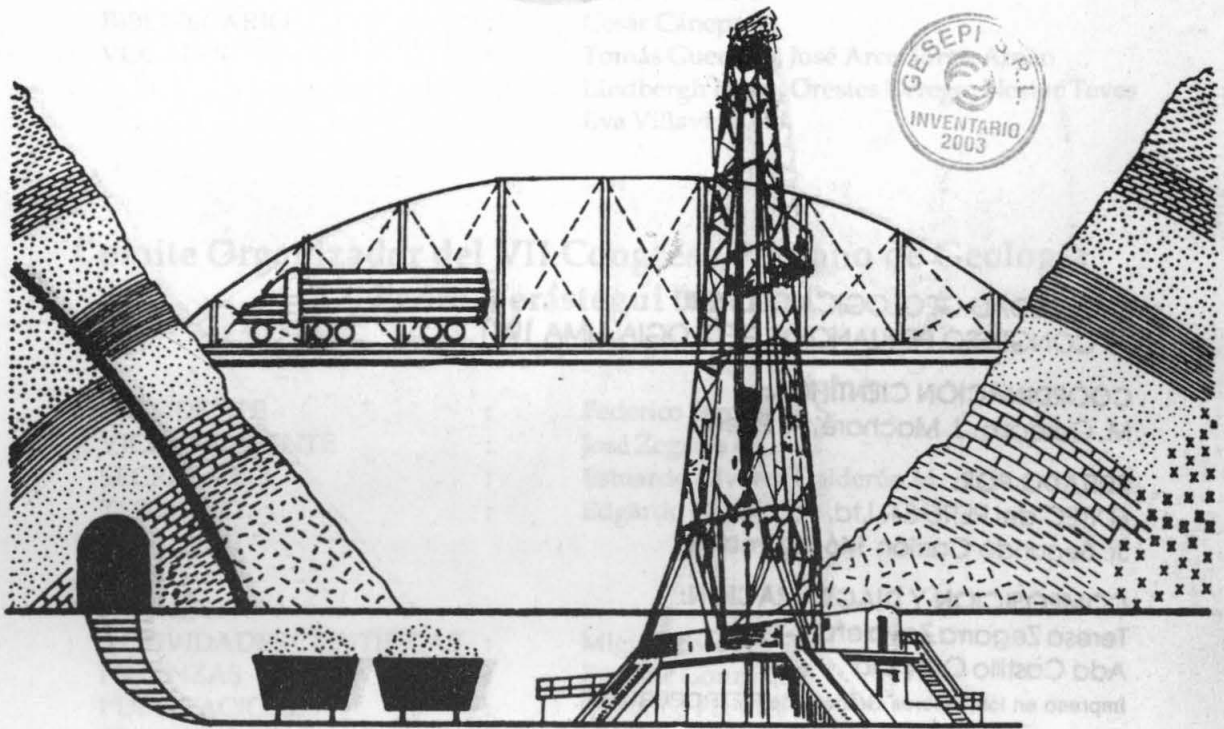
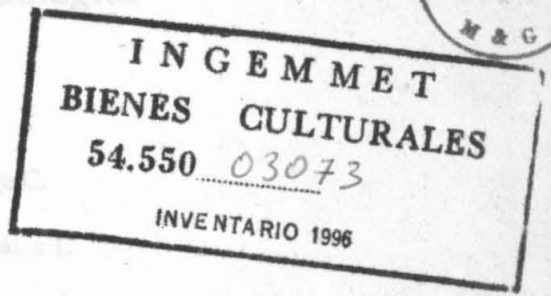


SOCIEDAD GEOLOGICA DEL PERU

# VII CONGRESO PERUANO DE GEOLOGIA

"PEDRO VERASTEGUI MACKEE"



