

MAPAS REGIONALES

CUENCA ORIENTE DEL ECUADOR



EL NUEVO
ECUADOR
RESUELVE

Ministerio de
Energía y Minas



MINISTRO DE ENERGÍA Y MINAS

Antonio Goncalves Savinovich

VICEMINISTRA DE HIDROCARBUROS

María Cristina Mogollón Salgado

SUBSECRETARIA DE CONTRATACIÓN DE HIDROCARBUROS Y ASIGNACIÓN DE ÁREAS

Ana Cristina Montenegro Santillán

DIRECTOR DE PATRIMONIO Y PROMOCIÓN DE HIDROCARBUROS

David Andrés Albán Moncayo

EQUIPO TÉCNICO

Juan Alejandro Minchala García

Freddy Darwin Lamiña

Olivia Rosalía Estrella

Diego Paúl Barba

DISEÑO

Elizabeth Chiriboga Aguas

Dirección de Comunicación Social

2024

© Ministerio de Energía y Minas

Av. República del El Salvador N36-64 y Suecia.

Código Postal: 170135 / Quito - Ecuador

Teléfono: 593-2 3976000

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.



EL NUEVO
ECUADOR
RESUELVE

Ministerio de
Energía y Minas



El planteamiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS-, contemplados por la Organización de las Naciones Unidas, obliga al Ecuador a implementar acciones claves para el desarrollo de sus recursos.

Nuestro país mantiene una ubicación geográfica estratégica y privilegiada, adicional a las regiones naturales, paisajes, flora y fauna que posee el territorio, se suma la presencia de un vasto contingente de recursos naturales, los cuales se extienden por todo el continente sudamericano (desde Venezuela hasta Argentina), que deben aprovecharse de manera responsable y sostenible.

El sector de los hidrocarburos forma parte de esta riqueza natural. Esta industria se desarrolla con base en políticas concretas que buscan la optimización de recursos, el aumento de reservas, el cuidado ambiental y el establecimiento de un sistema integral que conlleve a la concreción de objetivos enfocados en lograr la soberanía energética.

Por este motivo, a través de un trabajo exhaustivo de investigación y diseño realizado por profesionales del Ministerio de Energía y Minas, se recoge en este material técnico, denominado "Mapas Regionales Cuenca: Oriente del Ecuador", los principales datos que sintetizan un análisis realizado mediante la interpretación de cartografías de la Cuenca Oriental del país como un aporte al estudio de la industria petrolera nacional.

La presente revista se une a los ejemplares "5 000 pozos petroleros: Oriente ecuatoriano" y "Potencial Hidrocarburífero del extremo Suroriental del Ecuador" como un tercer elemento fundamental para el análisis y la definición de áreas donde existen características particulares de los yacimientos. Así como, la determinación de parámetros y detalles técnicos que sirvan de guía a inversionistas, académicos, estudiantes y profesionales ligados a la industria, para identificar las mejores zonas en las que podría desarrollarse el recurso petrolero.

La presentación de este insumo cumple a cabalidad con la misión del Gobierno de El Nuevo Ecuador de impulsar acciones para fortalecer la investigación y contribuir con la academia. La profesionalización y el mejoramiento de los programas universitarios son cruciales para el progreso intelectual de la sociedad.

Adicionalmente, esta revista es importante para la elaboración y lanzamiento de nuevos procesos licitatorios como rondas petroleras o repotenciación de pozos, lo que se traduce en un compromiso enorme de atraer inversiones que beneficien a los ecuatorianos.

Nuestro reto como autoridades es brindar a nuestros mandantes, un entorno de desarrollo en el cual imperen las normativas y leyes. En este caso en particular, nuestra meta sustancial es que la industria de los hidrocarburos ejecute su cadena de valor de la mano con la preservación ambiental, la construcción de obra pública, el impulso de emprendimientos y la implementación de programas sociales que protejan a las familias ecuatorianas, en especial a las que pertenecen a la Amazonía ecuatoriana.

¡Con políticas acertadas lograremos consolidar un país de oportunidades y una sociedad con visión de futuro!

Antonio Gonçalves Savinovich
Ministro de Energía y Minas



MAPAS REGIONALES CUENCA ORIENTE DEL ECUADOR

El presente análisis corresponde a la recopilación de datos de pozos representativos de diferentes campos desde los inicios de actividad en la cuenca Oriente del Ecuador (años 70's) hasta los últimos datos recopilados de los pozos perforados en el año 2023.

Las primeras **investigaciones de la zona oriental en el Ecuador** (cuenca Oriente), se dieron en la década de los 40's. La empresa Shell empezó la perforación de varios pozos hacia la parte Centro Oeste y Este de la cuenca Oriente, los resultados no fueron tan alentadores por las aparentes dimensiones de los campos descubiertos y el tipo de crudo encontrado (pesado). Posteriormente a fines de los 60's con el descubrimiento y pruebas de producción del pozo Lago Agrio -1 se empezó una campaña agresiva de Exploración, encontrando los grandes campos como Shushufindi, Sacha, Libertador, Auca, Cuyabeno, Bermejo, etc. Posteriormente la exploración se extendió por la parte Centro Norte, Centro y Sur de la cuenca Oriente en los años 80's. Hoy en día a pesar que la exploración ha disminuido, existe la búsqueda constante de nuevas oportunidades en áreas relegadas o no consideradas primarias para exploración.

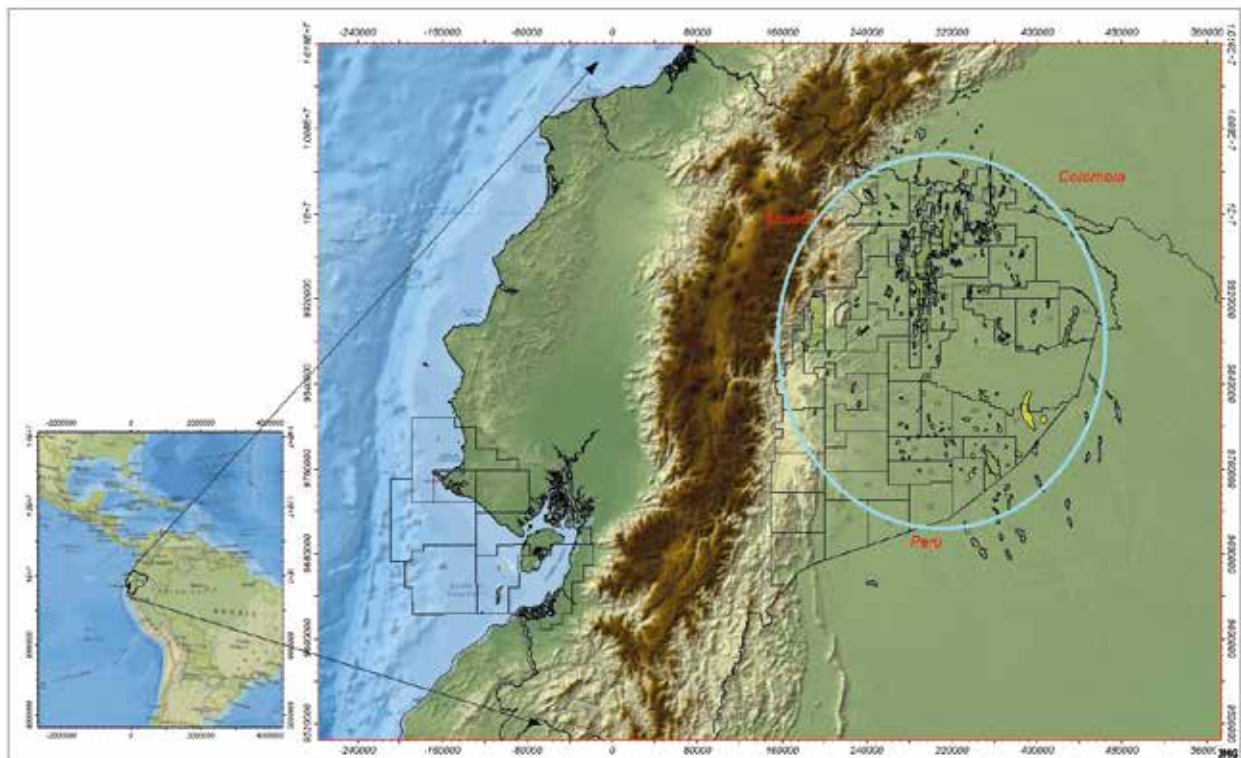


Fig. 1.- Mapa de ubicación del área de estudio cuenca Oriente del Ecuador.

La información registrada a lo largo de todos estos años mediante la perforación y pruebas de producción de pozos en toda la cuenca Oriente, **ha permitido recopilar datos relacionados a las características principales y parámetros de los Reservorios donde se encuentran almacenados los hidrocarburos** (espesor de reservorio, porosidad, saturación de crudo y agua, salinidad de agua asociada al crudo, grado API de cada campo y reservorio, etc). Todo este conjunto de información ha sido integrada y relacionada entre cada parámetro con el fin obtener mapas regionales de la cuenca Oriente, donde se pueda visualizar fácilmente zonas con alto potencial de hidrocarburo y además tendencias o predicción de zonas para minimizar riesgos y consolidar nuevas exploraciones mediante perforación de pozos.

Mapas Regionales

Espesor Total Reservorio



Para la definición del parámetro de Espesores Totales de cada reservorio, **lo primero que se debe establecer es un criterio coherente de la interpretación de cada uno de los Topes Formacionales de acuerdo a los registros eléctricos y petrofísica de los pozos**, esto permitirá definir con mejor plenitud mapas de espesor, pero además, también será el punto de partida para la definición de los valores de otros parámetros definidos desde un tope hacia una base en un yacimiento, parámetros como la porosidad promedio de un reservorio, la saturación inicial y actual de agua, la salinidad de agua asociada a producción de petróleo, grado API de esa capa, etc.



La Arenisca Basal Tena es un reservorio estratigráfico que tiene mejores características de roca hacia el Oeste, sin embargo, hacia el Centro Oeste de la cuenca Oriente no hay presencia de esta arenisca por la parte centro-sur del Bloque 21 y parte del Bloque 22, ya que la presencia de un complejo ígneo de intrusivos y volcánicos hace que no aparezca en esta zona. (Yuralpa-Waponi-Dayuno).

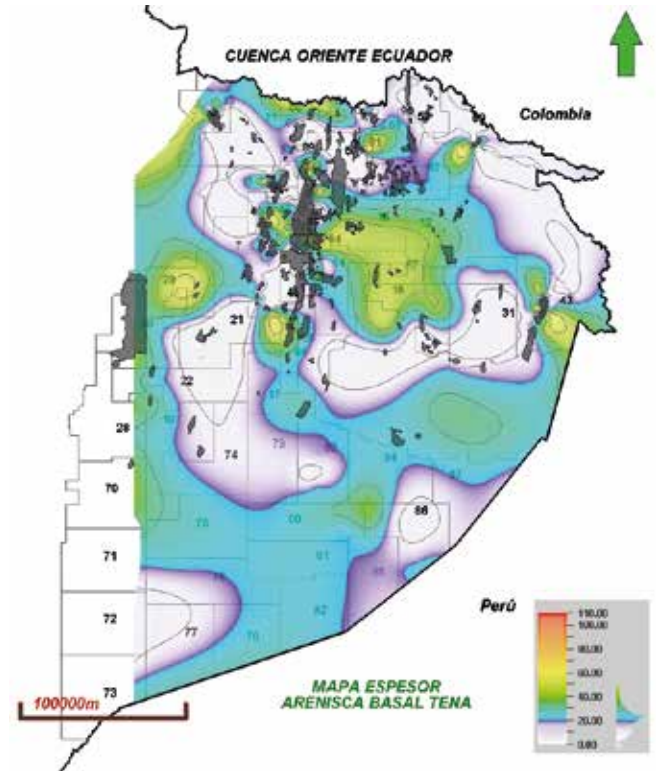


Fig. 2.- Mapa Regional Espesor Total Arenisca Basal Tena, cuenca Oriente Ecuador.

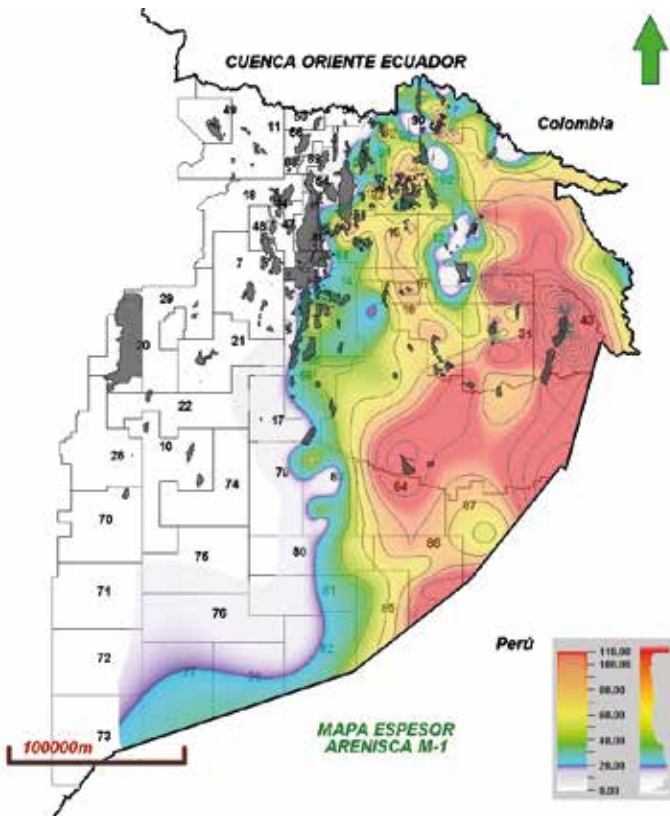


Fig. 3.- Mapa Regional Espesor Total Arenisca M-1, cuenca Oriente Ecuador.



Para la arenisca M-1 se ponderó la predominancia de M-1 hacia el Este de cuenca Oriente de acuerdo a un modelo sedimentológico de depositación, hacia el Oeste de la cuenca Oriente no aparece la Arenisca M-1.



Con información de Colombia y Perú, se ha definido un mapa Regional de espesor total de la Arenisca M-1.

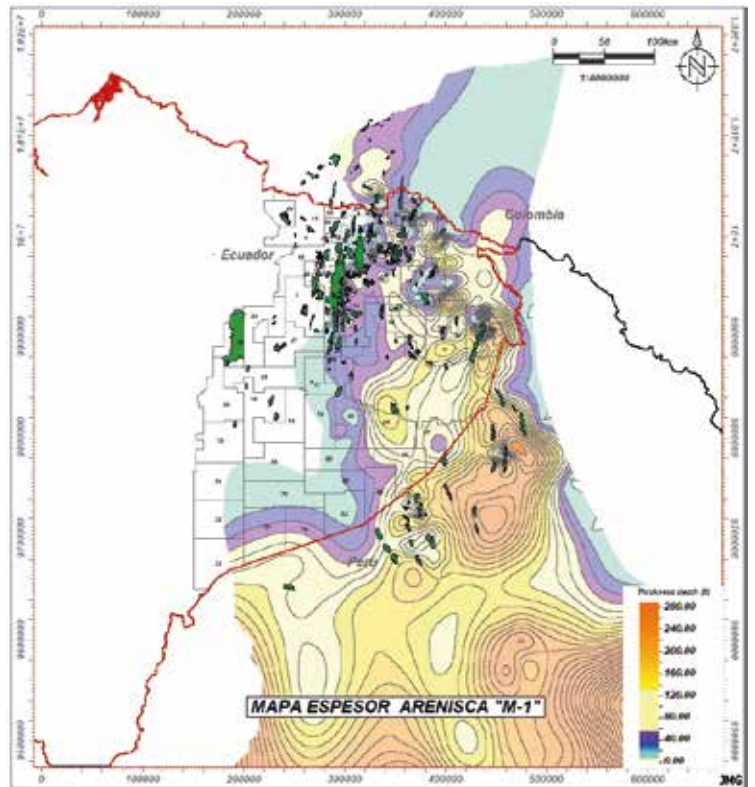


Fig. 4.- Mapa Regional Espesor Total Arenisca M-1, cuenca Oriente en Ecuador, cuenca Putumayo en Colombia y cuenca Maraón en Perú. (Datos Convenio Ecuador-Perú)

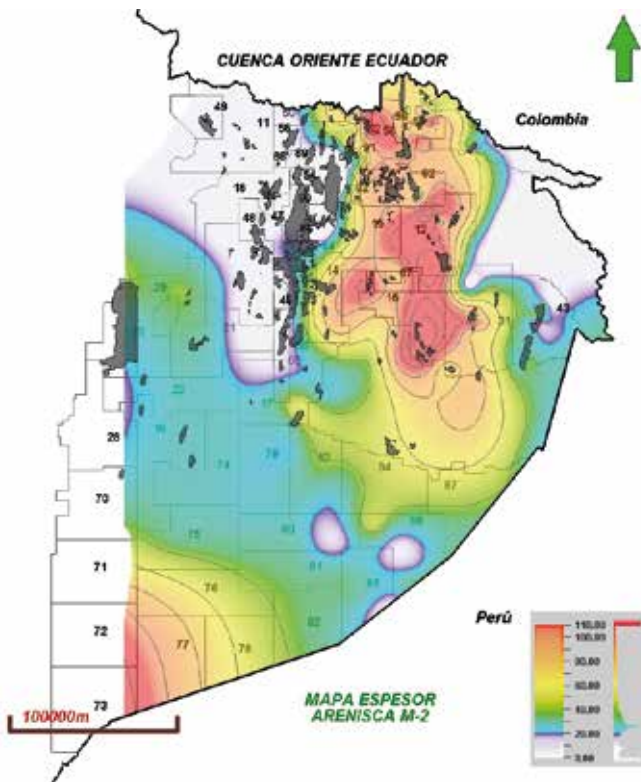
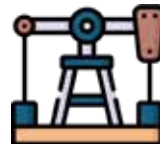


Fig. 5.- Mapa Regional Espesor Total Arenisca M-2, cuenca Oriente Ecuador.



