

Sobre los procesos de redeposición en el yacimiento Punta Gorda

FRANCISCO FORMELL CORTINA y JOSÉ R. ORO ALFONSO

RESUMEN. Se describen las características de los productos de redeposición de las cortezas de intemperismo níquelíferas en el yacimiento Punta Gorda. Se revelan algunas regularidades en la distribución en el espacio de estos materiales; asimismo, se propone un mecanismo para explicar las condiciones de deposición y la evolución ulterior de los mismos. Por último, se propone una nueva unidad estratigráfica, denominada formación Punta Gorda, que comprende los citados materiales.

1. INTRODUCCIÓN

La presencia de productos redepositados del intemperismo en algunos yacimientos de níquel, en la costa *N* de Holguín, complica el tratamiento metalúrgico de dichas menas, tanto por la falta de regularidad en la distribución de los componentes útiles en el corte como por la elevada proporción de fracciones arcillosas. Por todo esto, el esclarecimiento de las regularidades de la distribución de los productos de redeposición de las cortezas de intemperismo tiene un interés científico y práctico, al cual se deben dedicar no pocos esfuerzos. El examen del papel de los productos de redeposición en la formación del yacimiento Punta Gorda puede significar una contribución al esclarecimiento de esta problemática.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL YACIMIENTO

El yacimiento Punta Gorda está situado entre los ríos Moa y Cayo Güam y desde la costa del océano hasta las alturas absolutas de alrededor de 200 m. Según Agueenko,¹ aquí se destacan tres grandes zonas minerales.

Manuscrito aprobado el 29 de octubre de 1979.

F. Formell Cortina y J. R. Oro Alfonso pertenecen al Instituto de Geología y Paleontología, de la Academia de Ciencias de Cuba.

¹ N. Agueenko y otros: "Informe sobre los trabajos de exploración geológica efectuados en el Yacimiento Punta Gorda, en los años 1969-72 con el cálculo de las reservas, según el estado del 1ro. de Enero de 1973, Stgo. de Cuba, 1973". Archivo del Fondo Geológico Nacional, No. 258, La Habana.

Una de ellas se encuentra al N del río Yagrumaje y está limitada por los ríos Moa y La Vaca; la segunda está situada en la parte costera entre el arroyo Punta Gorda y el Río Yagrumaje; y la tercera ocupa el territorio entre el arroyo Punta Gorda y el Río Cayo Güam. El área total del yacimiento es de unos 25 km² (Fig. 1).

Este yacimiento está comprendido dentro del grupo de yacimientos asociados a las cortezas de intemperismo desarrolladas sobre las terrazas de abrasión bajas (entre 5 y 200 m), al cual pertenecen también las áreas de Quesigua, Cupey, Playa La Vava, Jaraguá, y otras. Estas regiones se caracterizan por cantidades elevadas de precipitaciones atmosféricas