**TOMO I**  
**CAPITULOS I-II y III**

**14 - 19 JULIO 1991, LIMA - PERU**

## Exploración en el Santiago

Fidel G. HUERTA <sup>1</sup>

### Resumen

Se presenta los resultados de la evaluación Geológica en el área del Santiago. La actual configuración morfológica es el producto de eventos tectónicos producidos en tres fases Mio-Pliocénicas. Dos estructuras prospectables por hidrocarburos han sido determinadas al norte del área estudiada: Pampantza y Progreso. Los objetivos principales en la exploración por hidrocarburos son las arenas comprendidas entre las Formaciones Pozo Basal y Vivian. Las rocas reservorios de edad Cretácea tienen baja porosidad debido a procesos diagenéticos. La Formación Chonta se considera como muy buena roca madre. Además, existe una buena correlación entre los crudos obtenidos en el Area del Santiago con los obtenidos en el lote 1 AB ubicado en la cuenca del Marañón.

### Ubicación

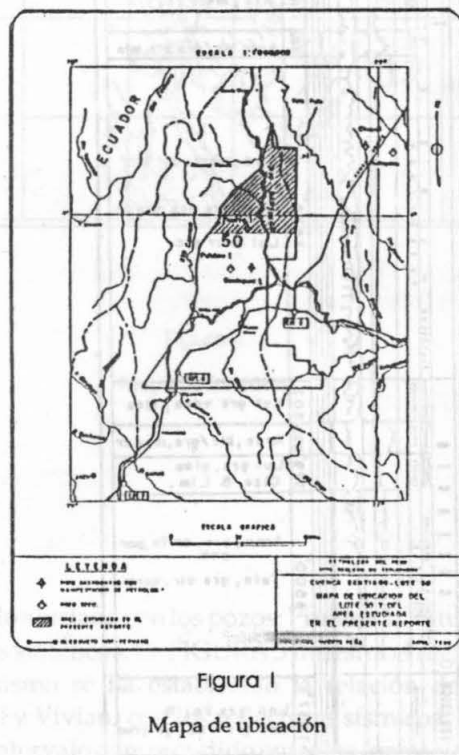
El área estudiada se encuentra ubicada en la faja sub-bandina comprendida entre las latitudes de 3°30' - 4°15' y las longitudes de 77°15' - 78°00'.

La figura 1 muestra el mapa de ubicación del área estudiada.

### Estratigrafía

La estratigrafía del área esta basada en la información de geología de campo, secc. sísmicas, núcleos convencionales, de registros litológicos y eléctricos de los tres pozos perforados Putuime 1, Piuntza 1 y Domingua 1. La figura 2 muestra la columna estratigráfica compuesta, obtenida de los tres pozos arriba mencionados.

La figura 3 muestra la correlación de los diferentes horizontes perforados por los pozos Domingua 1, Putuime 1, Piuntza 1. Además, su extensión hacia la estructura Pampantza al norte.



(1) DPTO. GEOLOGIA  
PETROPERU.S.A.

