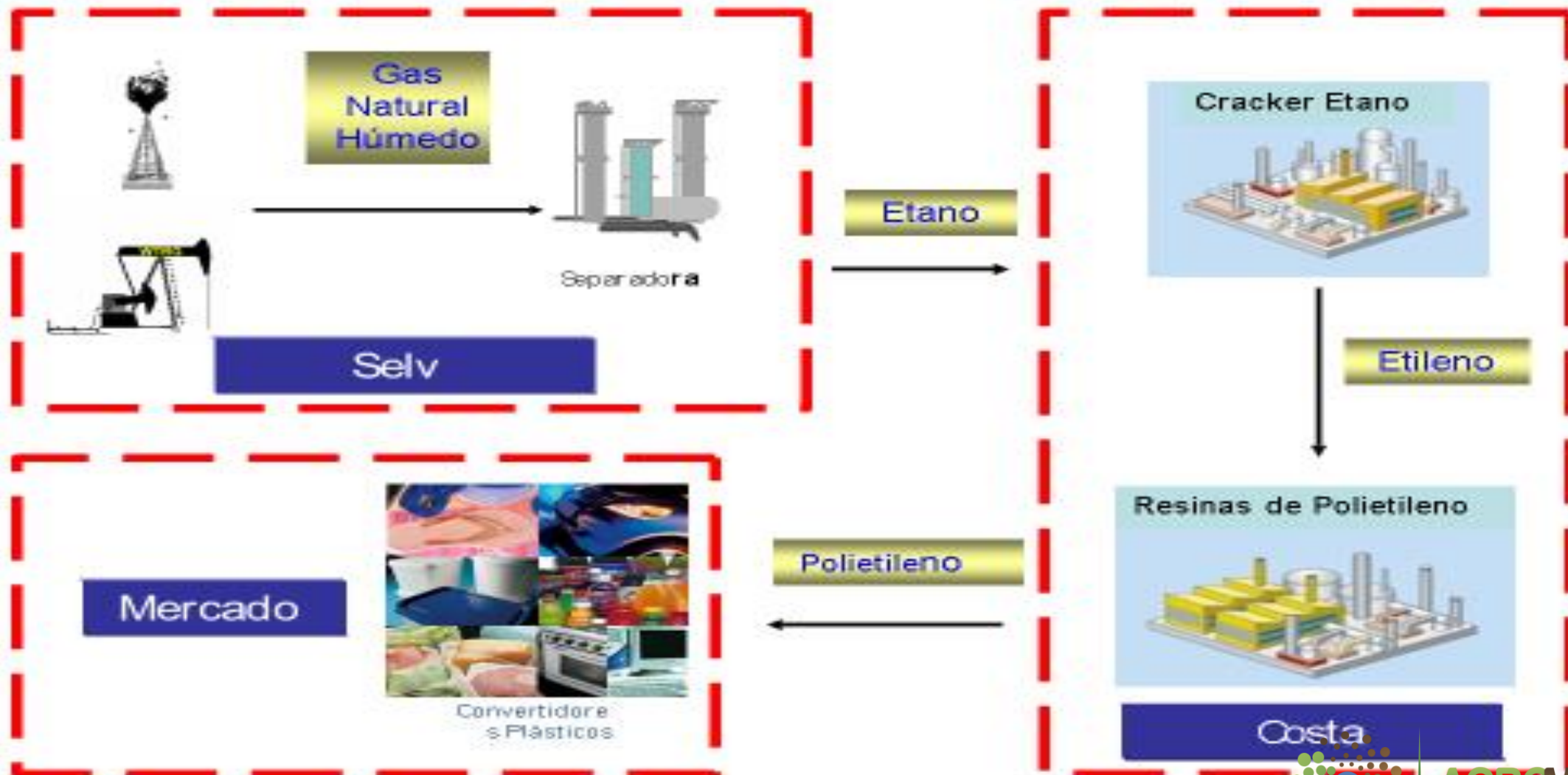
AGROMIN

Proyecto Etileno Polietilenos

Concepto



Braskem



AGROMIN

CONTEXTO PARA EL DESARROLLO PETROQUIMICO

VENTAJAS Y OPORTUNIDADES

- 1. Disponibilidad de materias primas GAS NATURAL : METANO y ETANO, que permite se desarrollen grande Complejos petroquímicos para producir principalmente fertilizantes y polietilenos (plásticos).
- 2.El contar con electricidad de precio competitivo y posibilidad de contar con salmuera de desalinizadora de agua, permitirá pensar también en la producción de PVC.
- 3. El contar con 1 TFC de gas del Lote 88 , de precio regulado, asignado a la Petroquímica del Sur y el margen de regalías que maneja el Estado; permitirá contar con un precio del Etano muy competitivo.