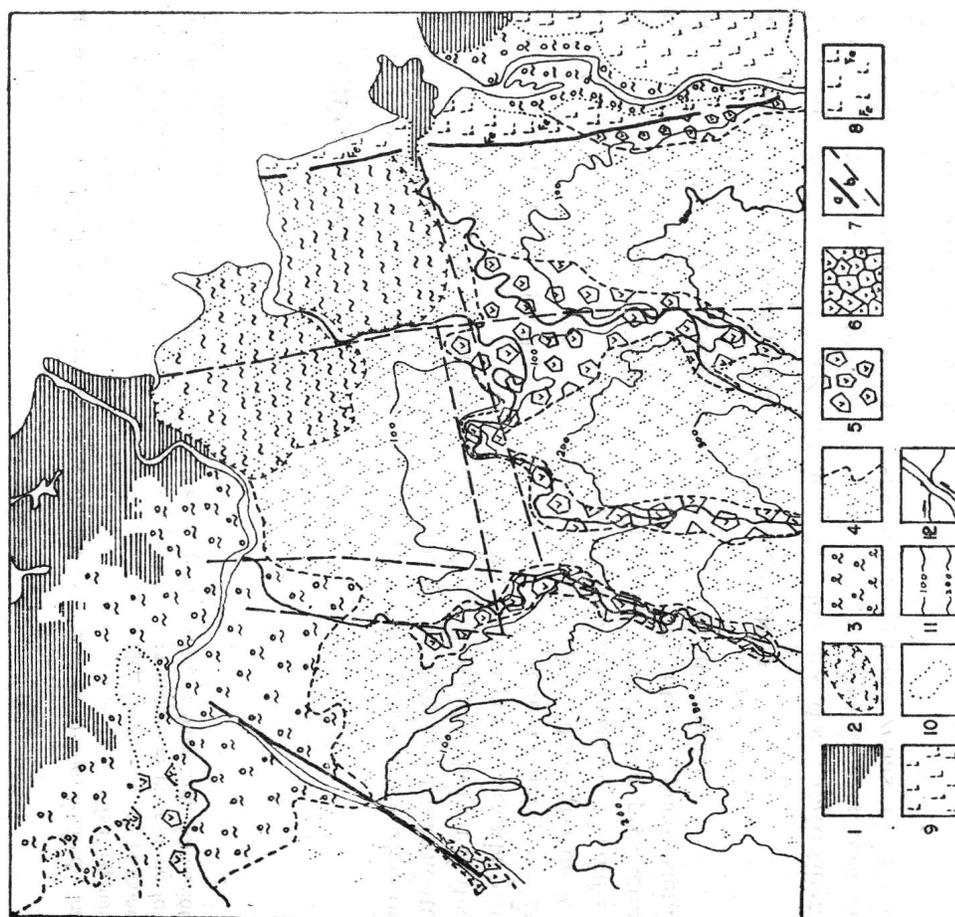


FIG. 1. Mapa geológico del yacimiento Punta Gorda confeccionado con datos de Agueenko y otros, 1973 (véase nota 1). 1. Depósitos actuales de pantano; 2. Productos redepositados de la corteza de intemperismo; 3. Depósitos aluviales recientes; 4. Cortezas de intemperismo *in situ*; 5. Serpentinitas lixiviadas; 6. Serpentinitas desintegradas; 7. a) fallas comprobadas, b) fallas supuestas; 8. Corteza de intemperismo de lateritas de gabros; 9. Corteza de intemperismo de gabros lixiviados; 10. Límite de las cortezas; 11. Curvas de nivel; 12. Ríos y arroyos.

TABLA 1. Análisis químico de las aguas de las cortezas de intemperismo desarrolladas en terrazas de abrasión bajas (en mg/l).

	Arroyo en la zona Cupey	Arroyo en el camino de Moa a Baracoa al E de Jaragua	Manantial en el camino de Moa a Baracoa, en la zona Jaragua	Arroyo en el camino de Moa a Baracoa al W de Jaragua
	233	219	220	221
PH	7,3	7,3	7,1	7,4
Fe II	0,1			
Fe III	1,5	0,35	0,2	0,15
Ni	0,02	0,01		
Si O ₂	34	48	38	26
Ca 2+	2,0	2,0	2,4	2,8
Mg 2+	13,0	33,0	18,4	16,6
HCO ₃ 1-	73,2	146,4	61,0	73,2
CO ₃ 2-				
SO ₄ 2-	3,0	2,0	4,0	1,0

(1 600-1 800 mm/año) y una transferencia de aguas de intensidad media, condicionadas por las diferencias de alturas entre las regiones de alimentación y de descarga. De éstas, las primeras se encuentran bastante más al S en las partes más elevadas de la sierra de Moa; por eso, a pesar de la barrera acuífera del mar, en la región de descarga las aguas subterráneas experimentan una considerable presión hidrostática que determina el intercambio de aguas de intensidad media. Esto se confirma por los resultados de los análisis químicos de las aguas que circulan por estas regiones, las cuales están medianamente mineralizadas (Tabla 1). Estos factores favorecen la formación de perfiles potentes de las cortezas de tipo completo y de composición kerolito-nontronítico-ocrosa.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS DE REDEPOSICIÓN