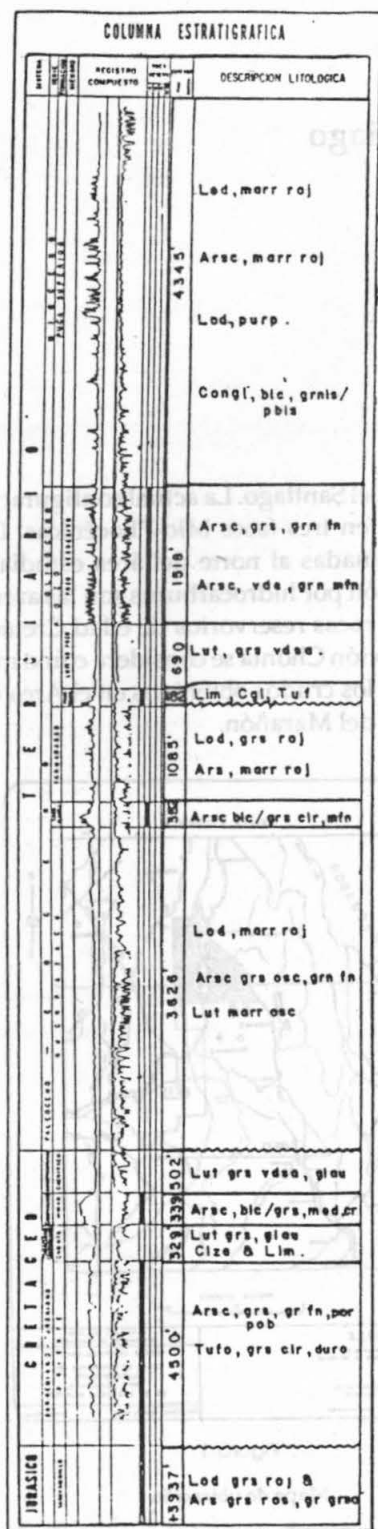


Figura 2. Columna Estratigráfica del Area del Santiago.

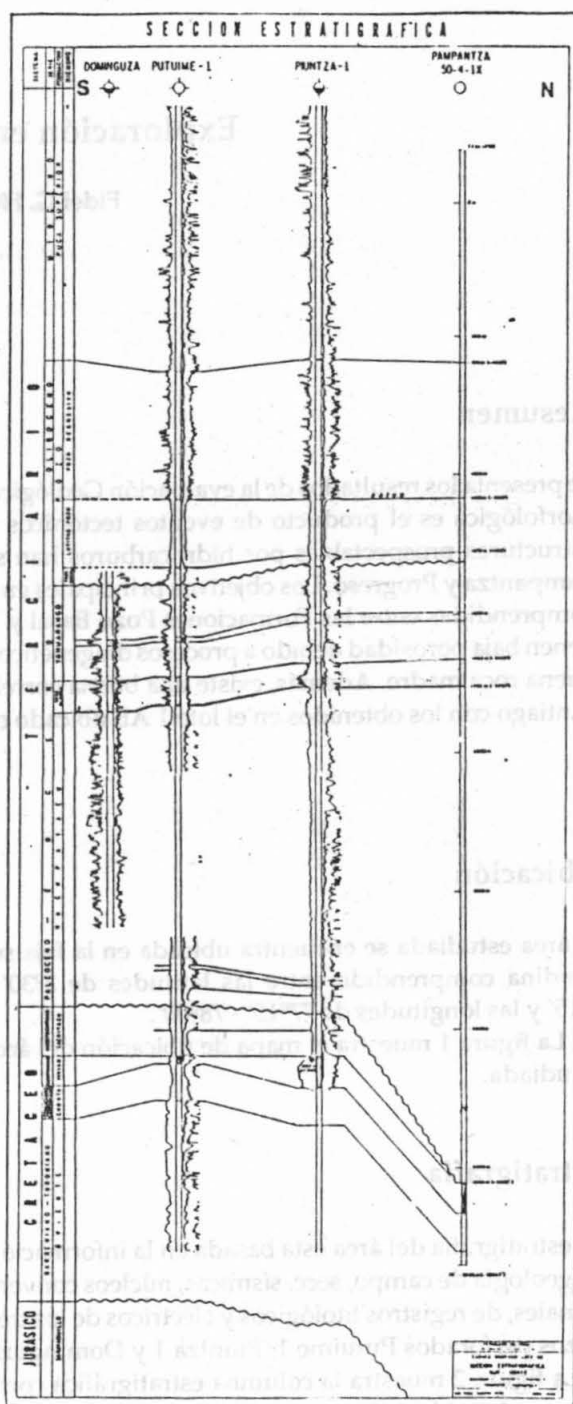


Figura 3. Correlación Estratigráfica del Area del Santiago de sur a norte, mostrando los tres pozos perforados en esta área y su extensión hacia el prospecto Pampantza al norte.

## Estructural

El rasgo estructural actual del Santiago es el resultado de la superposición de tres fases tectónicas del Mio-Plioceno que han producido el levantamiento Andino. Se preparó un mapa de fracturas mediante un estudio de fotografías aéreas (T. Huerta, 1984) y que fue utilizado para la determinación de tres elipsoides de deformación. Los principales criterios para definir y establecer los principales patrones fueron:

- (1) fracturas poco visibles como las más antiguas.
- (2) fracturas claras y más frecuentes como las más recientes.
- (3) el ángulo de conjugación menor de 60 grados.