El reservorio arenisca M-2 está mejor desarrollado en la parte Este de la cuenca Oriente.



En la figura 6 se observan las Areniscas Basal Tena (zona naranja), la Arenisca M-1 (zona amarilla, que se desarrolla más hacia el Este), la caliza M-2 (zona gris, que es un marcador Regional), la Arenisca M-2 (zona amarilla oscura, con Facies más calcáreas hacia el Oeste y Facies más arenosas hacia el Este) y por último la Caliza "A" (zona azul, con mayor desarrollo al Oeste de la cuenca, mientras al Este la zona calcárea pierde espesor gross y sus facies son más arenosas, incluso hay producción de la llamada Arenisca "A"). Una recomendación es que se incluya una definición del Reservorio Arenisca M-2 en estos campos de la parte central-oeste y así tener mayor ajuste en mapas regionales de propiedades de roca y fluido de la cuenca Oriente del Ecuador.

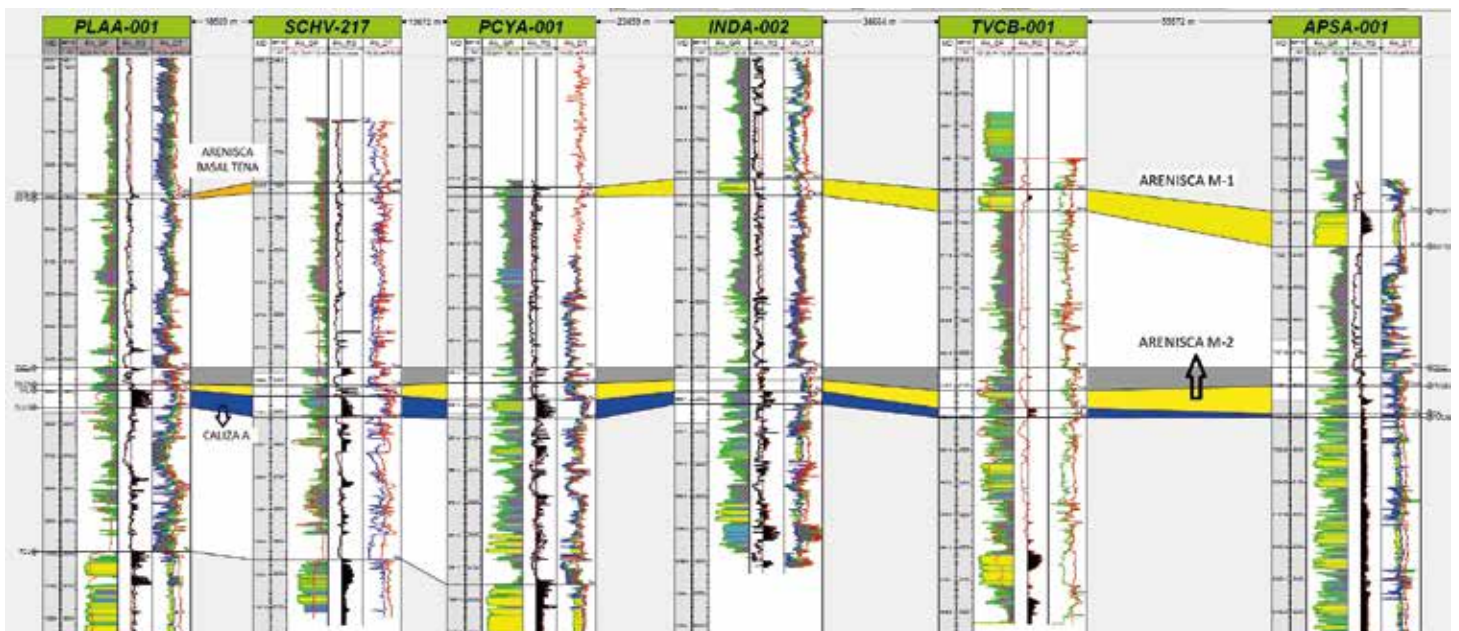
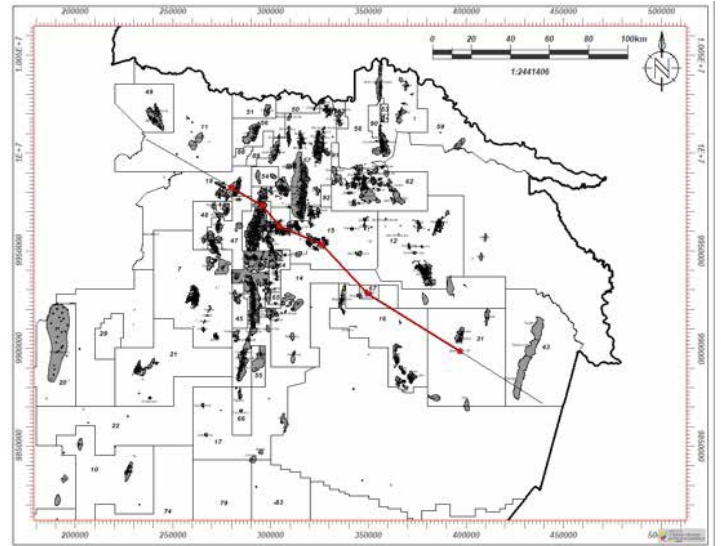


Fig. 6.- Correlación de pozos con presencia del Reservorio Arenisca M-2..

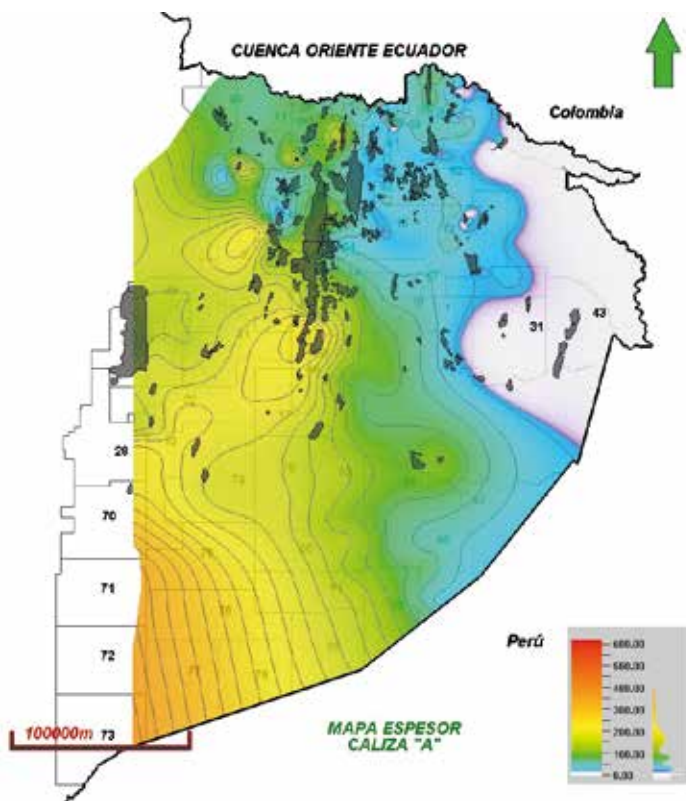


Fig. 7.- Mapa Regional Espesor Total Caliza A, cuenca Oriente Ecuador.

También se destaca zonas calcáreas que han formado parte de reservorios donde ha existido producción de hidrocarburos. Es el caso de la Caliza A, que está presente principalmente al Oeste de la cuenca Oriente y tiende a tener facies más arenosas hacia el Este. (producción de la Arenisca A en el campo Pañacocha, B12). La Caliza A es un gran reflector sísmico y ayuda a determinar las estructuras de varios reservorios cercanos como la Arenisca U. Tiene producción en el Noroeste (campo Bermejo), y recientemente en la parte Centro-Norte de la cuenca Oriente (campo Parahuacu), asociado al desarrollo de Atolones (conjunto de arrecifes de coral) a mediados del cretácico.

Otro reservorio calcáreo que ha tenido producción, es la Caliza M-2. Posee un desarrollo a la parte Oeste de la cuenca Oriente y también es un reflector sísmico, que tiende a desaparecer hacia el Noreste de la Cuenca Oriente. Tiene producción en los Campos Puma y Drago. En la zona de los campos Yuralpa, Waponi, Dayuno, Mono, Tortuga, Cononaco y parte central de Auca, se ha encontrado niveles superiores desarrollados de calizas saturadas de hidrocarburos que corresponden a la caliza M-1 (según otros intérpretes Caliza M-2), y que todavía no han sido desarrollados, ni puestos en producción.

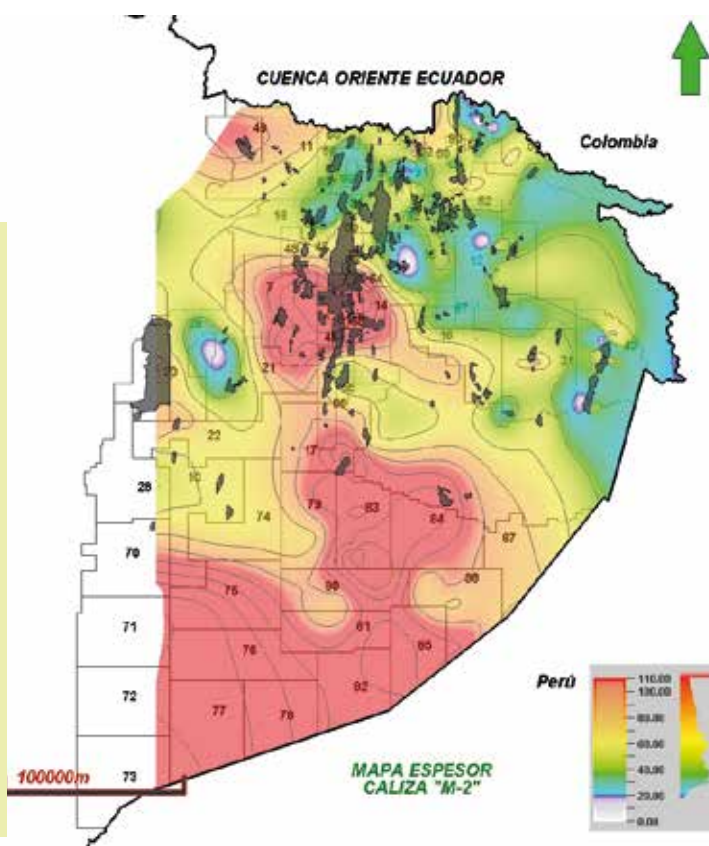


Fig. 8.- Mapa Regional Espesor Total Caliza M-2, cuenca Oriente Ecuador.

MAPAS REGIONALES CUENCA ORIENTE DEL ECUADOR

El reservorio Arenisca U en la cuenca Oriente está bien clasificado especialmente hacia la parte Este de la cuenca. De acuerdo a datos de la petrofísica, presiones de reservorios y especialmente a las pruebas de producción, la Arenisca U se la ha dividido en 3 partes: Arenisca U Superior, U Media y U Inferior. Incluso hacia la parte más al Este, se define la Arenisca U Basal, llamada C5 en el Bloque 12.

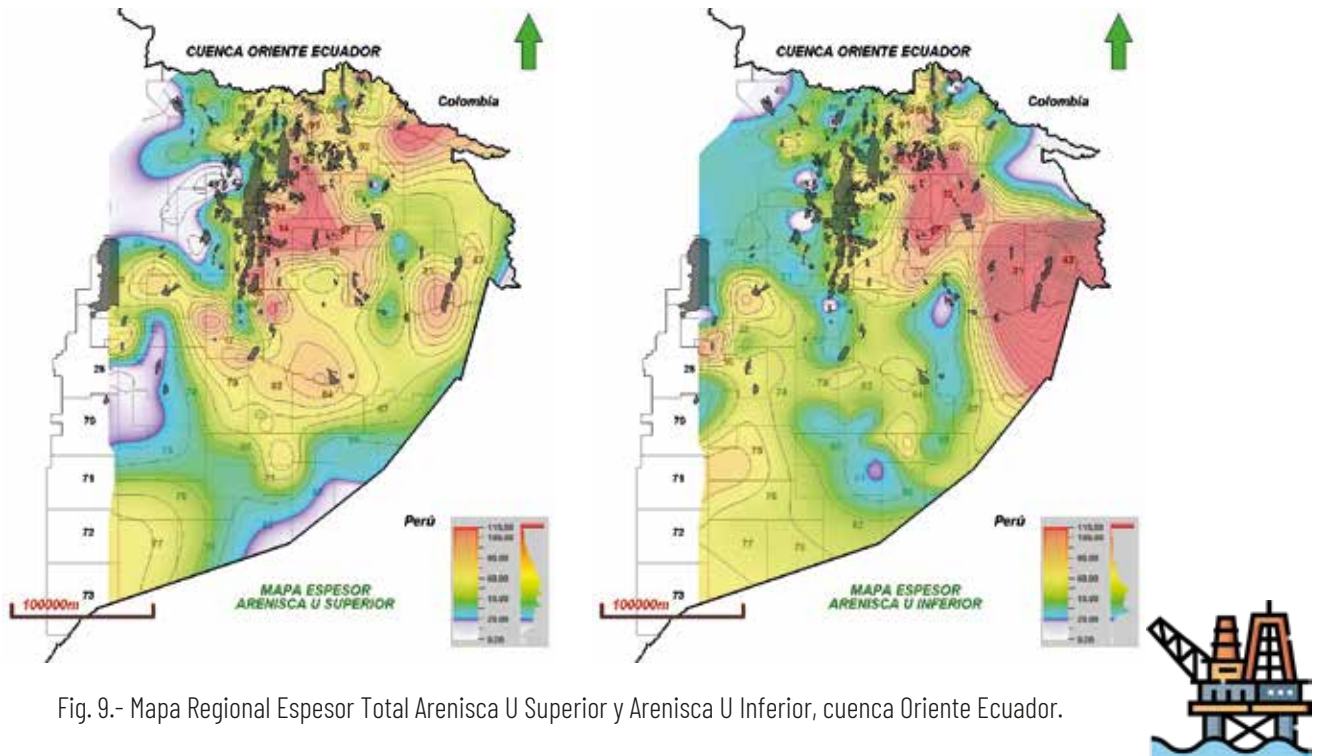


Fig. 9.- Mapa Regional Espesor Total Arenisca U Superior y Arenisca U Inferior, cuenca Oriente Ecuador.

Algo similar ocurrió para el Reservorio Arenisca T.