MERCADO PETROQUIMICO DEL PERU

- El Perú importa todos los fertilizantes y productos petroquímicos que consume.
- Aun sin producir resinas petroquímicas , el Perú exporta productos manufacturados a diversos países de la Región.
- Perú como miembro de la APEC tiene acceso a mas mercados para incrementar exportaciones de productos finales y con mayor margen de producirse las resinas en el país.
- El consumo de productos petroquímicos en el Perú es uno de los mas bajos de Latam.



Podría ser necesario desarrollar en el corto plazo 300 nuevas empresas transformadoras, que puedan llegar a crear 30 mil puestos de trabajos.



AGROMIN

Fuente : Charla . *Occttinger* el año 2013

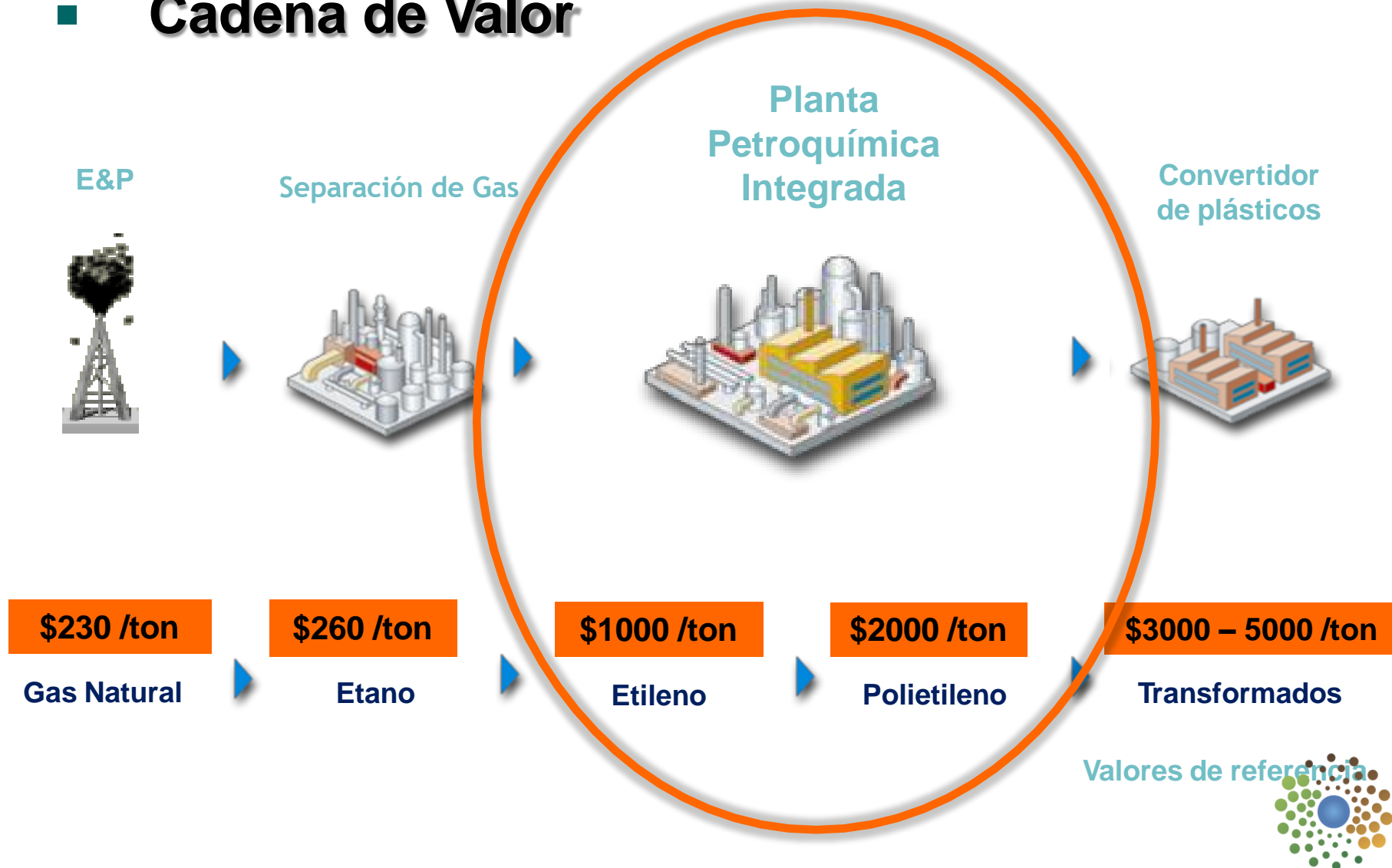
+ DATOS DE DEMANDA

- China sigue teniendo déficits de polietilenos superiores a 2 MM t/año
- En Latinoamérica se mantendrá un déficit de producción de polietilenos o resinas plásticas de aproximadamente 1' 500,000 de Tm anuales.
- El ingreso al mercado de la producción de ETILENOS SIGLO XXI ,en febrero 2017, solo cubrió la demanda mexicana.
- Al 2024 la demanda de resinas plásticas de Colombia, Perú ,Ecuador y Chile llegara a bordear las 2'000,000 de toneladas anuales.



Industria Petroquímica

■ Cadena de Valor



Valores de referencia



AGROMIN



Primer Nivel

**Petroquímicos básicos
(PB)**

**0,5 empleos para cada
1.000 t/año**



Intermedia

**Resinas
Valor Agregado 2,5 x PB**

**1,5 empleos para cada
1.000 t/año**



Transformación

**Transformados
Valor Agregado 10 x PB**

**55 empleos para cada 1.000
t/año**

**Exportaciones del productos manufacturados del la
industria de transformación genera la mayor parte de los
empleos en la cadena**

PETROQUIMICA, AGUA Y MINERIA

- LA MINERIA PARA SUS OPERACIONES ESTA RECURRIENDO A DESALINIZAR AGUA DEL MAR PARA NO UTILIZAR AGUA SUPERFICIAL.
- EN CHILE YA SE GENERALIZADO EN PRACTICAMENTE TODAS SUS GRANDES MINAS.
- EN PERU SPCC, EN PEQUEÑA ESCALA, YA LO HACE EN ILO.