La figura 4 muestra la parte Norte del mapa el cual se extiende hasta el Pongo de Manseriche. Todas estas fracturas fueron evaluadas mediante el programa DIPMEAN el cual permitió determinar los azimuth promedios y establecer la dirección de los esfuerzos de compresión, extensión y de cizalla.

Mediante estos elipsoides se ha reconstruido la evolución tectónica del Santiago, llegándose a establecer que existió una rotación de los ejes de los esfuerzos principales. La evolución tectónica consistió en las fases siguientes:

Fase I, Los principales esfuerzos tienen una dirección Este-Oeste etapa en la cual se formaron los anticlinales (Campanquiz y Huarancayo).

Fase II, El esfuerzo de cizallamiento se hace evidente en la dislocación de las principales fallas inversas producidas en la fase anterior.

Fase III, Caracterizada por tener los esfuerzos principales una dirección Norte-Sur, lo que produce un tren de fallas normales con rumbo Norte-Sur (de extensión) detectadas en las estructuras Piuntza, Pampaniza y progreso.

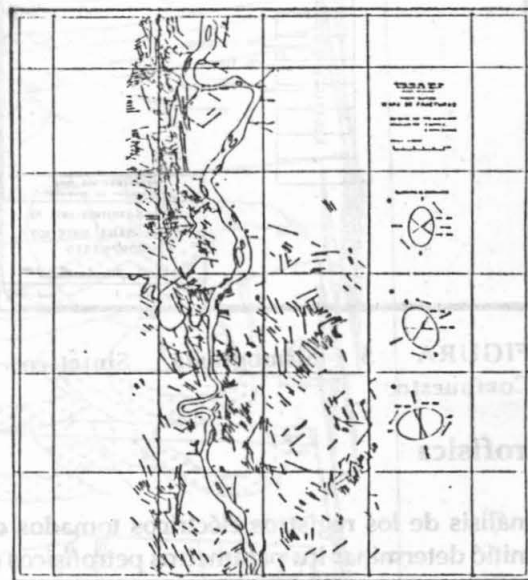


Figura 4

Mapa de fracturas

## Sísmica

La relación de la sísmica y la Geología de superficie ha sido ajustada con los pozos: Piuntza 1, Putuime 1 y Dominguzza 1, empleándose el uso de los sismogramas sintéticos. La FIGURA 5 muestra el registro sintético compuesto, para el área del Santiago. Asimismo se ha establecido la relación de los afloramientos de las formaciones geológicas (Pozo Basal y Vivian) con los reflectores sísmicos. Esto a permitido resolver el problema de engrosamiento del intervalo comprendido entre las formaciones competentes de Vivian y Pozo Basal.

La figura 6 muestra el sismograma sintético del Pongo de Manseriche.

La figura 7 muestra un diagrama en bloques del área estudiada, donde están ubicadas las principales líneas sísmicas y también se da énfasis al intervalo comprendido entre las formaciones Pozo Basal y Vivian.