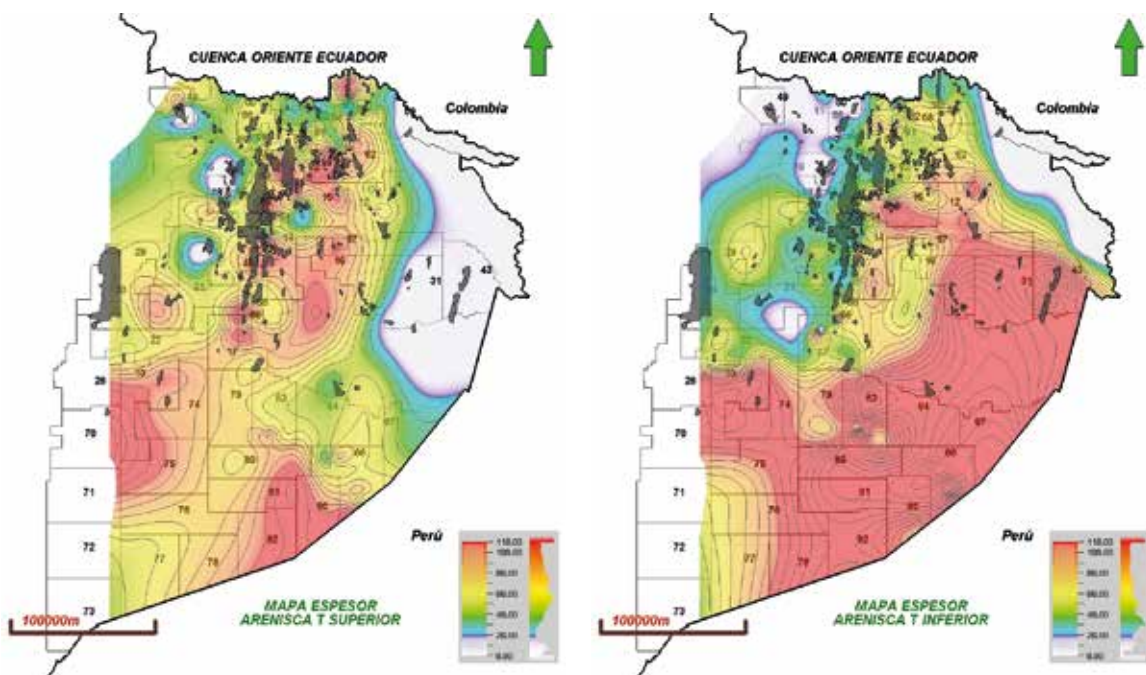
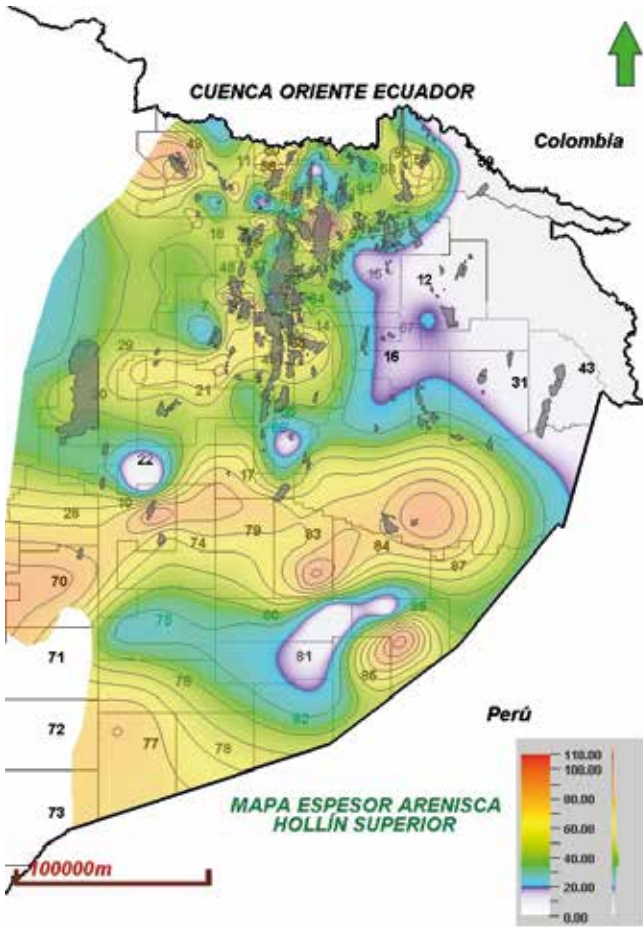


Fig. 10.- Mapa Regional Espesor Total Arenisca T Superior y Arenisca T Inferior, cuenca Oriente Ecuador.



Para el Reservorio Arenisca Hollín se observa un desarrollo de estas areniscas principalmente hacia la parte Oeste de la cuenca Oriente y en menor proporción (acuñamiento) hacia la parte Norte-Este de la misma. Todo esto por la presencia más cercana hacia el Noreste del Arco de Iquitos en el Perú.



La disposición diagonal del Arco de Iquitos es que la define en conjunto con el Arco de Cononaco, un comportamiento diferente en la parte Norte de la cuenca Oriente con respecto al Suroriente, así en la parte Sureste hay mayor presencia de la arenisca Hollín y se comprobado en campos del Perú con la presencia de este reservorio. (llamado Cushabatay en Perú).

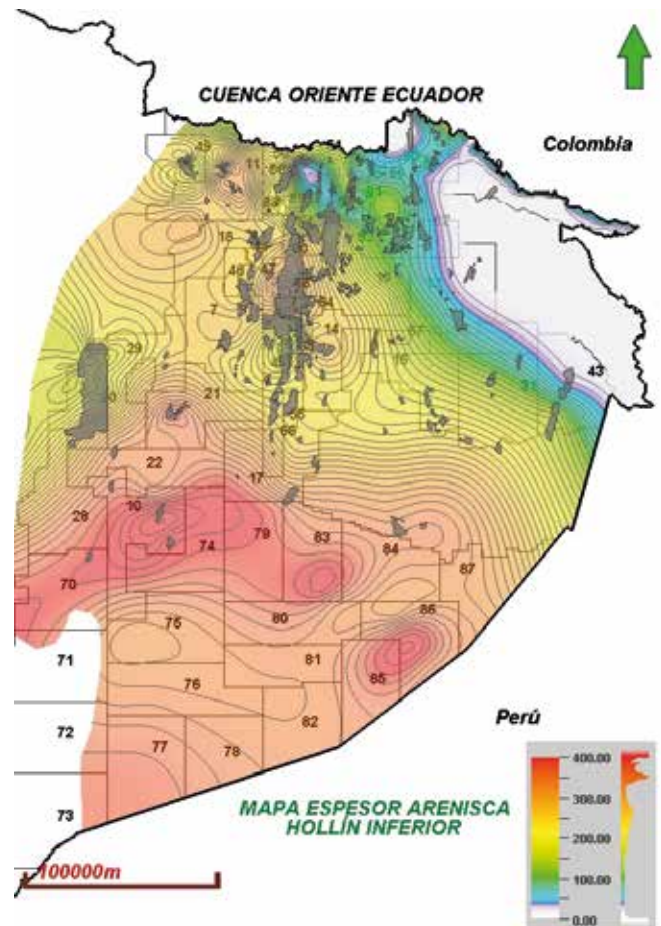


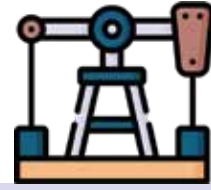
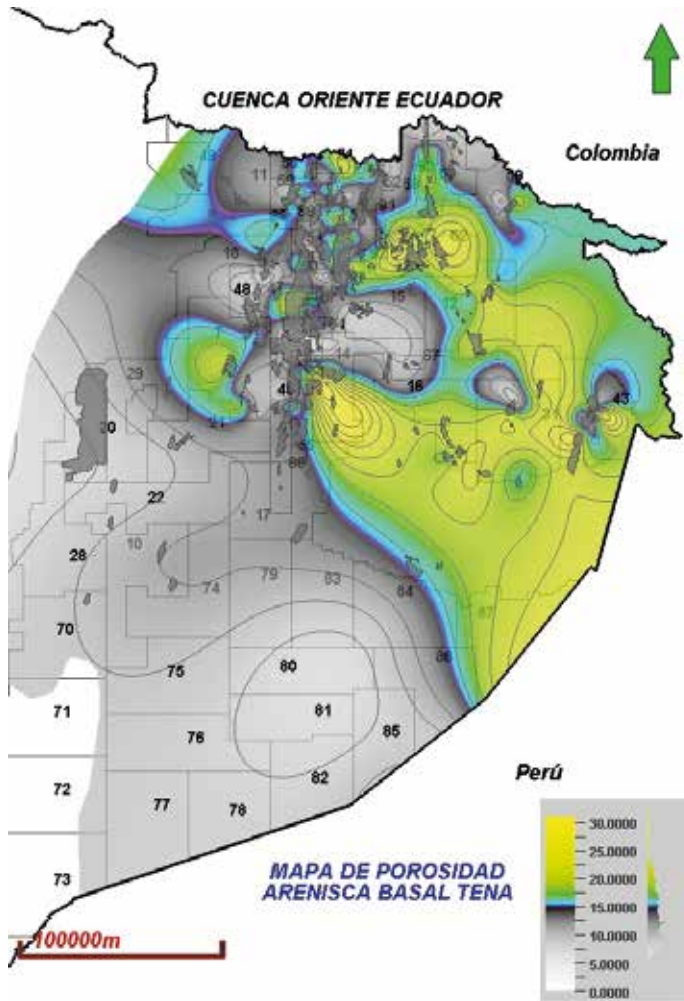
Fig. 11.- Mapa Regional Espesor Total Arenisca Hollín Superior e Inferior, cuenca Oriente Ecuador.

Mapas Regionales

Porosidad Promedio de Reservorio



Cuando ya se tiene intervalos que definen un reservorio mediante los Topes y Bases Formacionales y de cada Miembro o capa geológica, esto también **ayuda a definir parámetros promedios calculados de cada una de estas capas geológicas**. Así, el parámetro de Porosidad Promedio se obtiene de datos promedios de Petrofísica de Registros Eléctricos en la mayoría de los pozos. Para ciertos casos también se ha tomado datos de Cores en pozos para algunos intervalos de ciertos reservorios.



El Miembro Arenisca Basal Tena, denota mejores propiedades de porosidad en la parte Centro y Este ajustado a la presencia y espesor del mismo en la cuenca Oriente.

Fig. 12.- Mapa Regional Porosidad Promedio Arenisca Basal Tena, cuenca Oriente Ecuador.



El Reservorio Arenisca M-1 fue muy bien detallado en el Mapa de Espesor total, la relación de los estimados promedios de porosidad, también tendrán ese nivel de detalle regional.

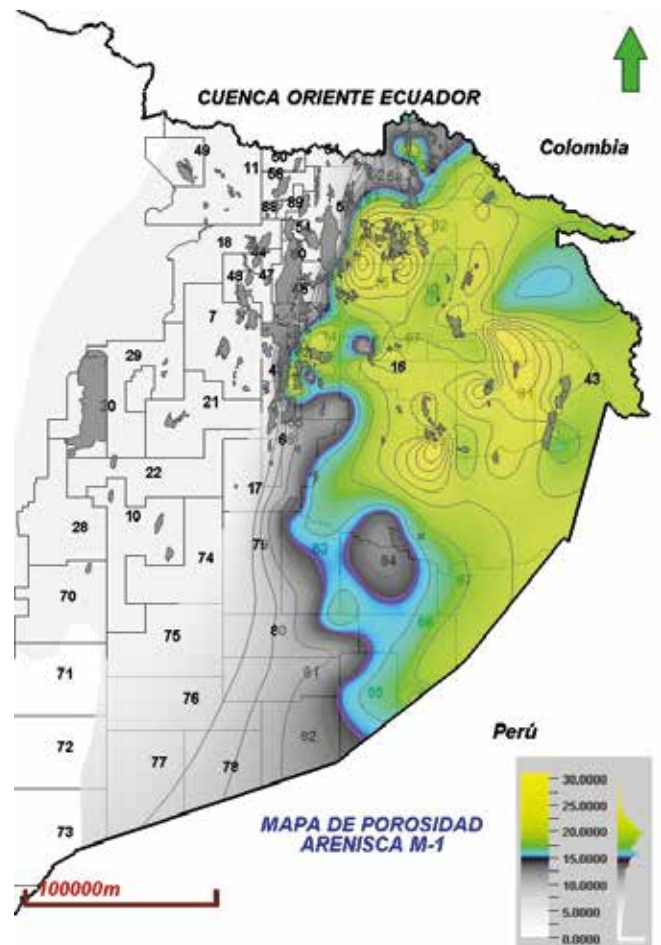


Fig. 13.- Mapa Regional Porosidad Promedio Arenisca M-1, cuenca Oriente Ecuador.



El Miembro Arenisca M-2 se desarrolla en varios campos de la cuenca Oriente, especialmente en la zona al Este, donde hay mayor espesor de este Reservorio y también se ha registrado Producción de esta Arenisca.

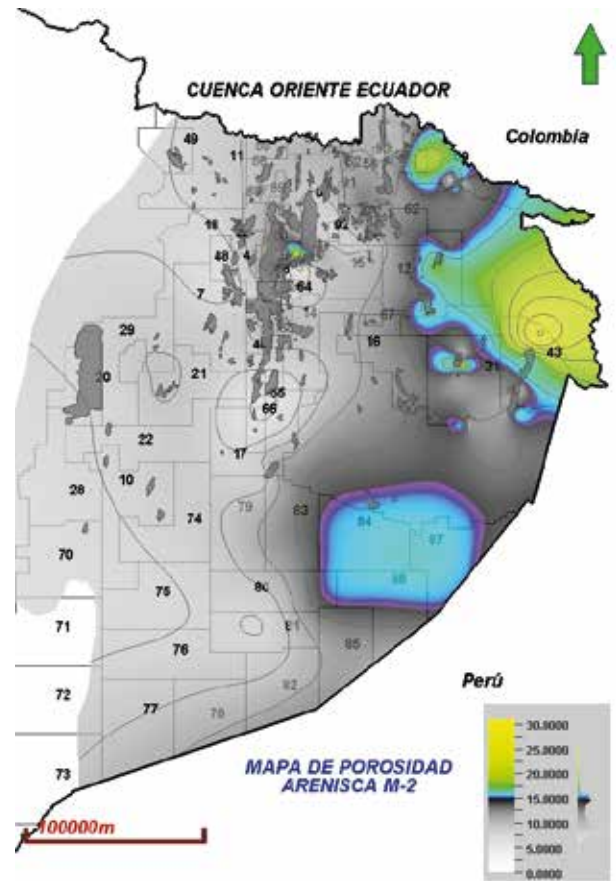


Fig. 14.- Mapa Regional Porosidad Promedio Arenisca M-2, cuenca Oriente Ecuador.

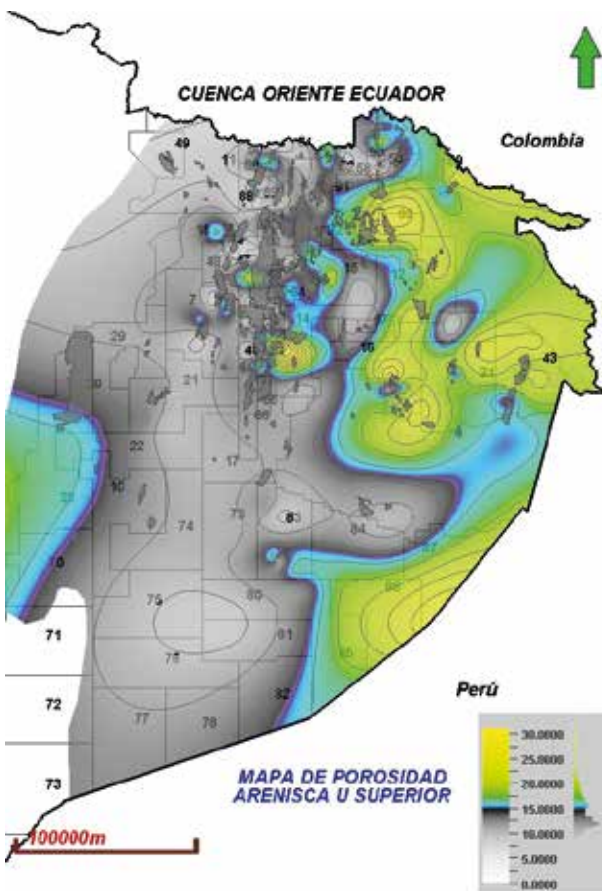
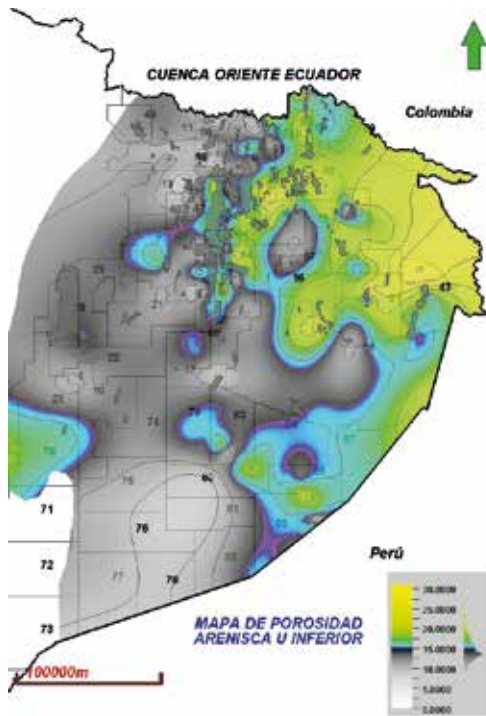


Fig. 15.- Mapa Regional Porosidad Promedio Arenisca U Superior, cuenca Oriente Ecuador.



Para el caso de la U Superior, varios campos producen de este reservorio y se tomaron datos oficiales del Libro de Reservas donde es definido con un valor de porosidad promedio reportado por la misma operadora de cada área. A estos datos se agregó información de porosidad de pozos exploratorios y de otros campos donde existe este reservorio con buenas características de roca, pero que no tiene acumulación de hidrocarburos, como es en los campos Apaika-Nenke, Tiputini, Tambocochoa.



El Miembro Arenisca U Inferior, es el que acumula mayor producción de petróleo. Es importante indicar que esta arenisca U Inferior en ciertas partes del Oeste de la cuenca Oriente no tiene definición de Topes y consecuentemente definición de porosidad, debido a que es un reservorio secundario y con menos desarrollo de espesor.



Fig. 16.- Mapa Regional Porosidad Promedio Arenisca U Inferior, cuenca Oriente Ecuador.