- **EL DESALINIZAR Y PRODUCIR SALMUERA CREA UNA OPORTUNIDAD DE APROVECHARLA PARA PRODUCIR CLORO PARA DIVERSAS INDUSTRIAS EN PETROQUIMICA Y EN MINERIA.**



AGROMIN

Estudio de Pre-factibilidad para instalar una Planta de Policloruro de Vinilo PVC en el Polo Petroquímico a instalarse al Sur del Perú

Presentado por :

ING. JESUS ANTONIO GAMERO MÁRQUEZ .
Arequipa-Perú 2017.



1. OBJETIVO

Proponer **una alternativa para producir PVC** a partir de materia prima a obtener del Proyecto cracker de etileno a instalarse **en Matarani**, y aprovechar los **1,287 m³/h de salmuera con 33,000 ppm de cloro** que el Proyecto minero cuprífero Tía María de la empresa *Southern Perú Copper Corporation SPCC.*, propone devolver mar adentro luego de obtener agua desalinizada para sus operaciones mineras . Ambos proyectos se localizan en la **provincia de Islay, región Arequipa, Perú.**



2. ALCANCE

- El estudio abarca la **producción de cloro y derivados** y los procesos de **obtención del cloruro vinilo monómero VCM** y el **proceso de polimerización para obtención del PVC**.
- Se **analiza el mercado latinoamericano** con especial énfasis en el **mercado peruano**.
- Se **presenta un estudio preliminar** que contiene una **propuesta técnica** y el **análisis de la economía del proyecto**.



4. Cloruro de Sodio

- La empresa *Southern Perú Copper Corporation SPCC*, para su Proyecto TIA MARIA , propone en su Estudio Ambiental, desalinizar 2,139 m³/h de agua de mar con un contenido inicial de 20,000 ppm (mg/L) de sales disueltas totales para obtener los 847 m³/h de agua tratada y devolvería a 850 metros mar adentro y a 30 m de profundidad 1,287 m³/hora con 33,000 ppm de salmuera.
- Se plantea utilizar esta salmuera para una planta de Cloro álcali y utilizar membranas y tecnologías (**TORAY** y/o **DeNora, UHDE**) para aprovechar este efluente de la empresa minera para suministrar a la planta de cloro álcali de la materia prima en las especificaciones requeridas.