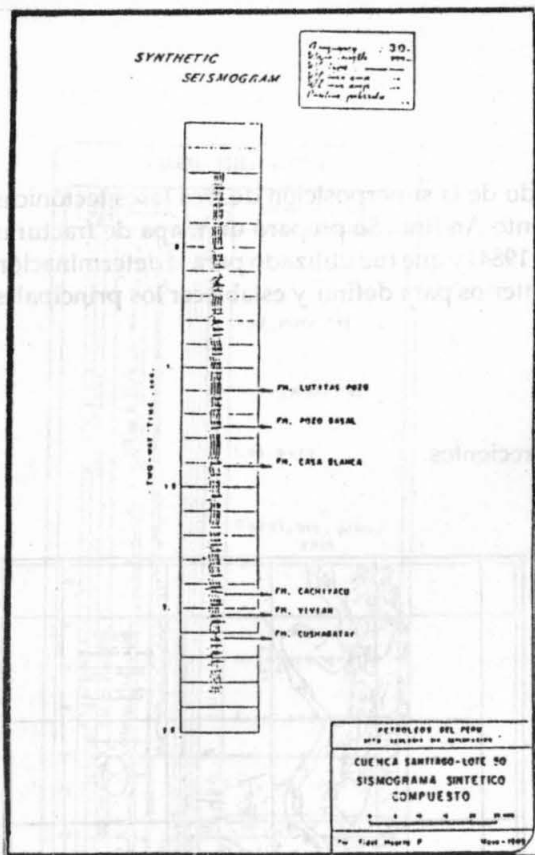


FIGURA 5 Sismograma Sintético Compuesto.

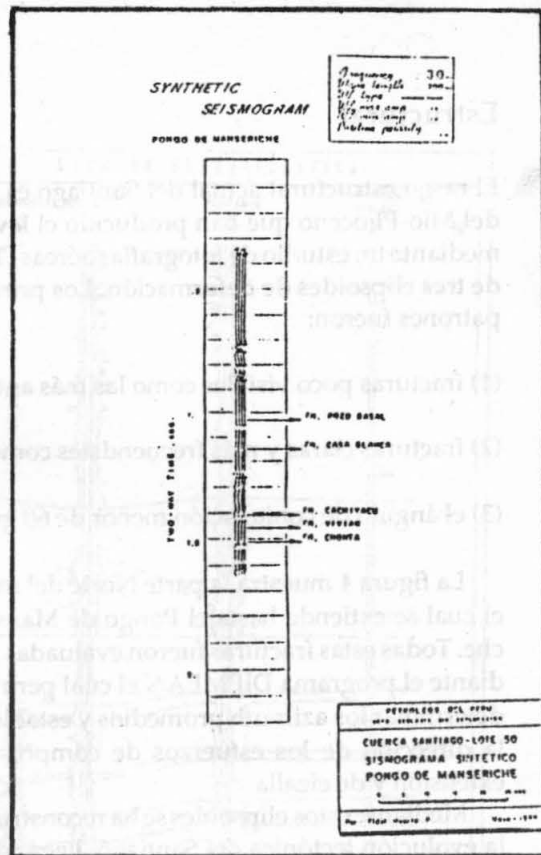


FIGURA 6. Sismograma Sintético del Pongo de Manseriche.

**Petrofísica**

El análisis de los registros eléctricos tomados en los 3 pozos perforados en el área de Santiago permitió determinar los parámetros petrofísicos de las formaciones consideradas como rocas reservorio.

La figura 8 muestra la evaluación del intervalo probado (DST 1) el Pozo Dominguzta 1, donde se recupero lodo cortado con petróleo.

**Gravimetría**

En el año 1985 Petroperú S.A. efectuó trabajos de gravimetría en el área del Santiago. La principal anomalía detectada fue al Norte del área estudiada y confirma la estructura Pampantza determinada por sísmica. El método de grillado fue empleado para simular el efecto de gravedad del anticlinal Pampantza en la sección G-100 (modelo bidimensional). La fig.9 muestra el efecto de gravedad del anticlinal pampantza.

**Geoquímica**

Los análisis del contenido de carbono orgánico total señalan que los índices más altos corresponden a margas y lutitas de color gris a gris oscuro de la formación Chonta con más de 2 % de TOC. La fig.10 muestra el gráfico de Van Krevelen utilizado para establecer el tipo de Kerógeno de la formación Chonta en el área estudiada.