El Miembro Arenisca T Superior posee características de roca no buenas, hay presencia de glauconita que enmascara la porosidad de la T Superior visible en los registros eléctricos, sin embargo, se ha observado que en ciertas partes tiene mejor desarrollo y producción (trabajos de fracturamiento). En varias áreas se identifica un desarrollo de la Arenisca T Media. El Miembro Arenisca T Inferior corresponde la arenisca del cuerpo inferior y más limpio presente por debajo de la Caliza B, tiene un desarrollo en la parte Este de la cuenca, mientras que al Oeste su desarrollo es menor, al igual que la Arenisca U.

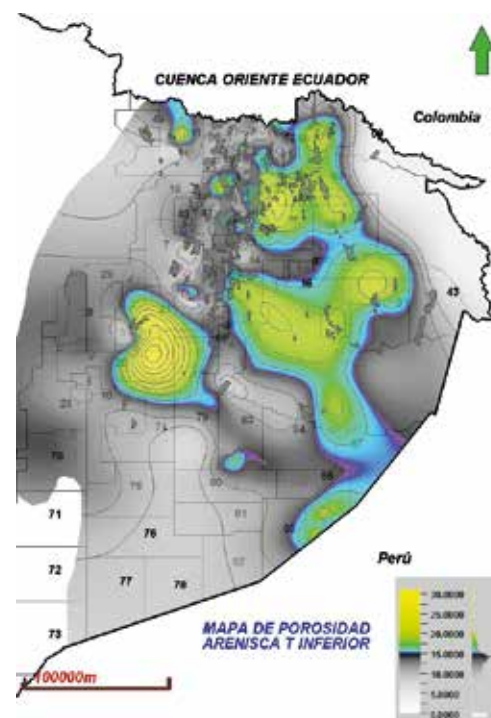
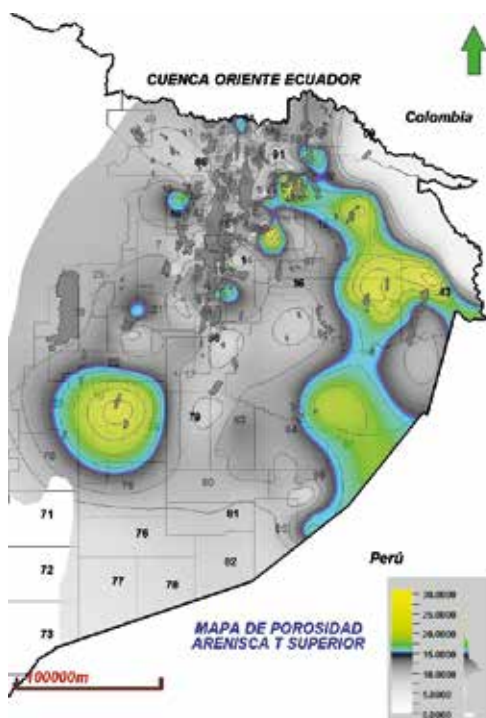


Fig. 17.- Mapa Regional Porosidad Promedio Arenisca T Superior y T Inferior, cuenca Oriente Ecuador.



El Miembro Hollín Superior es de tipo transicional, se caracteriza especialmente por la abundante presencia de glauconita, esto perjudica mucho en su parámetro de porosidad, la abundante glauconita ha sido observada en Cores, registros eléctricos, y reflejado en pruebas de producción. Sus características de roca no son tan buenas, sin embargo, se ha observado que en ciertas partes de la cuenca Oriente, la arenisca Hollín Superior posee mejores características de Roca y Reservorio. Hollín Superior produce principalmente en el Oeste de la cuenca Oriente, en menor proporción al Centro y sin ninguna chance de acumulación al Este de la cuenca.

La arenisca Hollín Inferior corresponde a la parte más profundidad de las Areniscas de Hollín. Se caracterizan por tener buenas propiedades de roca, aquí desaparece la glauconita y se tiene una arenisca homogénea y limpia. Tiene buenas porosidades y permeabilidades. Adicionalmente, por ser el reservorio más profundo del Cretácico y tener un empuje de agua de fondo, posee presiones entre 4000 y 5000 psi aproximadamente. Su ambiente de depósito es considerado como de baja energía, un ambiente estuarino marino.

El mayor conflicto de este reservorio consiste que no es productivo en toda la cuenca, especialmente hacia el Este donde llega a desaparecer en la zona Noreste de la cuenca Oriente, además en ciertas partes del centro de la cuenca no es tampoco productivo, por lo que muchos pozos no alcanzan profundidades de Hollín Inferior. En tal virtud, el mapa de porosidad de este Miembro será diferente del resto, pues se tomará el dato de porosidad sólo de la zona saturada con hidrocarburo en Hollín Inferior y no el promedio de porosidad de todo el espesor de Hollín Inferior.

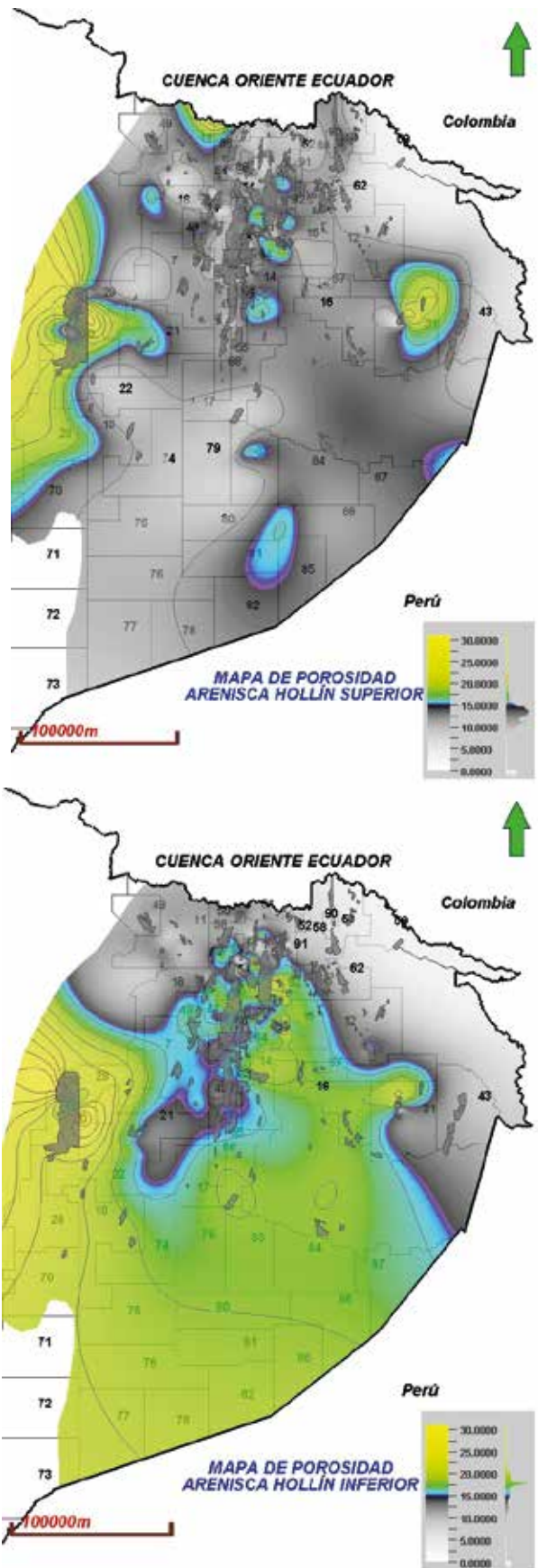


Fig. 18.- Mapa Regional Porosidad Promedio Arenisca Hollín Superior y Hollín Inferior, cuenca Oriente Ecuador.

Mapas Regionales

Saturación de Agua de Reservorios con Petróleo



La Saturación se tomará de los primeros pozos perforados en los campos, por lo general con denominación *01, sin embargo, no todos los pozos *01 tienen saturaciones representativas de todo el campo. Las consideraciones que se **realizan serán con base en las ubicaciones de los pozos, ya que pueden existir 3 o 4 pozos con datos representativos del largo y ancho del campo.** Además, se tomará muy en cuenta el dato de la fecha de perforación de pozos. Con estas observaciones, se espera tener mapas con saturaciones iniciales de agua-crudo.

Por otro lado, para definir las saturaciones actuales, se han tomado pozos de desarrollo perforados en los últimos años, pero además con la característica de estar ubicados cercanos a un pozo antiguo donde se pudo definir una saturación de agua inicial, por lo tanto, **la interpretación de Saturación Inicial y Saturación actual estará dada con base a los resultados de petrofísica de reservorios,** pero también a las ubicaciones de cada pozo y sus resultados. Un dato importante es que se colocó algunos puntos de control donde las saturaciones de agua mayores al 60% corresponden de acuerdo a los cutoffs manejados por el departamento de Petrofísica como zonas de agua.



Se empieza con las Saturaciones de Agua inicial y actual del Reservorio arenisca Basal Tena. Nótese la relación existente con su mapa de espesor y porosidad.

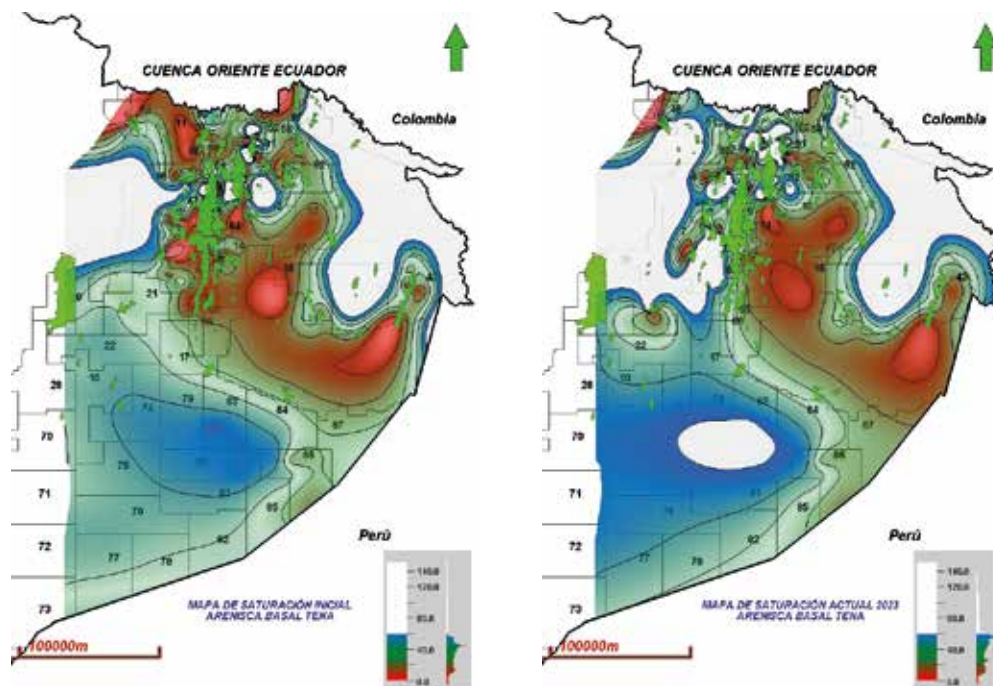


Fig. 19.- Mapa Regional Saturación Inicial y Actual de Agua Promedio Arenisca Basal Tena, cuenca Oriente Ecuador.

Para la arenisca M-1, como se ha establecido en mapas anteriores, este reservorio tiene mayor desarrollo en la parte Este de la cuenca Oriente, mientras que no hay presencia de M-1 hacia el Oeste. Es importante indicar que hay zonas donde se tiene pozos perforados donde se ha comprobado la existencia de hidrocarburos en la Arenisca M-1, pero por algún motivo no fueron desarrollados, es el caso de los pozos Ishpingo Sur, pozos del Suroriente, etc. Para estos casos los datos de Saturación Inicial pasan también a ser datos de Saturación Actual.

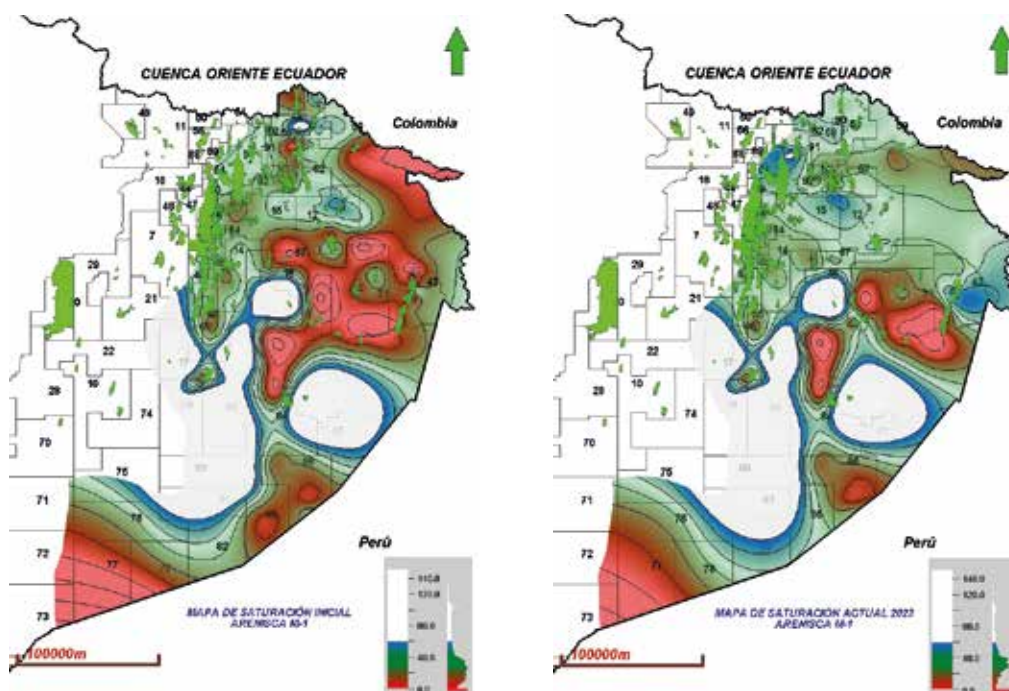


Fig. 20.- Mapa Regional Saturación Inicial y Actual de Agua Promedio Arenisca M-1, cuenca Oriente Ecuador.

Para la Arenisca M-2, se toma los datos de algunos pozos exploratorios donde existe el Tope de este reservorio, pero además saturado con hidrocarburo. Es importante indicar que hay zonas donde se tiene pozos perforados y se ha comprobado la existencia de la Arenisca M-2, pero están abandonados o nunca existió producción. En la parte Central de la cuenca no hay definición de Topes y es muy poco desarrollada la Arenisca M-2.

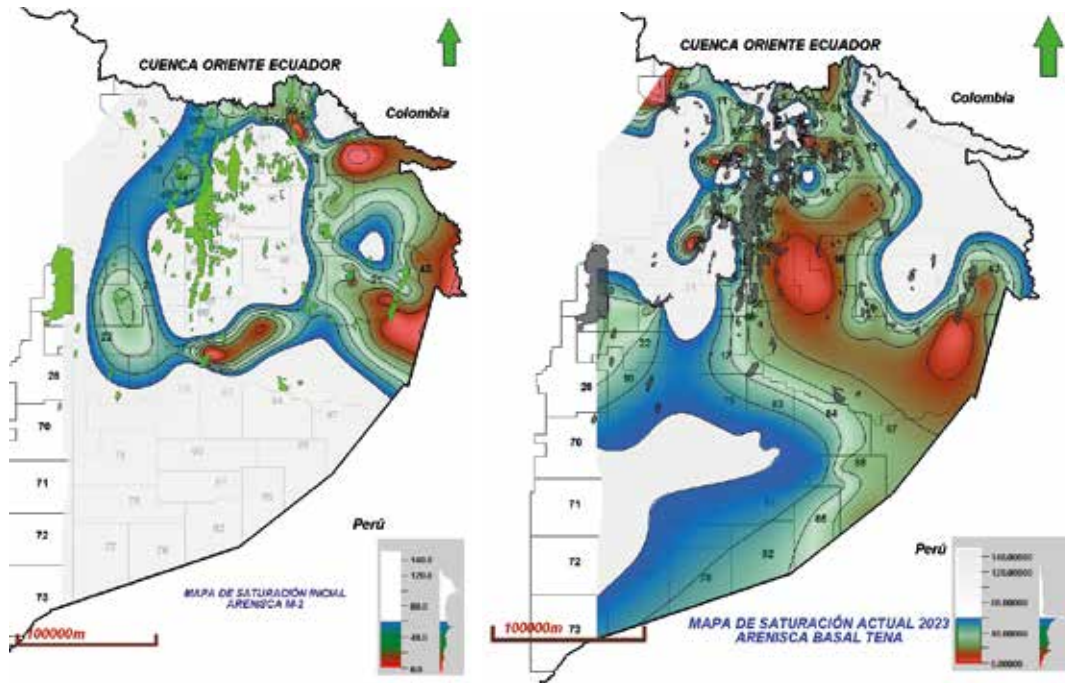


Fig. 21.- Mapa Regional Saturación Inicial y Actual de Agua Promedio Arenisca M-2, cuenca Oriente Ecuador.