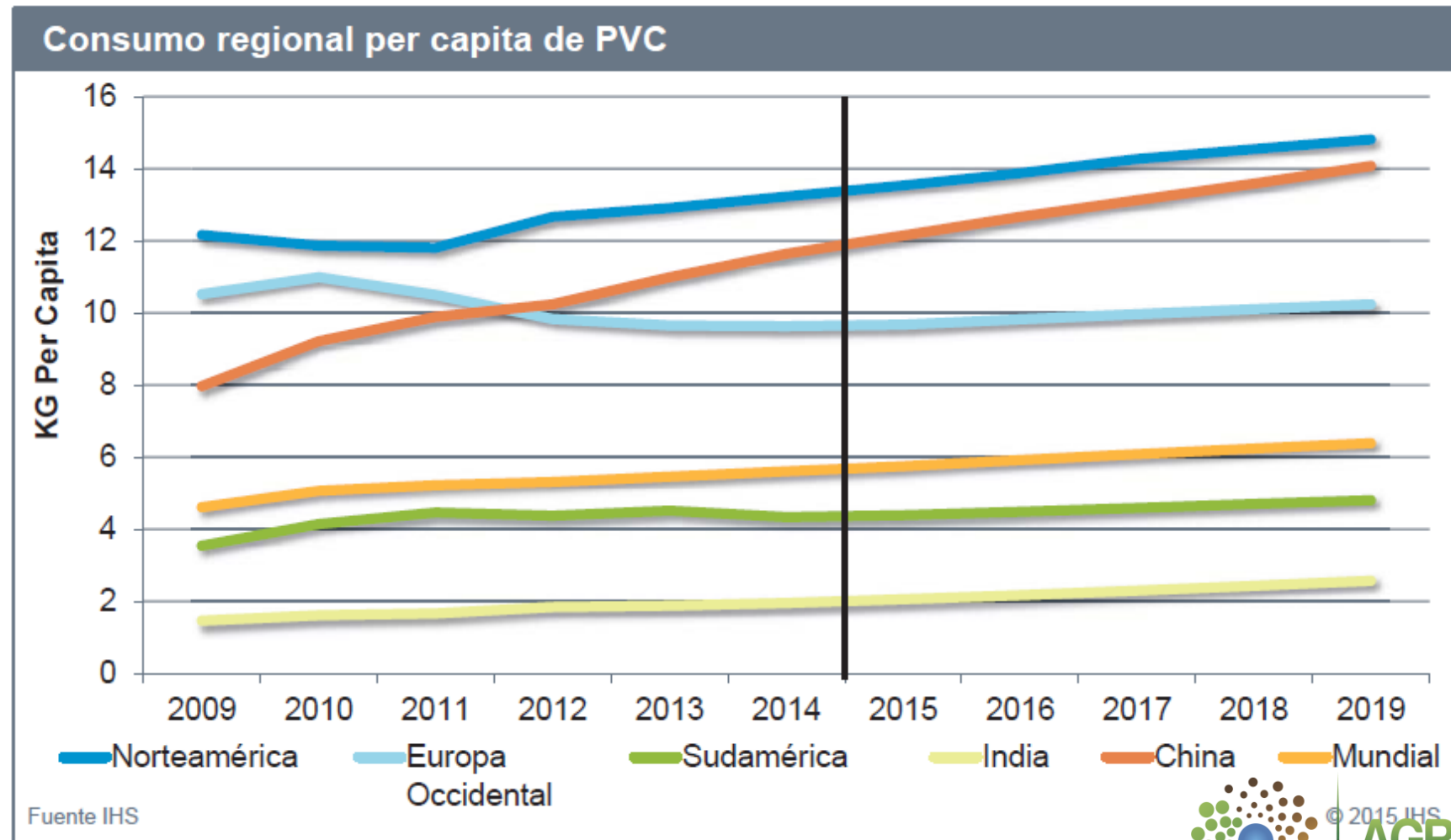
ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS PARA EL PVC

1. Etileno, del cracker a instalarse en el Sur (Matarani-Ilo), a partir del Gas Natural de Camisea
2. Cloruro de Sodio de salmuera producida por desalinización de agua de mar, para operaciones mineras en el sur.