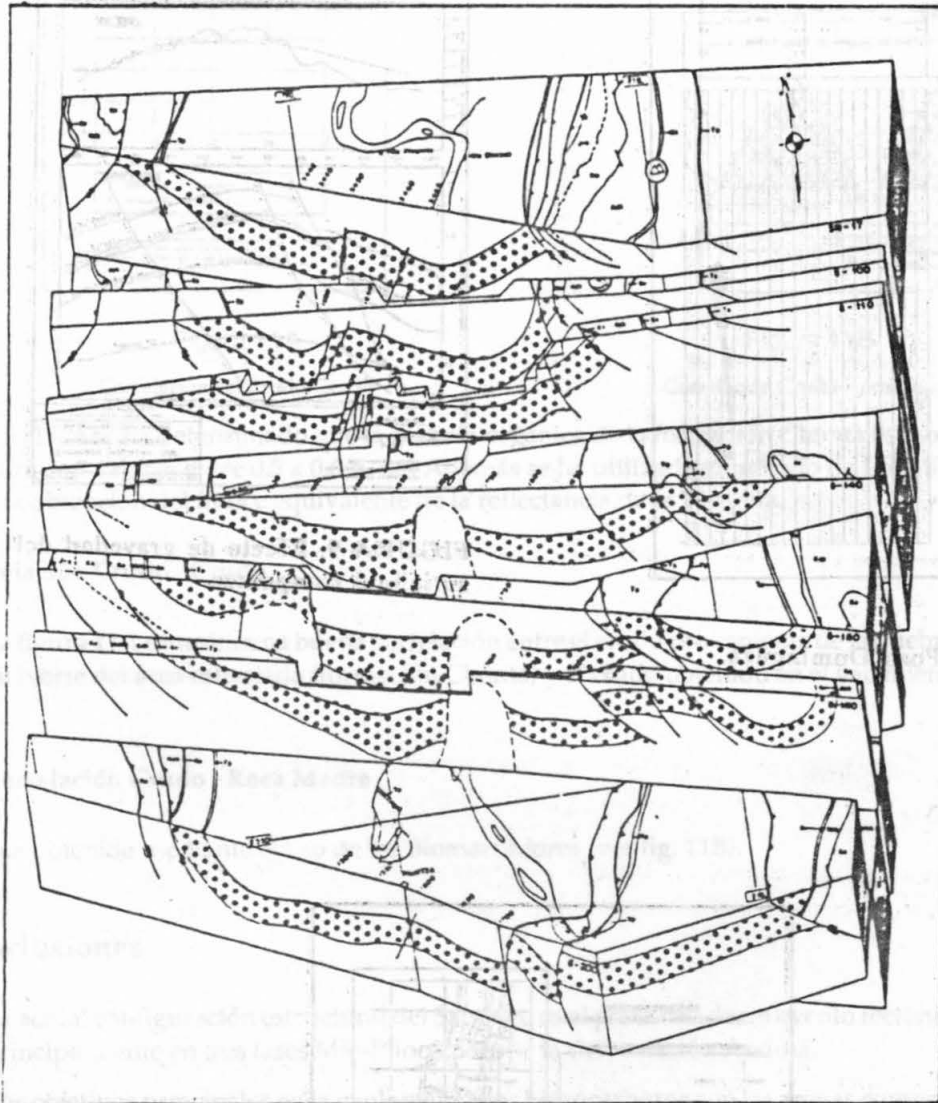


Figura 7

Diagrama en bloques isométricos del área del Santiago, ilustrando el desarrollo estructural del intervalo comprendida entre las formaciones Pozo Basal y Vivian





Figura 11A

Correlación del Crudo-Crudo

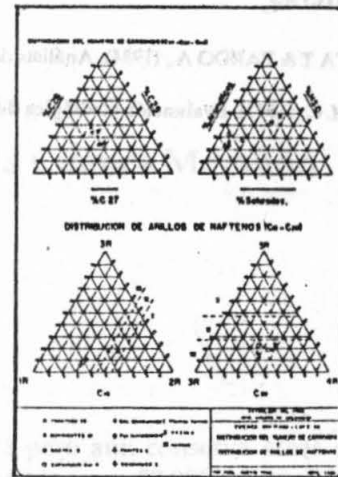


Figura 11B

Correlación Crudo-Roca Madre

También se ha determinado que la materia orgánica de la formación Chonta es moderadamente madura con valores entre 0.5 a 0.6 % Ro. Además se ha utilizado el método de Lopatín modificado para la obtención del índice equivalente de la reflectancia de la Vitrinita.