U Superior es un reservorio productor, con mayor desarrollo al Este de la cuenca, su espesor es mayor y posee capas de areniscas y de mejores propiedades, incluso tiene un componente más estructural, por ejemplo, en el Campo Edén Yuturi en el Bloque 12, la Arenisca U Superior es el principal Reservorio productor.

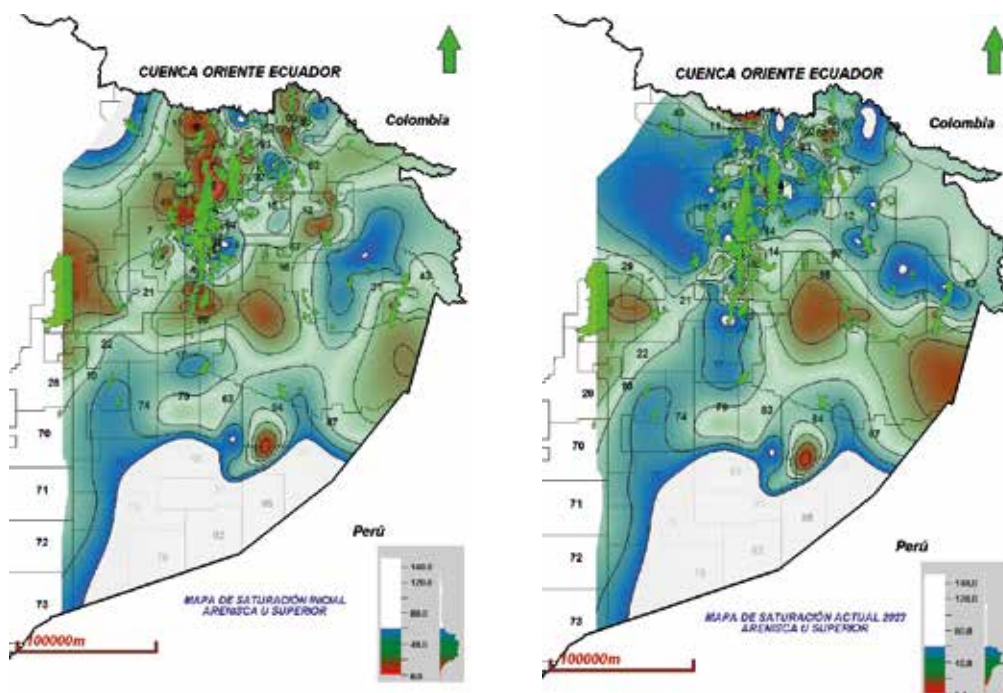


Fig. 22.- Mapa Regional Saturación Inicial y Actual de Agua Promedio Arenisca U Superior, cuenca Oriente Ecuador.

Para la Arenisca U Inferior, como se ha establecido en mapas anteriores, este reservorio está presente en toda la cuenca Oriente, sin embargo, se lo identifica mejor hacia la parte Este de la cuenca Oriente, mientras que hacia la zona Oeste su presencia es menor como arenisca tanto en espesor total como en tipo de litología, allí es un reservorio de componente estratigráfico, ya que al Oeste de la cuenca Oriente las Facies son más arcillosas.

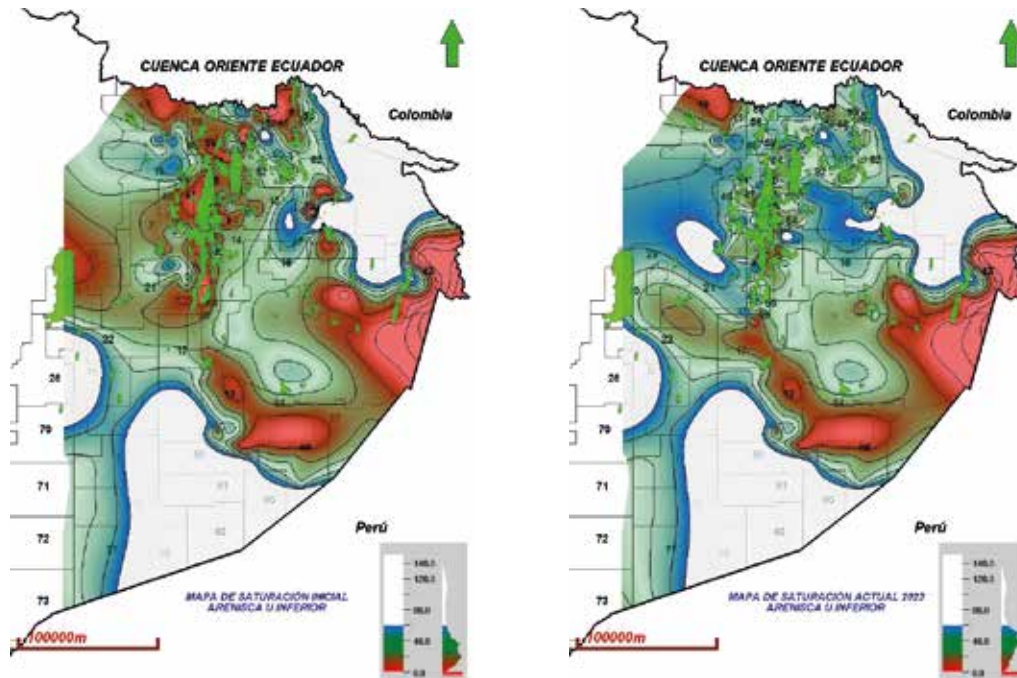


Fig. 23.- Mapa Regional Saturación Inicial y Actual de Agua Promedio Arenisca U Inferior, cuenca Oriente Ecuador.

La Arenisca T Superior es un reservorio productor, tiene un componente estratigráfico, hacia el Este su espesor es mayor y el desarrollo de capas de areniscas más limpias o con mejores características de roca. En algunos campos la Arenisca T Superior ha sido dividida en las capas T Superior A y T Superior B que han sido productoras.

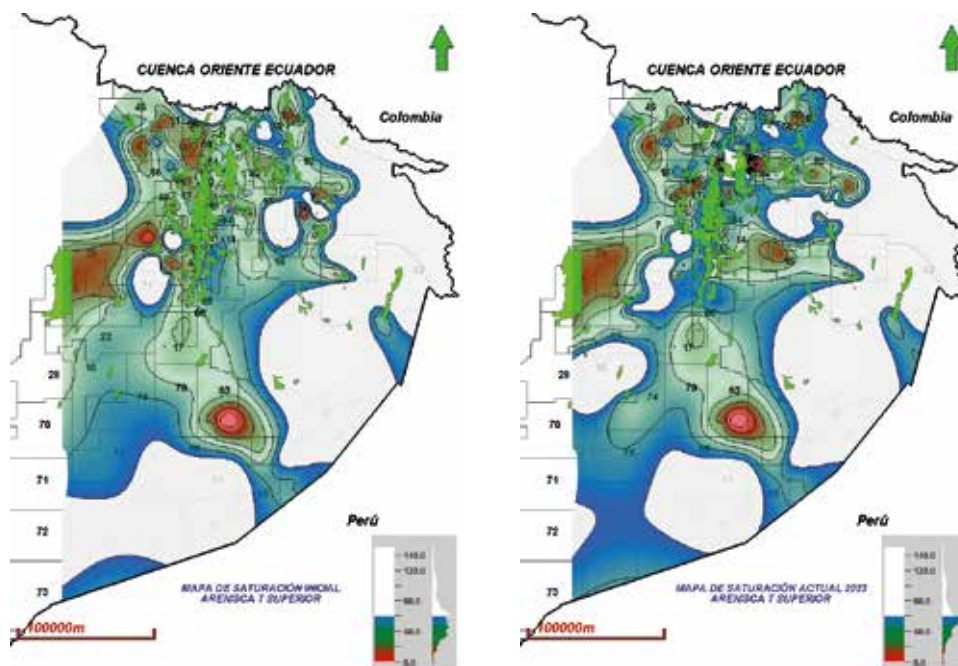


Fig. 24.- Mapa Regional Saturación Inicial y Actual de Agua Promedio Arenisca T Superior, cuenca Oriente Ecuador.



Para el mapa de Saturaciones del Reservorio Arenisca T Inferior, se tomó información de campos y pozos con existencia de este Tope, pero además las ubicaciones de los pozos donde la Saturación de agua es mayor. Es importante indicar que hay zonas donde se tiene pozos perforados y se ha comprobado la existencia de la Arenisca T Inferior, pero están abandonados o nunca existió producción, por ejemplo, los pozos Danta en el Bloque 83 del Sureste, donde además se reporta entre 17 y 18 grados API.

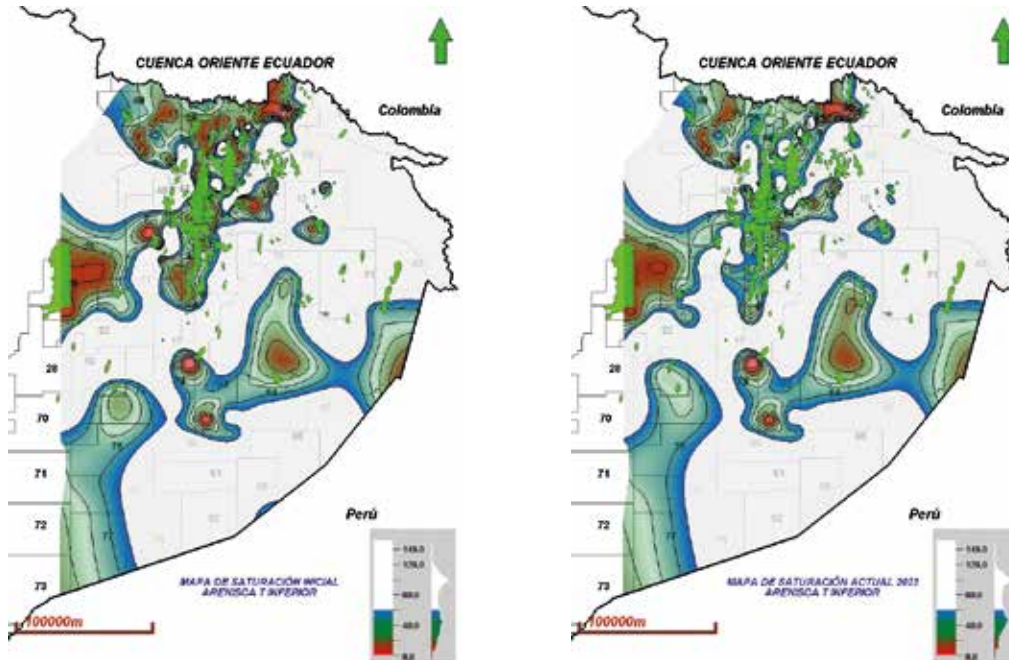


Fig. 25.- Mapa Regional Saturación Inicial y Actual de Agua Promedio Arenisca T Inferior, cuenca Oriente Ecuador.

Para Hollín, es importante indicar que hay zonas donde se tiene pozos perforados y se ha comprobado la existencia de la Arenisca Hollín Superior e Inferior, pero están abandonados o nunca existió producción, por ejemplo, los pozos del Bloque 20, Bloque 29 y 22 del Subandino, también algunos de la parte Suroeste del Oriente Ecuatoriano como los pozos Macuma y Cangaime.

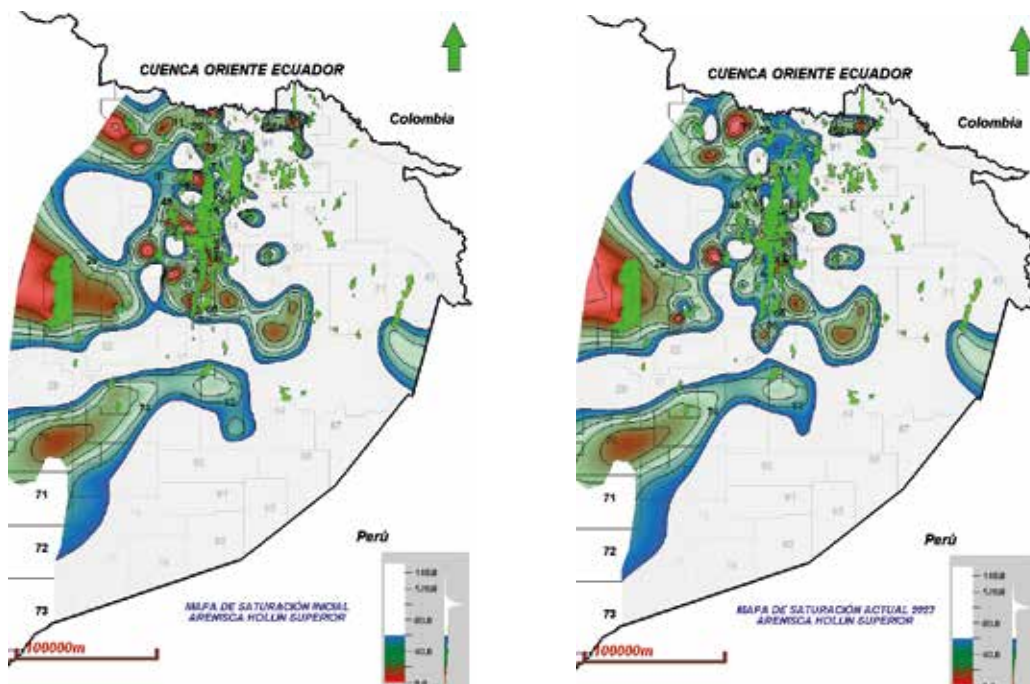


Fig. 26.- Mapa Regional Saturación Inicial y Actual de Agua Promedio Arenisca Hollín Superior, cuenca Oriente Ecuador.

Para los mapas de Saturación de Agua de la Arenisca Hollín Inferior, se agrega valores del Libro de Reservas del Ecuador (promedios por campo), para los casos donde no se tiene información de pozos, así se han colocado estos valores para los campos de los Bloques 14 & 17 (Petrooriental), Bloque 16 (ex Repsol) y Bloque 66 (Petrobell), para el caso del Bloque 62 (Andes Petroleum) prácticamente Hollín Inferior está saturada de agua.

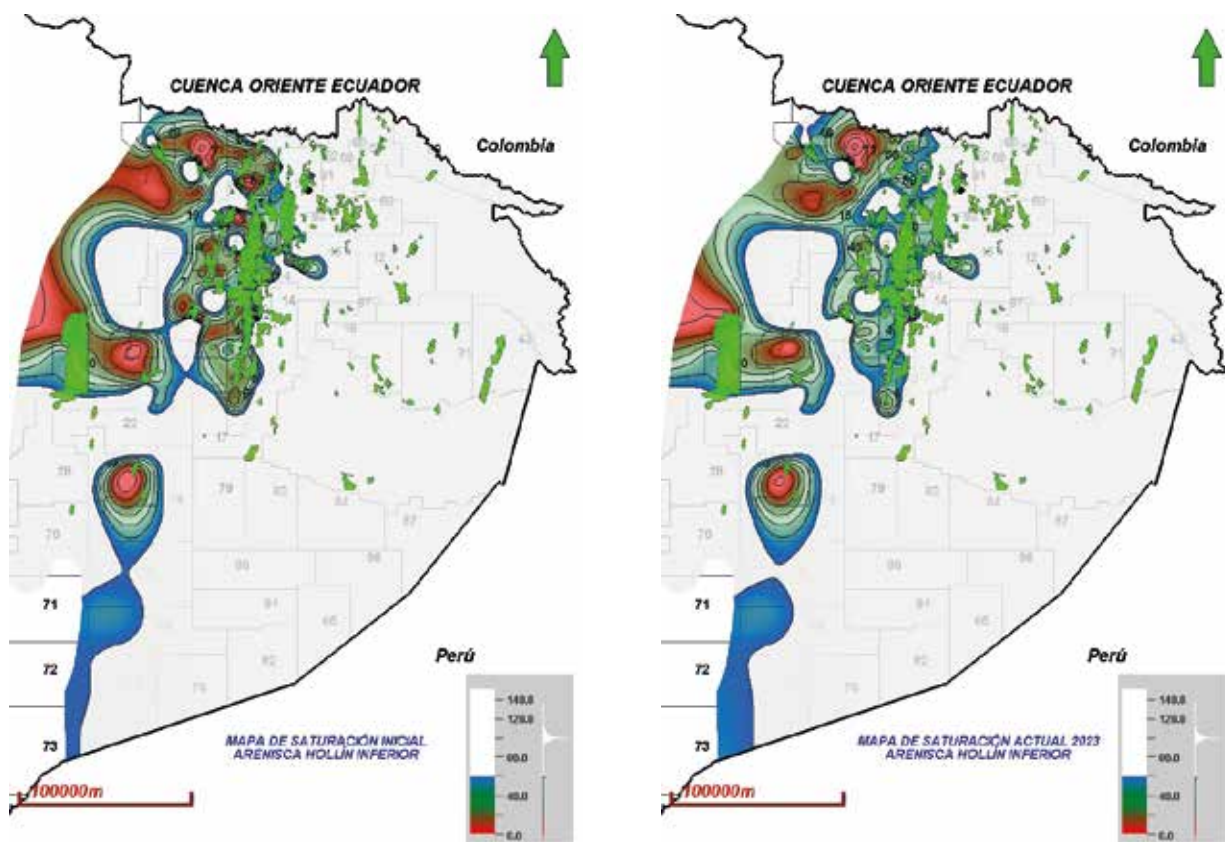


Fig. 27.- Mapa Regional Saturación Inicial y Actual de Agua Promedio Arenisca Hollín Inferior, cuenca Oriente Ecuador.