1. DEMANDA MUNDIAL DE PVC

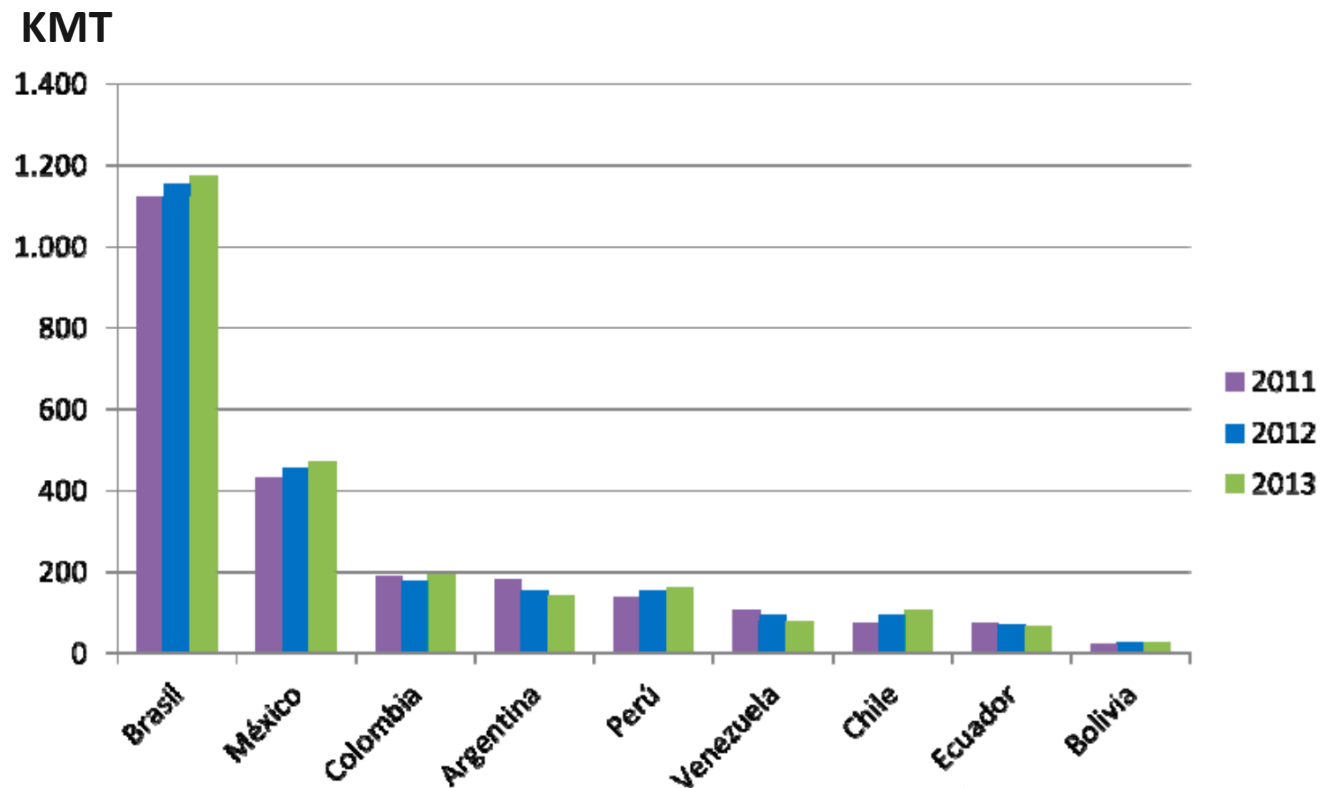
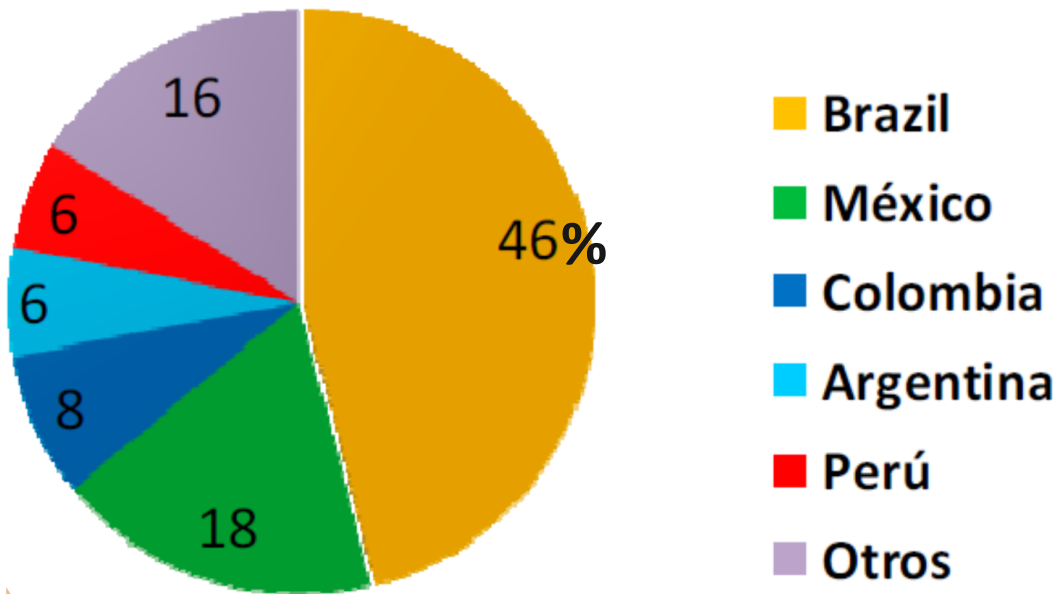
Consumo per cápita de PVC