El yacimiento Punta Gorda posee una particularidad característica que lo diferencia de otros de su grupo y es la existencia de productos de redeposición de las cortezas de intemperismo en la composición del corte. Esto se aprecia bien en la cantera para muestra tecnológica abierta en el sector No. 2, que se encuentra aproximadamente a 4 km del Río Moa, en el nivel de terrazas con altura absoluta de 70 m (quinta terraza) (Fig. 2). En esta cantera se observa un corte de la corteza de intemperismo de las rocas ultrabásicas *in situ*, cuyo carácter queda demostrado por la presencia de ocres estructurales que forman parte importante del perfil y los cuales

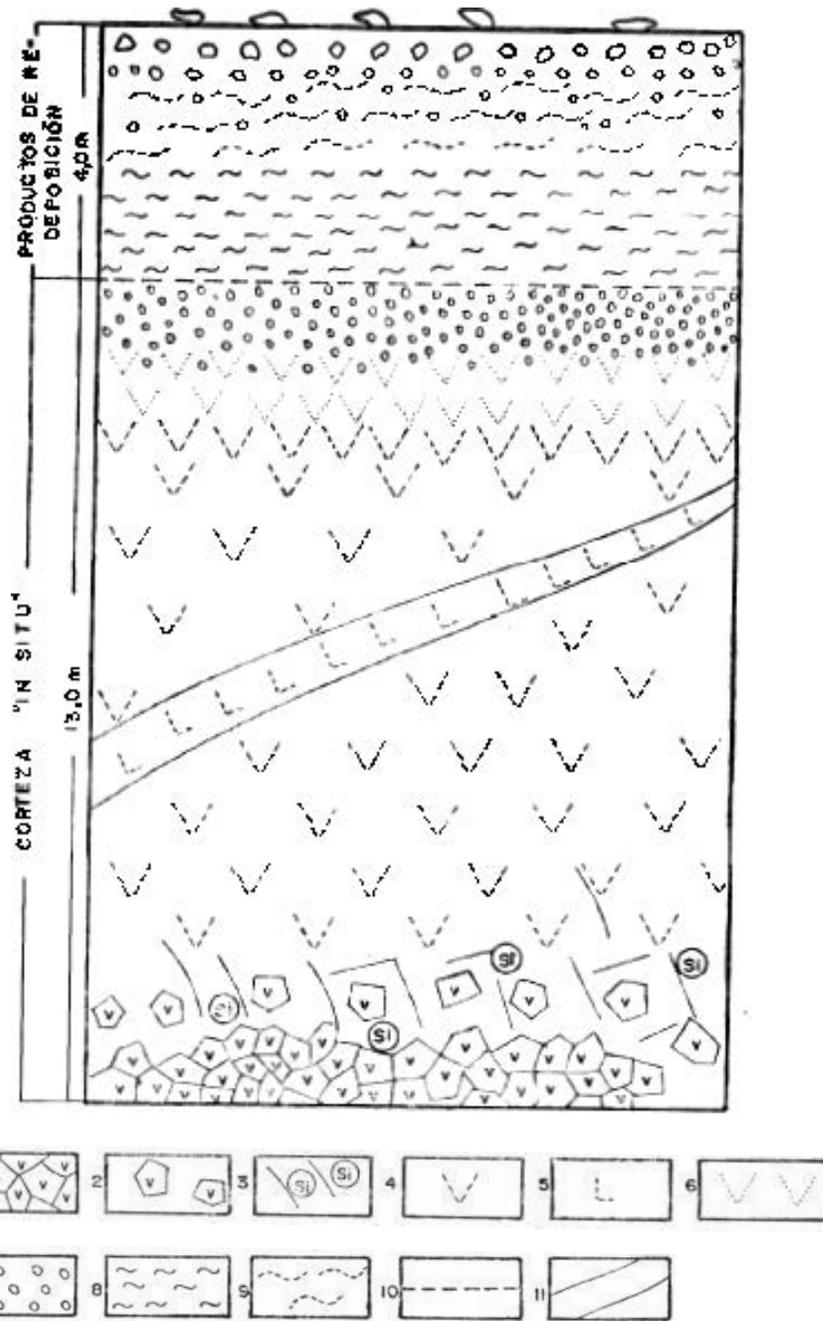


FIG. 2. Perfil esquemático de la cantera para muestra tecnológica del sector No. 5 del Yacimiento Punta Gorda. 1. Serpentinitas desintegradas; 2. Serpentinitas lixiviadas; 3. Grietas rellenas de sílice; 4. Ocrez estructurales de serpentinitas; 5. Ocrez estructurales de gabros; 6. Ocrez inestructurales de serpentinitas; 7. Concreciones de hierro; 8. Arcillas abigarradas finamente estratificadas; 9. Ocrez inestructurales de las arcillas; 10. Límite entre la corteza *in situ* y los productos redepósitos; 11. Límite del cuerpo de gabros in-temperizados.