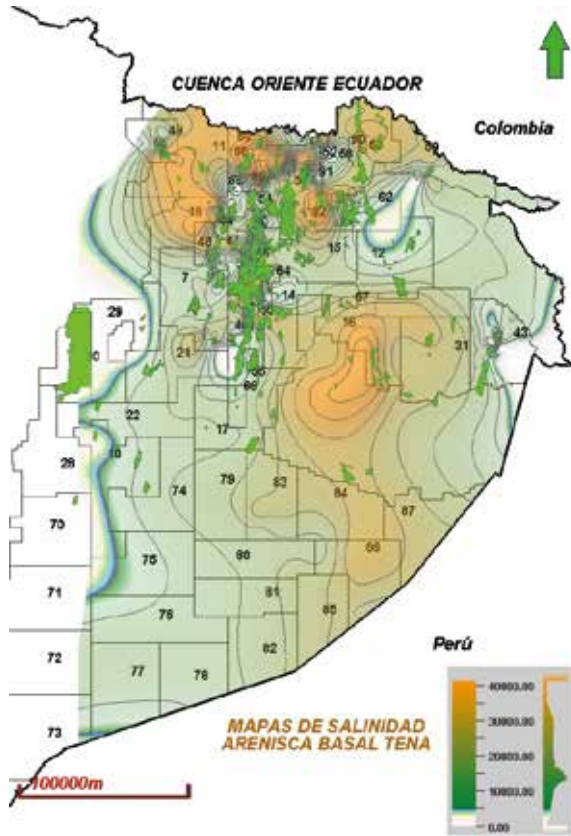
Mapas Regionales

Salinidad de Agua asociada a los Reservorios con Petróleo



Definir datos de valores de Salinidades del agua presente o asociada a los reservorios productores de la cuenca Oriente del Ecuador, corresponde a una tarea conjunta con el Departamento de Petrofísica, pero **además de los datos o valores registrados in situ, es decir, por los operadores de cada uno de los pozos y centros de almacenamiento,** donde la toma de muestras es a diario y las pruebas para determinar salinidades es frecuente.

Es necesario mantener una constante actualización de los valores de Salinidades reportados directamente por las jefaturas de campo, es decir, los reportes por parte de los departamentos de laboratorios químicos de datos como Salinidades, Grados API, etc. **Sobre este punto, indicar que es muy importante la homologación de procedimientos para la realización de pruebas de salinidad,** con la finalidad de obtener resultados ajustados a la realidad de la Formación que se realizan las pruebas. Dentro de esto también intervienen la calidad de equipos y los suministros utilizados, la idea es que todos los diferentes campos al tener esto estandarizado, proporcionen datos mucho más ajustados a la realidad para un estudio a escala regional.



Basal Tena en varios campos reporta poca agua asociada a la producción, sin embargo, en varios campos se ha podido realizar pruebas de laboratorio para definir las salinidades. Los mapas han sido ajustados a los trends de Saturación, para que exista una relación con las áreas asociadas a la producción de crudo, además para el caso de Basal Tena, se excluyen áreas donde no hay este reservorio.

Fig. 28.- Mapa Regional Salinidad de Agua asociada a petróleo del Reservorio Arenisca Basal Tena, cuenca Oriente Ecuador.



Para la Arenisca M-1, este yacimiento está asociado a abundante agua de formación, se pudo agregar datos de la Formación Vivian que es la secuencia sedimentaria correspondiente de M-1 en el lado peruano.

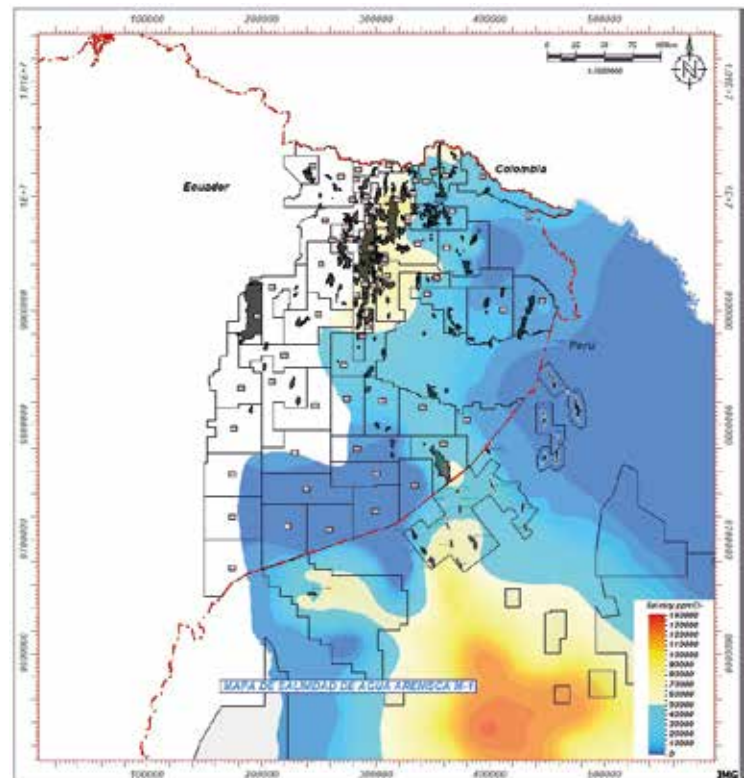
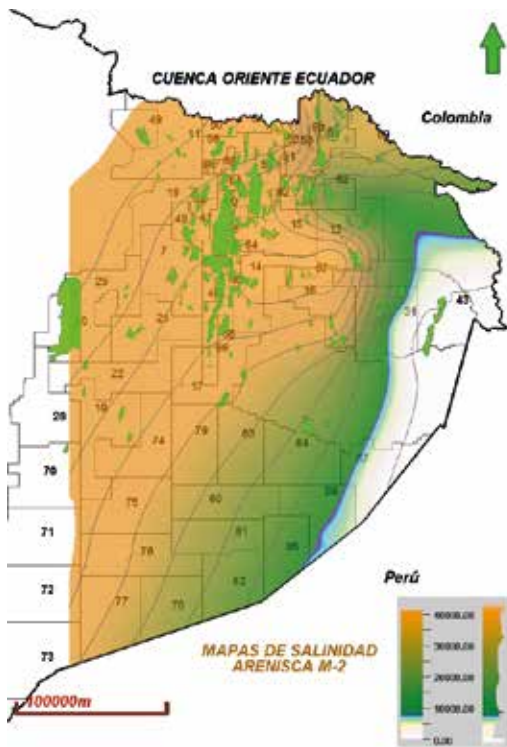
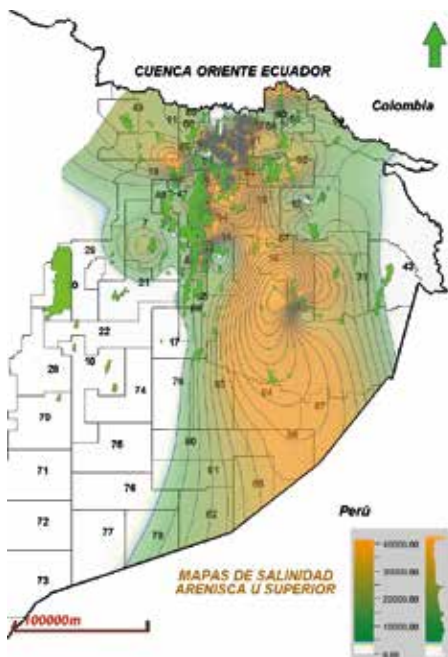


Fig. 29.- Mapa Regional Digitalizado Salinidad de Agua asociada a petróleo del Reservorio Arenisca Vivian, cuenca Marañón Perú. (Datos convenio Ecuador-Perú)



Para la Arenisca M-2, son pocos campos que producen de este reservorio y casos donde todavía no se produce, es el caso del Campo Apaika-Nenke donde solo un pozo produce de allí, mientras que, para los Campos Tiputini, Tambococha e Ishpingo, a pesar de existir presencia de este reservorio, al ser considerado como objetivo secundario-marginal, se lo tiene como expectativas de desarrollo a futuro.

Fig. 30.- Mapa Regional Salinidad de Agua asociada a petróleo del Reservorio Arenisca M-2, cuenca Oriente Ecuador.



Para la Arenisca U, el mayor conflicto radica hacia la parte Oeste de la cuenca Oriente donde la presencia de este reservorio es menor, con predominancia de alternancia de facies que hacen un reservorio más de tipo estratigráfico. Sin embargo, de acuerdo a datos reportados se pudo construir un mapa regional que puede ser optimizado cuando haya una mejor caracterización de reservorios de la U en varios campos en el extremo Oeste.

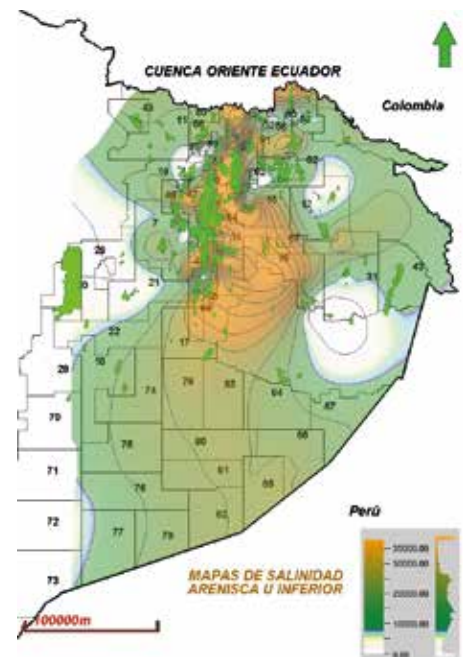


Fig. 31.- Mapa Regional Salinidad de Agua asociada a petróleo del Reservorios Arenisca U Superior y U Inferior, cuenca Oriente Ecuador.

Algo similar ocurre cuando se estudió la Arenisca T, y sus capas Arenisca T Superior e Inferior.

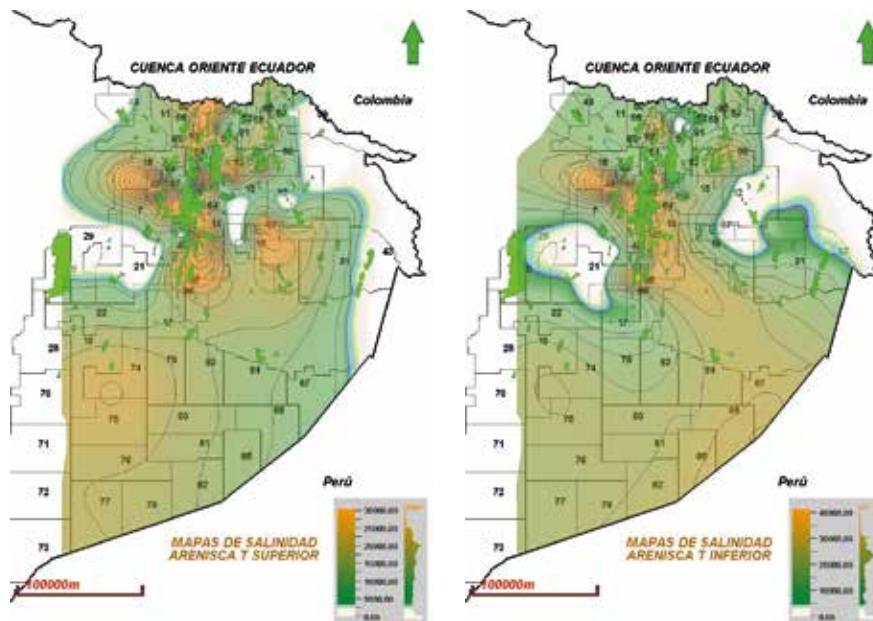


Fig. 32.- Mapa Regional Salinidad de Agua asociada a petróleo del Reservorios Arenisca T Superior y T Inferior, cuenca Oriente Ecuador.

Para la Arenisca Hollín y sus miembros, se tomaron datos principalmente de la parte Noroeste y Norcentral de la cuenca. Se tiene 2 pozos al Suroeste de la cuenca, pero no se ha tenido información de pruebas de producción de los mismos, peor aún de salinidades de agua. Mientras que a la parte Noreste la presencia de Hollín es escasa y además sin acumulación de crudo. Hacia la parte Sureste de la cuenca, en varios pozos allí perforados se tiene presencia de Hollín sin saturación de hidrocarburos. Mientras que más hacia el Este, en Perú, hay pozos con presencia de Hollín (Cushabatay) y en muchos casos saturado. Se espera completar esta información a futuro.

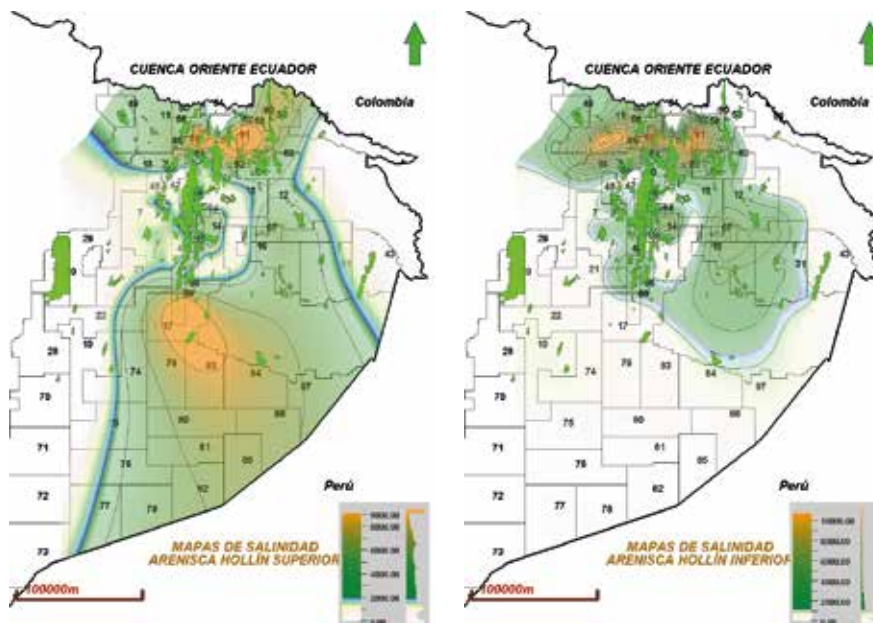
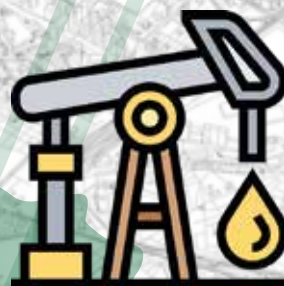


Fig. 33.- Mapa Regional Salinidad de Agua asociada a petróleo del Reservorios Arenisca Hollín Inferior, cuenca Oriente Ecuador.

Mapas Regionales

calidad Grado API Petróleo



Para mapas regionales de los grados API de los diferentes campos de la cuenca Oriente, se hace un registro y georreferenciación de las coordenadas de cada de una de las zonas con producción y definición de grados API, se revisa información oficial de campos y otros documentos como el Libro de Reservas. **Es importante indicar que se recopila información de varias fuentes, con todos estos datos se contrasta la información integrada.**

Del total de la Data, se escogen ciertos valores, se desechan otros, se trata de obtener los valores más actualizados de grado API. Es importante mencionar que, a pesar de tener datos reportados de API por pozos, se trató de tener valores de API representativos para cada campo y para cada uno de los reservorios productores de petróleo del mismo, **esto con el fin de evitar anomalías de contornos al momento de graficar mapas regionales.** Se realiza mapeo conforme a algoritmo triangulación por iso valores.



Basal Tena tiene producción especialmente en la parte Norte, Centro-Oeste y en menor proporción hacia el Este de la cuenca Oriente.

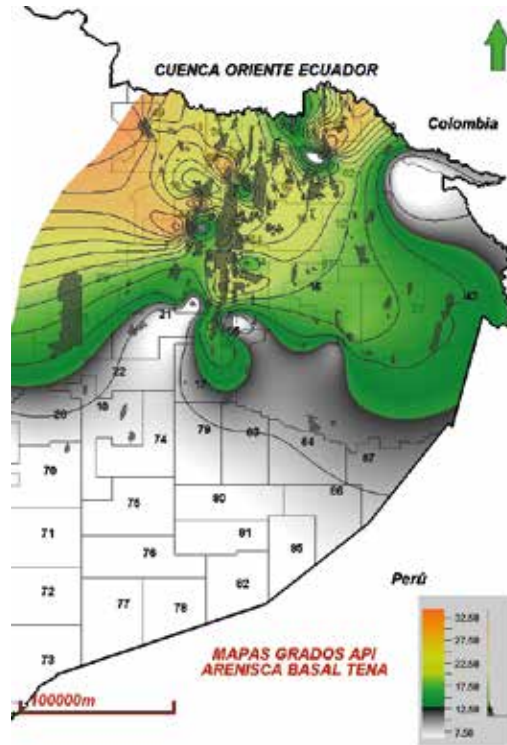


Fig. 34.- Mapa Regional Grado API Reservoirio Arenisca Basal Tena, cuenca Oriente Ecuador.