Fuente: IHS Global Inc.

2. DEMANDA EN LATINOAMÉRICA

Demanda de PVC en Latinoamérica por países



2,569 KMT, 2013



CONCLUSIONES

- La planta de PVC tendrá una capacidad de 350,000 TMA, que cubriría el consumo interno y dejaría excedentes para exportación a países vecinos.
- La propuesta contempla construir una planta Cloro Álcali de 204,000 TMA con una inversión de 287 millones de dólares, una planta de producción de VCM con una inversión de 304 millones de dólares y una planta de PVC con la misma capacidad con una inversión de 410 millones de dólares.
- El costo total de la inversión para el proyecto es de 1001 MMUS\$ para la instalación de estas plantas en Matarani-Perú.
- La rentabilidad del Proyecto a una tasa de descuento del 12% , tiene un VAN de 205.29 millones de dólares y un TIR de 13.77% sumado a un tiempo de recuperación de la inversión de 5.29 años.



CORO PARA EL CARBONATO DE LITIO DE PUNO

- EN LOS YACIMIENTOS DE LITIO EN CORANI-MACUSANI, SE ENCUENTRA ESTE VALIOSO MINERAL COMO CARBONATO DE LITIO, EL CUAL DEBE SER LLEVADO HASTA LITIO METALICO PARA SU APROVECHAMIENTO EN BATERIAS.
- EL PRIMER PASO ES HACERLO REACCIONAR CON ACIDO CLORHIDRICO:



- LUEGO DE EVAPORAR EL AGUA Y SECADO EL **LiCl** , PASA A LA MOLIENDA Y LUEGO A ELECTRODEPOSICION EN UNA CELDA ELECTROLITICA PARA LUEGO OBTENER LITIO METALICO, RECUPERANDOSE EL GAS CLORO.
- EXISTE TAMBIEN UNA TECNOLOGIA QUE UTILIZA DIRECTAMENTE GAS CLORO.

ING. ANTONIO GAMERO MARQUEZ REG.CIP 17502



AGROMIN

Unidades del Complejo Petroquímico de Matarani/ILO

Proyecto	Inversión MM US\$
GNL	5,000
Fraccionadora	800
Amoníaco/Urea	1,800
Etileno/Polietileno	5,000
Metanol	1,500
Infraestructura y Servicios	1,000
Energía	1,000
PLANTA PVC	1,001
TOTAL	17,101

Fuente: Adaptado de *Peru's Oil & Gas Investment Guide 2016-2017*



AGROMIN

HOJA DE RUTA (I)