conservan por todas partes restos de la estructura primaria de las rocas madres, incluyendo ocres formados a partir de un cuerpo de gabroides en forma de dique que corta las ultrabasitas. El perfil de la corteza *in situ* lo corona un horizonte de ocres inestructurales con concreciones de hierro, los cuales son escasos en la parte inferior del horizonte, pero se incrementan hacia arriba hasta predominar; su tamaño también aumenta de abajo a arriba y sus formas se hacen más redondeadas en igual dirección. El espesor total de la corteza de intemperismo *in situ* es de unos 13 m. Encima de la corteza *in situ* yace un horizonte de arcillas abigarradas finamente estratificadas, muy plásticas, de colores amarillo y rojo. El espesor de arcillas es algo menor de 2 m. Hacia arriba, el horizonte de arcillas es sustituido gradualmente por un horizonte de lateritas ocrosas inestructurales con concreciones de hierro, de color rojo y de un espesor aproximado de 2 m; la parte superior de este horizonte está constituido por grandes concreciones de hierro de hasta 5 cm de diámetro, de formas irregulares muy curiosas.

Todo el paquete descrito, que tiene 4 m de espesor, situado encima de la corteza *in situ*, lo consideramos como un paquete de los productos de redeposición de la corteza de intemperismo. Sin embargo, hay que señalar que la participación de los productos de redeposición en el perfil no es constante en todo el yacimiento; muy al contrario, la cantidad de los materiales redepositados aumenta de S a N; a su vez, la composición de los paquetes de rocas redepositadas se complica en igual dirección, incorporándose a los paquetes redepositados algunos sedimentos de tipo carbonatado-arcilloso.

Por otra parte, el corte de la corteza de intemperismo *in situ* disminuye correspondientemente. Esto se aprecia bien en el examen de perfil S-N del yacimiento, confeccionado sobre la base de los datos de Masliukov y otros² (Fig. 3). Asimismo, el examen del material de núcleos de varios pozos perforados durante la exploración del yacimiento corrobora esta regularidad. Por ejemplo, en el pozo 1 541, perforado hasta una profundidad de 46,90 m, se observa de abajo a arriba en primer lugar el corte de la corteza de intemperismo *in situ*, representado por el horizonte de ultrabasitas desintegradas duras con grietas rellenas de sílice, el horizonte de ultrabasitas lixiviadas, kerolitizadas y silicificadas por las grietas, las cuales hacia arriba pasan a estar ocritizadas, y el horizonte de ocres estructurales de color naranja o pardo anaranjado.

Hacia arriba el pozo atraviesa un bloque de serpentinitas lixiviadas ocrosas. El espesor de la corteza *in situ* en total alcanza los 15 m. Encima

² Masliukov y otros: "Materiales geológicos para la fijación de requisitos para las menas silico-niquelíferas del yacimiento Punta Gorda (en base a la explotación detallada de 14 bloques de explotación, en 1969-70)". Inf. No. 3 A, Archivo del Fondo Geológico Nacional, La Habana, 1972.