La Arenisca M-1, es el reservorio donde existe mayor variación de grados API entre pozos cercanos para el mismo nivel productor, se han visto variaciones hasta mayores a 5 grados dentro de un mismo campo. Se integran valores reportados del reservorio Vivian (precaución por producción en commingled) que corresponde a la Arenisca M-1 en Perú.

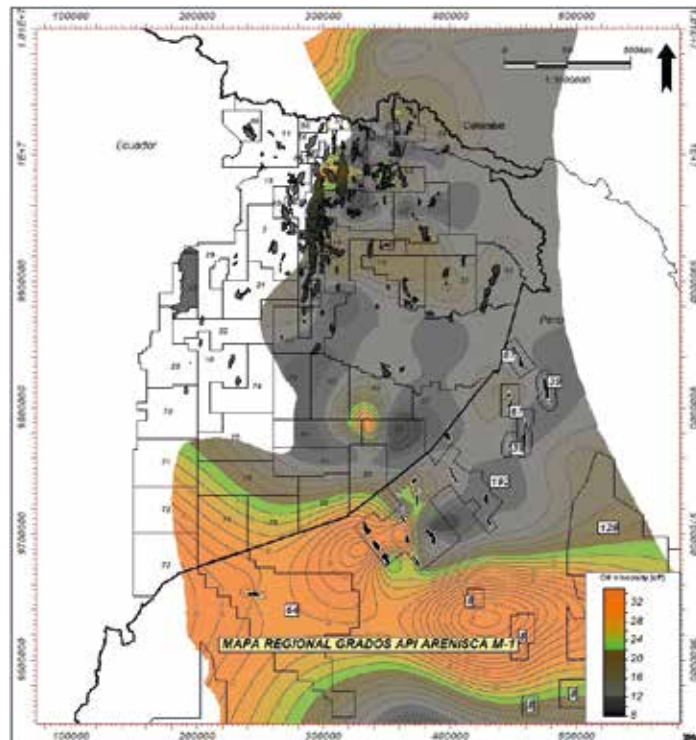


Fig. 35.- Mapa Regional Grados API del Reservorio M-1 ajustado en saturación y presencia del Reservorio, cuenca Oriente Ecuador, Cuenca Marañón Perú. (Datos convenio Ecuador-Perú)



Para el Reservorio Arenisca M-2, se tiene producción en algunos campos de la parte Centro Este de la cuenca Oriente y se ha podido generar preliminarmente un mapa regional de los grados API.

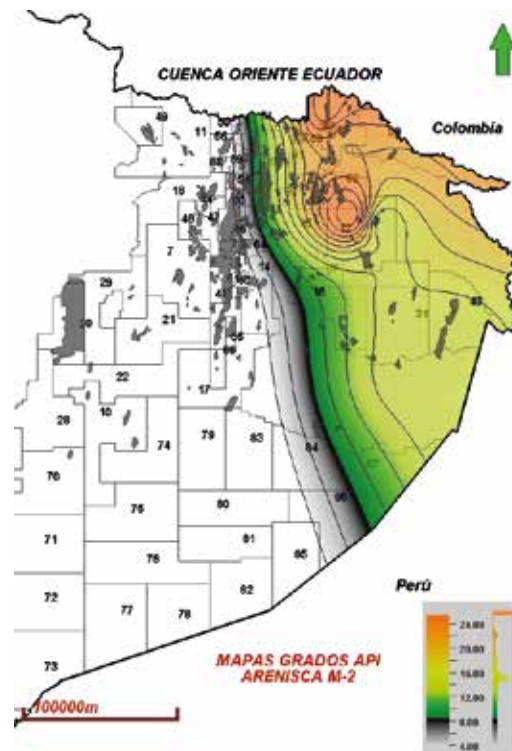


Fig. 36.- Mapa Regional Grado API Reservorio Arenisca "M-2", cuenca Oriente Ecuador.



Para el Reservorio U, existen ciertas incertidumbres que principalmente se dan en la zona Oeste de la cuenca Oriente, donde hasta el momento no existe una definición clara de subdivisión de reservorios, por ejemplo, en el Libro de Reservas no se publica U Superior o U Inferior en el Campo Yuralpa, sino solamente como Napo U. Esto sucede para varios campos con producción en la parte Oeste de la cuenca.

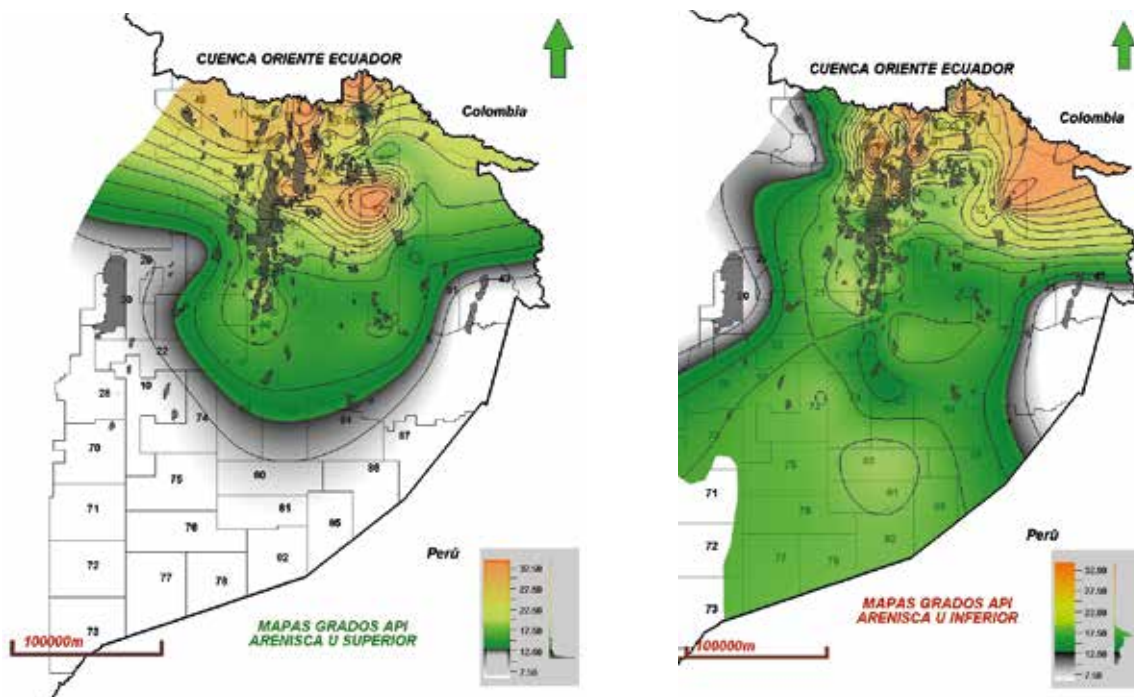


Fig. 37.- Mapa Regional Grado API Reservorio Arenisca "U", Secuencias Arenisca U Superior y U Inferior, cuenca Oriente Ecuador.

Algo similar ocurre para el Reservoirio "T".

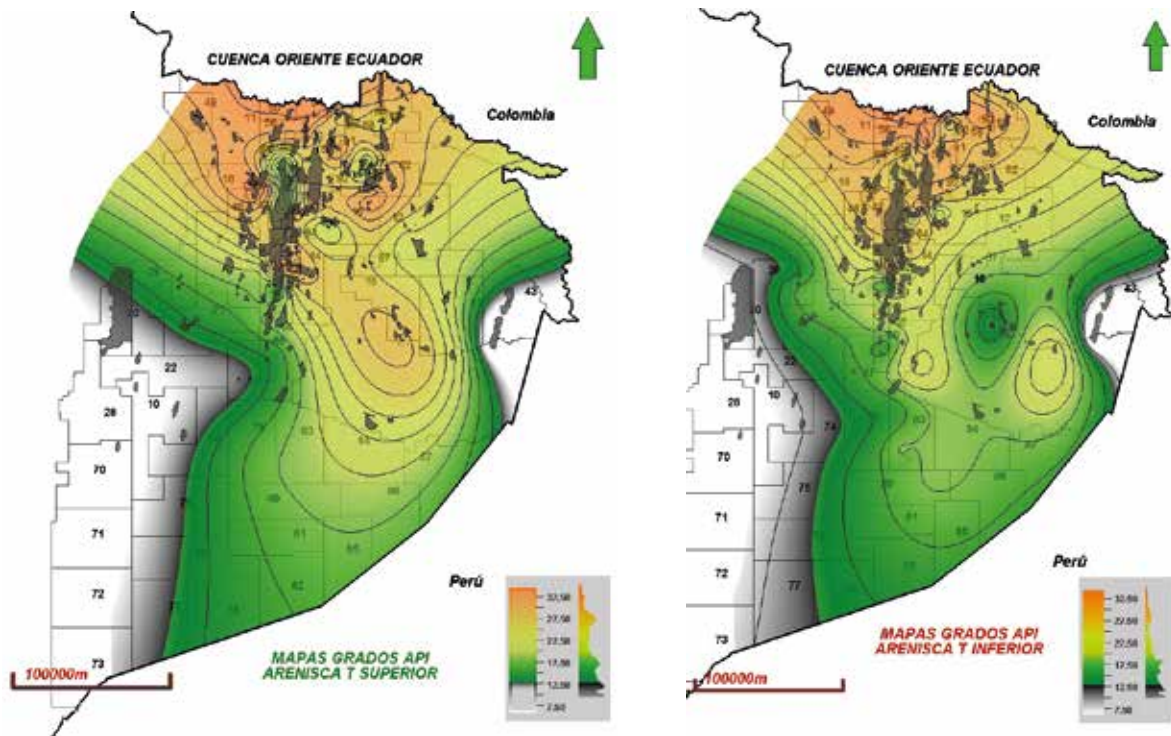


Fig. 38.- Mapa Regional Grado API Reservoirio Arenisca "T", Secuencias Arenisca T Superior y T Inferior, cuenca Oriente Ecuador.

Para el Reservoirio Hollín en campos muy destacados no se ha hecho esta subdivisión, sin embargo, de a poco se está realizando caracterización de reservorios para definir mejor la producción de Hollín Superior y Hollín Inferior.

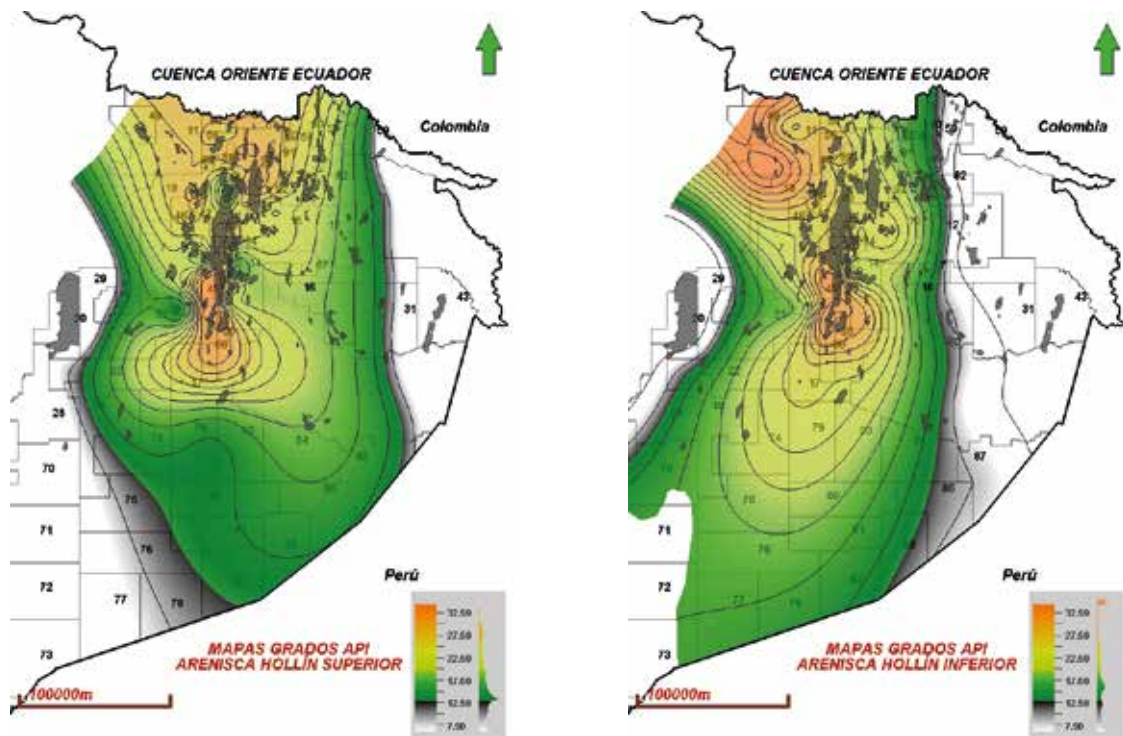
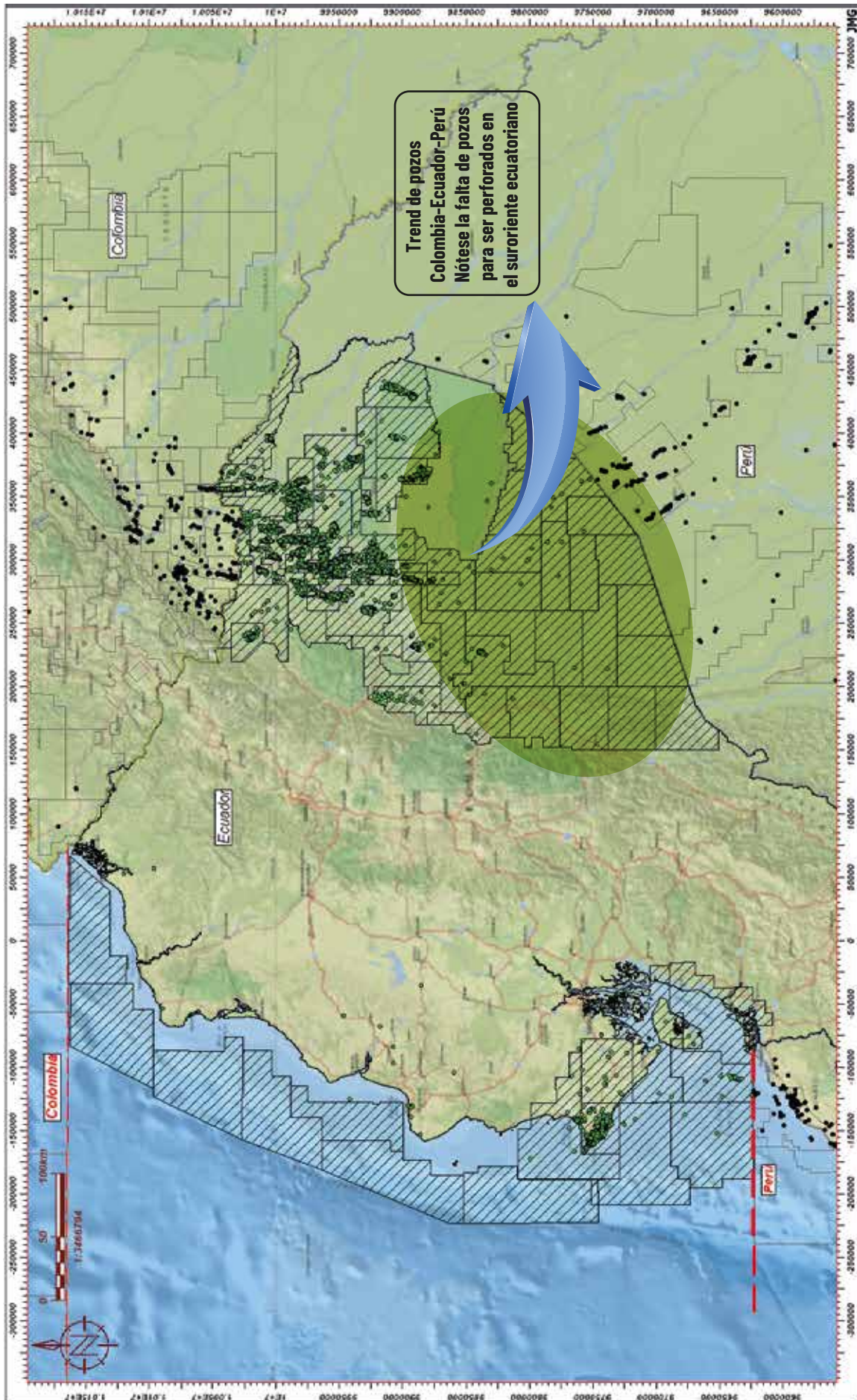