- **1. INGENIERIA CONCEPTUAL : DEFINIR LAS CARACTERISTICAS DE LAS PLANTAS, Y DE LA PROCURA DEL ETANO. PARTICIPACION DE TECNICOS DE PRIMER NIVEL Y LOS GORE DEL SUR OBSERVADORES.**
- **2.PARTICIPACION DEL GOBIERNO CENTRAL VIA APP U OTRA MODALIDAD PARA GARANTIZAR PRECIO COMPETITIVO DEL ETANO.**
- **3. DEFINICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA A CONSTRUIR POR PARTE DEL GOBIERNO CENTRAL, REGIONAL Y LOCAL .**
- **4. COMPETITIVIDAD Y DESARROLLO INDUSTRIAL AGUAS ABAJO.**
- **5. CREAR BENEFICIOS PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION DE LOS PLASTICOS EN ZONAS DE MENOR DESARROLLO RELATIVO DEL SUR.**



AGROMIN

HOJA DE RUTA (II)

- 5. CREAR BENEFICIOS PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION DE LOS PLASTICOS EN ZONAS DE MENOR DESARROLLO RELATIVO DEL SUR.
- 6. PLANIFICACION ESTRATEGICA DE LARGO PLAZO, CON PARTICIPACION DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO, UNIVERSIDADES Y REPRESENTANTES DE EMPRESARIOS Y PYMES.
- 7. POR LA MAGNITUD DEL PROYECTO SE DEBE CONSTITUIR UNA AUTORIDAD AUTONOMA CON PARTICIPACION EN ELLA DE LOS GORE DEL SUR.
- 8. INCORPORAR A LA MINERIA E INDUSTRIA DE LA MACROSUR A PARTICIPAR ACTIVAMENTE EN EL DESARROLLO DE LO QUE SERIA EL PRIMER CLUSTER MINERO-PETROQUIMICO DE AMERICA LATINA.



Algunas Externalidades:

En Cusco Se estudiara instalar también la planta de fertilizantes a partir de los Fosfatos de Huancayo y el ácido sulfúrico que producirán las minas de Cobre de Espinar y Apurímac, para exportar a Brasil y fertilizar las cerca de 10 millones de Ha. de terrenos ácidos que requieren este tipo de fertilizantes.

Con amoníaco también se produciría Sulfato de Amonio.



AGROMIN

NUEVOS INTERESADOS EN PETROQUIMICA:

- De la escasa información que entrega el Gobierno central, y que los Gobiernos regionales le permiten, sabemos que hay cuatro empresas interesadas a firme :
- ENAEX de Chile , Orica de Australia, Consorcio de CONTUGAS y Humbolt de Peru , interesadas puntualmente en el Amoniaco, Urea y Nitrato de amonio (Anfo) como una inversión de rentabilidad inmediata a localizarse al pie del ducto , es decir en Pisco o Marcona.
- También se menciona a CF INDUSTRIES , americana y que es de primer nivel a nivel mundial y tienen una visión amplia del Negocio petroquímico.
- Mencionan empresas chinas, que podrían ser solución para el Polo petroquímico, por cuanto la CNPC tiene el 50 % del Lote 57 y el 100% del Lote 58 que revertió a recurso.

MIS CONCLUSIONES DEL CONVERSATORIO:

- EL POLO (COMPLEJO) PETROQUIMICO DEL SUR SOLO SERA VIABLE SI TODAS LAS PETROQUIMICAS DEL METANO (AMONIACO,UREA, NITRATOS); SE INSTALAN JUNTO A LA PETROQUIMICA DEL ETANO (ETILENO,POLIETILENOS) EN UNA ZONA DETERMINADA DEL SUR DEL PERU, PARA COMPARTIR GAS NATURAL,INVERSIONES, COSTOS, INFRAESTRUCTURA, INSTALACIONES PORTUARIAS,ENERGIA, AGUA, ETC.
- EL ESTADO DEBE PARTICIPAR DE MANERA DECIDIDA EN LA PROCURA DEL ETANO A PRECIO COMPETITIVO Y EN EL DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA, VIA APP U OTRA MODALIDAD.
- EL FUTURO PROYECTO DEL LITIO PUNEÑO PODRIA REQUERIR CLORO O ACIDO CLORHIDRICO PARA LA OBTENCION Y SEPARACION DEL CLORURO DE LITIO, QUE SERA UN SUBPRODUCTO EN LA PRODUCCION DE CLORURO DE VINILO Y PVC; O DEL COMPLEJO CLORO ALCALI.
- EL POLO PETROQUIMICO ES LA GRAN DEMANDA ANCLA PARA CULMINAR EL GASODUCTO AL SUR

19.09.2023

ING. ANTONIO GAMERO MARQUEZ

REG. CIP. 17502



AGROMIN