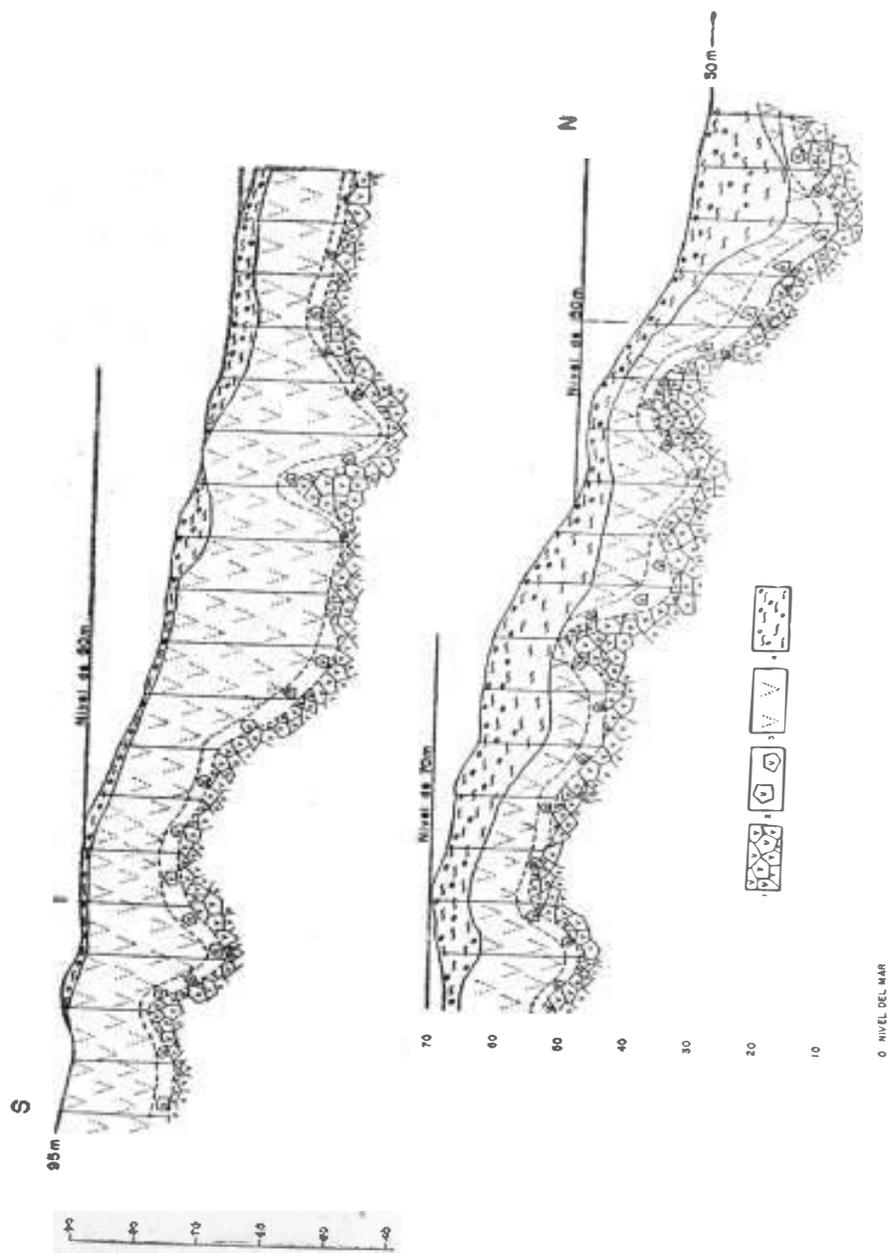


FIG. 3. Perfil S-N del Yacimiento Punta Gorda por la línea III-III, según Masiukov y otros 1972 (véase nota 2).
 1. Serpentinitas desintegradas; 2. Serpentinitas lixiviadas y nontronitas; 3. Ocreos estructurales e inestructurales; 4. Productos redepositados de la corteza de intemperismo.

se desarrollan los productos de redeposición constituidos por conglomerados con clastos formados por concreciones de hierro en un cemento arcilloso verdoso. Hacia arriba se suceden los depósitos arcillosos de colores verde a gris y carmelitas a veces abigarrados con concreciones de hierro en cantidades variables en la masa arcillosa intercalados con depósitos arcilloso-carbonatado (margas) de colores que varían desde casi blanco hasta gris-verdoso. Más arriba las arcillas varían de coloración y pasan a ser rojas y amarillas abigarradas, las concreciones por su parte son mayores y alcanzan hasta 3 cm de diámetro. Más arriba y hasta la superficie se desarrolla un horizonte de lateritas ocrosas terrosas inestructurales de colores amarillo hasta rojo oscuro con multitud de concreciones de hierro que alcanzan un diámetro a veces de hasta 1 cm. En este pozo, el espesor de los materiales redepositados en su conjunto alcanza los 28 m.