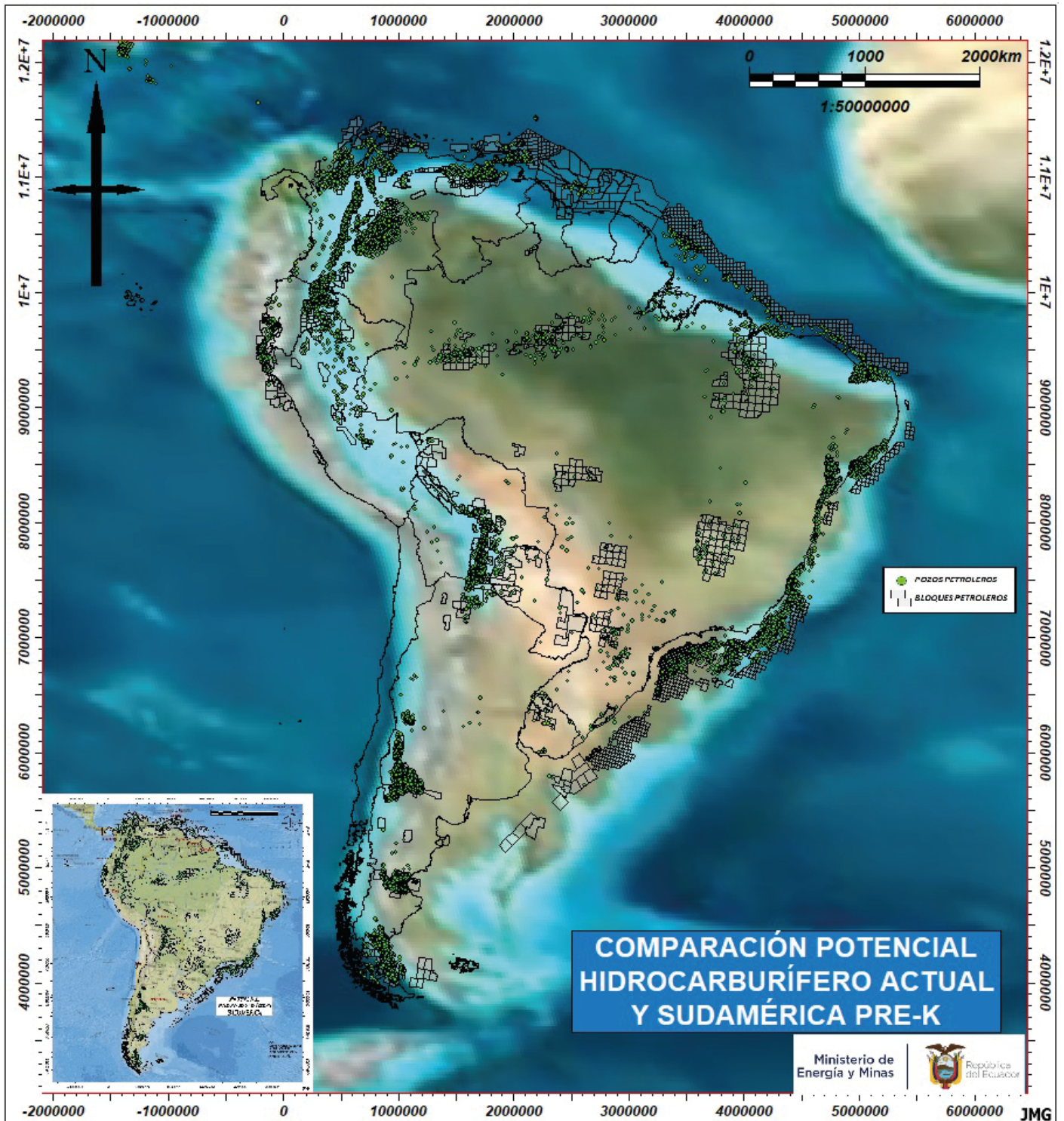
Fig. 39.- Mapa Regional Grado API Reservoirios Arenisca Hollín Superior y Arenisca Hollín Inferior, cuenca Oriente Ecuador.



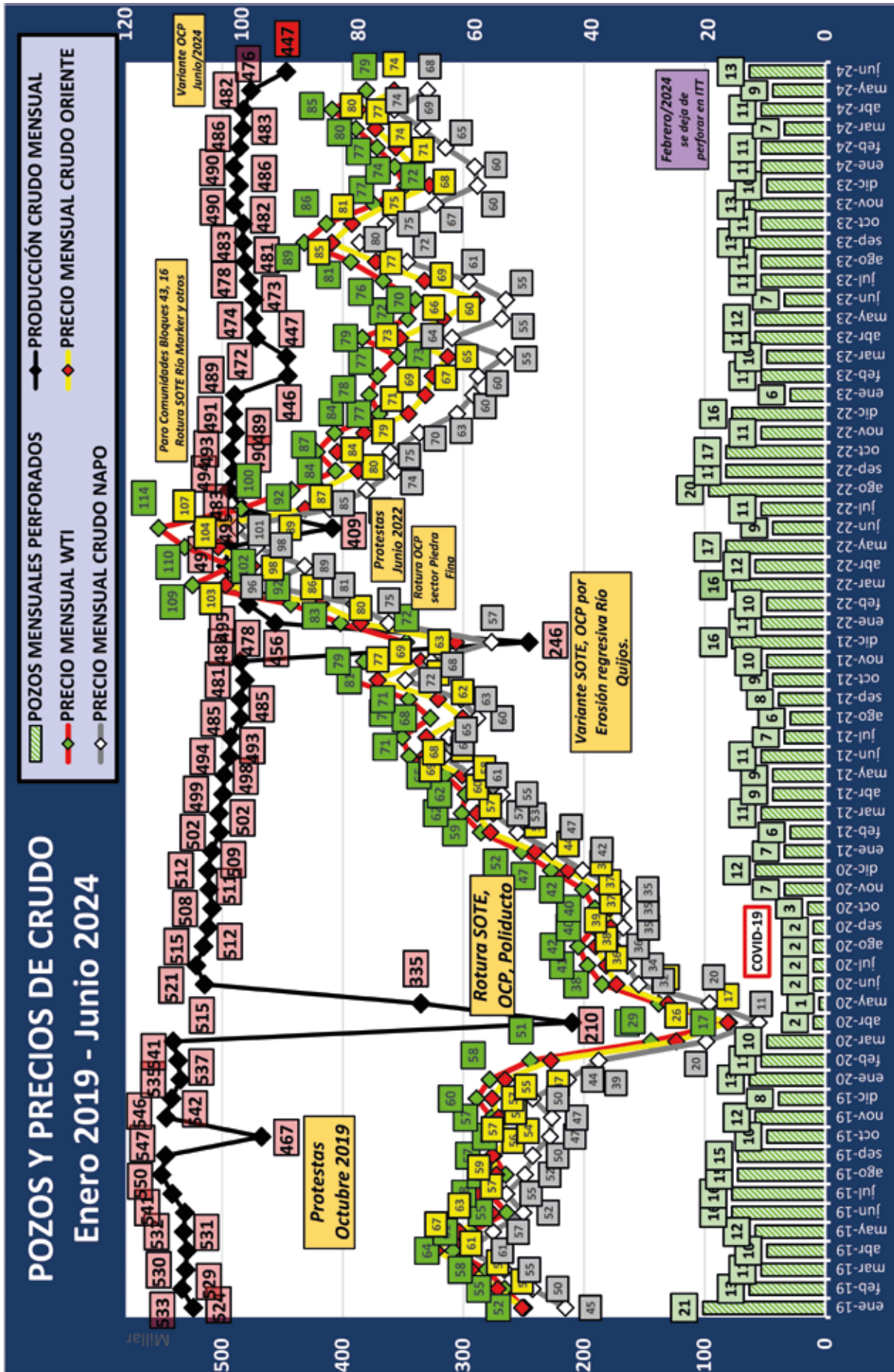
En el contexto regional, Sudamérica es una **potencia en la producción de hidrocarburos**. Es la segunda región con más reservas de crudo y produce el 9% del total de producción diaria mundial.

En estos últimos años, países como Brasil, Argentina y Venezuela han incrementado su producción diaria nacional. Mientras el desarrollo de Guyana cada vez es más impresionante su aporte de en la producción diaria de hidrocarburos.



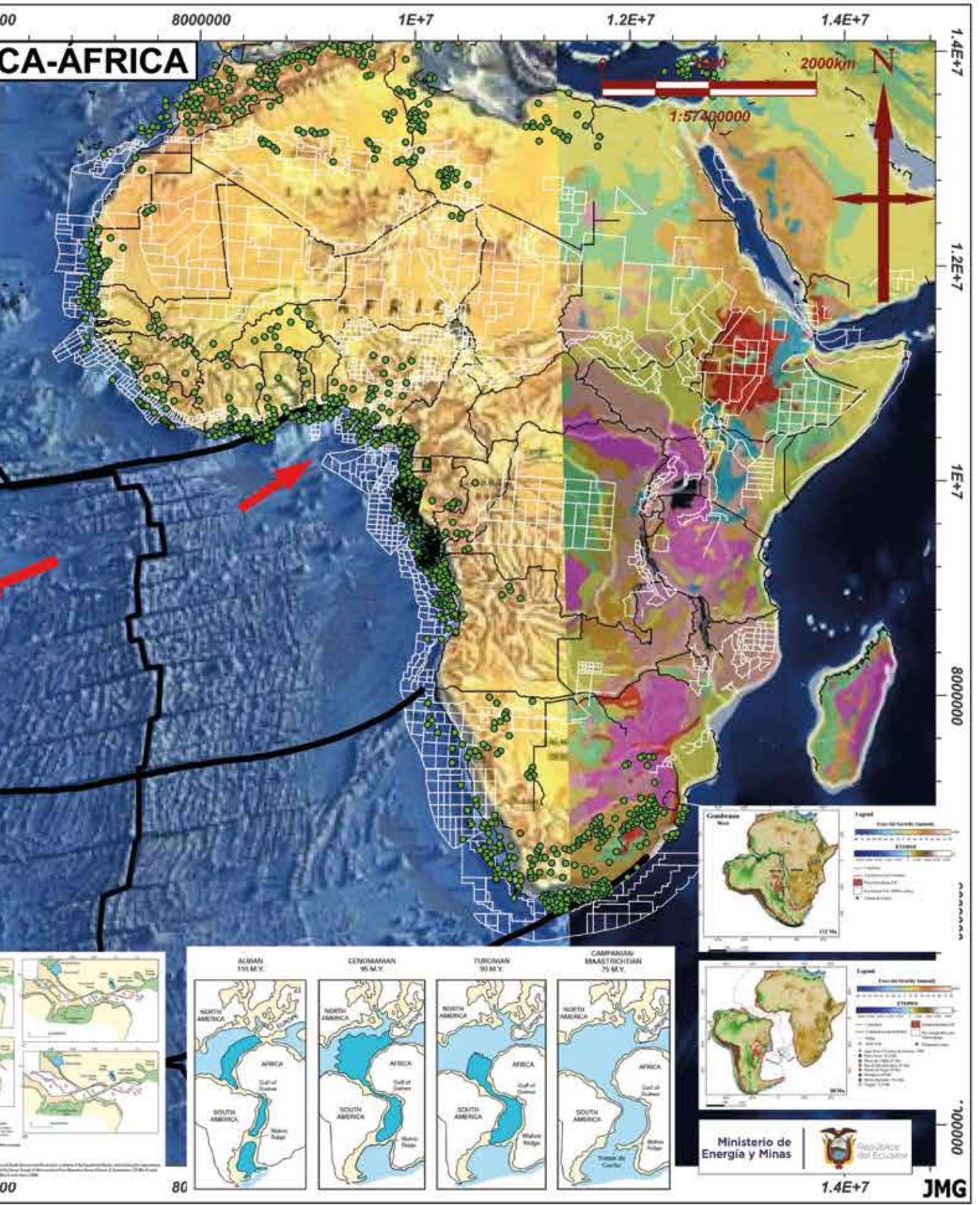


Relación de Ambientes de Depositación con Cuencas Sedimentarias Regionales y a su vez con el **Potencial de acumulación de Hidrocarburos a lo largo de Sudamérica.**



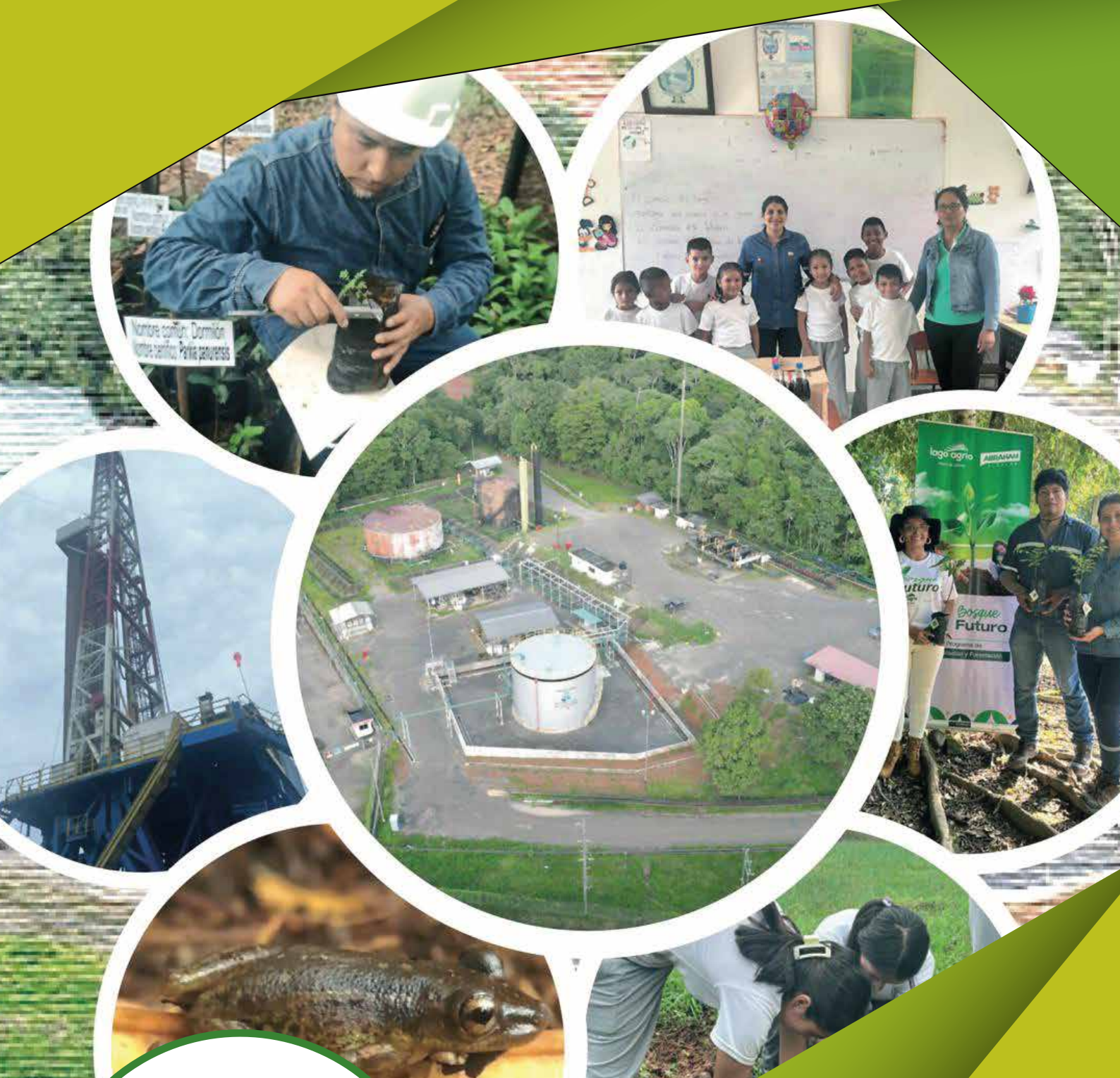
Gráfica Cifras Hidrocarburíferas del Sector Petrolero ecuatoriano.
Enero / 2019 a Junio / 2024







Mapa Acuerdo de **Transporte de Hidrocarburos vía fluvial** y terrestre desde el Lote 95 en la Cuenca Marañón del Perú hasta las instalaciones del OCP en Lago Agrio en Sucumbios en Ecuador, para ser llevado por el **OCP hasta Puerto Balao en Esmeraldas para exportación.**
 (Acuerdo Petrolal-Petroecuador-OCP)



CCDC

Chuanqing Drilling Engineering Company Limited (CCDC), es una multinacional China especializada principalmente en ingeniería de perforación y completación, así como también en exploración y producción colaborativa de hidrocarburos, estudios integrados de geociencias y reservorios, cementación, fluidos de perforación y control de sólidos.

Nuestro equipo de trabajo se encuentra comprometido genuinamente en la aplicación de estrategias para potenciar proyectos hidrocarbúferos, ofrecer un buen desempeño en seguridad y protección ambiental, proporcionar activamente empleo local, y servir plenamente al desarrollo socioeconómico del país.



EL NUEVO
ECUADOR
RESUELVE

Ministerio de Energía y Minas



@RecNaturalesEC



@recyenergiaec



@RecNaturalesEC

www.recursosyenergia.gob.ec