### Correlación Crudo - Crudo

La figura 11A muestra una buena correlación entre el crudo proveniente de la quebrada Candungos al Norte del área estudiada (formación Chonta) y el crudo obtenido en el yacimiento Capahuari Sur.

### La Correlación Crudo - Roca Madre

Fue obtenida mediante el uso de los Biomarcadores (ver fig. 11B).

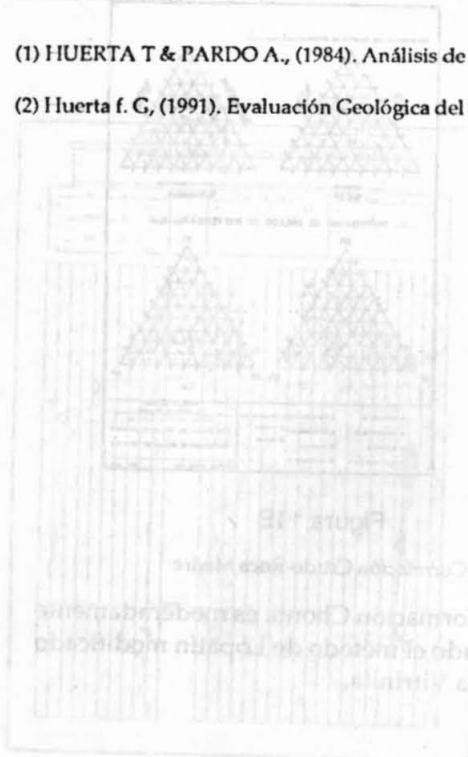
### Conclusiones

- La actual configuración estructural del Santiago es el producto de un evento tectónico producido principalmente en tres fases Mio-Pliocénicas de la deformación Andina.
- Los objetivos principales en la exploración por hidrocarburos son las arenas comprendidas entre las formaciones Pozo Basal y Vivian.
- Las rocas reservorios de edad Cretácea tienen porosidad baja, debido a procesos diagenéticos producidos por sobrecarga.
- La formación Chonta se considera como muy buena roca madre.
- Hay buena correlación de crudos entre los obtenidos en el área Santiago y los del lote 1AB (cuenca Marañón).
- La utilización de los sismogramas sintéticos permitió una buena correlación y mapeo de los principales reflectores: (1) formación Pozo Basal (2) formación Vivian.



### Referencias

- (1) HUERTA T & PARDO A., (1984). Análisis de Fracturas-Cuenca Santiago. Petroperú S.A..
- (2) Huerta f. G., (1991). Evaluación Geológica del Santiago-Alineamiento Chinganaza/Cabo Reyes. Petroperú S.A.



La figura 11A muestra una buena correlación entre el crudo proveniente de la ductada Capatari y el crudo del área estudiada (Formación Chonta) y el crudo obtenido en el yacimiento Capatari.

La correlación Chonta - Rocas Madre.

Una correlación mediante el uso de los biomarcadores (ver fig. 11B).

### Conclusiones

- La actual configuración estructural del sistema de fracturas es el resultado de un evento tectónico producido principalmente en las etapas M2 y M3, durante el desarrollo de la orogénesis Andina.
- Los objetivos principales en la exploración por hidrocarburos son las áreas comprendidas entre las formaciones Paso Basal y Vivian.
- Las zonas reservorio de la Formación Chonta tienen potencial para, debido a procesos diagenéticos producidos por hidrocarburos.
- La formación Chonta se correlaciona como muy buena a buena.
- Hay buena correlación de hidrocarburos entre el área de estudio y los del lote 1A y 1B de la Zona Miraflores.
- La utilización de los biomarcadores permitió una buena correlación y mapeo de los hidrocarburos en la Formación Paso Basal y Formación Vivian.