Más cerca de la costa, de acuerdo con los datos de los pozos 5566 y 1547, desaparece del corte totalmente el horizonte de ocre de la corteza de intemperismo *in situ*, y el material redepositado yace directamente sobre las ultrabasitas lixiviadas milonitizadas. El corte está representado aquí por intercalaciones de arcillas y arenas verdes y pardas, las cuales a veces contienen concreciones de hierro. En estas intercalaciones predomina el material arcilloso. En algunos lugares entre las arcillas verdes se observan pequeños cristales de pirita. Hacia arriba se pasa a un paquete de arcillas amarillo-parduzcas y rosadas finamente estratificadas que tienen intercalaciones de un material margoso-arcilloso de color gris-verdoso-blancuzco. El corte está coronado por un horizonte de lateritas ocrosas inestructurales de color rojo con múltiples concreciones de hierro, cuya cantidad aumenta hacia arriba hasta constituir la totalidad de la masa rocosa. El espesor de los materiales redepositados es similar aquí al del pozo 1541.

Aún más cerca de la costa, los pozos descubren totalmente los depósitos sedimentarios que están representados por margas arcillosas de color gris claro, cubiertas por una secuencia de materiales intercalados arenos-arcillosos-ocrosos. Como ejemplo puede servir el corte atravesado por el pozo 1519, el cual no corta nunca las rocas ultrabásicas.

La falta de regularidad en la secuencia de productos redepositados se demuestra por los datos de los análisis químicos de muestras tomadas del pozo 1541 (Fig. 4 y Tabla 2). Así por ejemplo, vemos que la sílice mantiene valores relativamente altos y más o menos constante en todo el perfil. Esto está directamente relacionado con la composición, esencialmente minerales arcillosos de los materiales. Por otra parte, los contenidos de níquel en algunos paquetes se muestran altos, lo cual atestigua el origen de los sedimentos, mientras el cobalto presenta contenidos bajos en relación con el níquel y el radio Co/Ni es más bajo que en las cortezas desarrolladas *in situ*; esto confirma también la naturaleza redepositada de los materiales. El Cr203 por su parte, presenta valores de más de un 3 %, que no son típicos de las cortezas *in situ*. Una particularidad notable son los valores

TABLA 2. Análisis Químico de las muestras del corte de la secuencia de productos de intemperismo redepositados en el yacimiento Punta Gorda (en peso %). Químicos analíticos: L. A. Nalivko y V. V. Kujarchik.

No.	Intervalo de Muestreo	Muestra	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
505	0-1m.	Ocres no estructurales con concreciones.					
506	6,0- 7,5	Depósitos ocreo-arcillosos abigarrados.	18,7		18,36	44,55	0,40
511	16,4-17,2	Material arcilloso con concreciones ferrosas.	12,85		7,94	56,85	2,37
515	24,0-24,5	Ocre amarillo claro con mezcla de material arcilloso.	8,71		8,83	54,74	13,75
516	24,5-25,0	Concreciones ferrosas cementadas con material arcilloso gris-verdoso.	10,30	0,32	14,44	41,5	16,2
518	27,4-28,2	Conglomerados compactos de concreciones ferrosas con cemento arcilloso verdusco.	10,9		8,63	51,78	8,3
519	29-31 corte <i>in situ</i>	Serpentinitas lixiviadas ocreas.	14,1		7,96	50,27	6,97
523	45,1-46,9	Serpentinitas desintegradas.	38,83			7,64	2,15

No.	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O-	H ₂ O +	CO ₂	NiO	CoO	Cr ₂ O ₃	Σ
505												
506	0,30	1,19	0,62	0,04	0,07	2,73	9,87		0,71	0,03	1,84	99,41
511	0,22	1,67	1,50	0,03	0,04	3,11	10,39		0,94	0,05	2,36	100,33
515		0,85	1,38	0,01	0,01	0,79	7,26		1,63	0,03	1,97	99,96
516	0,20	1,04	0,20	0,0	0,0	0,86	10,54		1,43	0,04	3,44	100,51
518	0,4	1,47	2,12	0,0	0,0	1,63	10,03	1,46	1,20	0,03	1,87	99,82
519	0,5	2,98	1,38	0,02	0,00	2,50	7,97	0,76	1,80	0,07	3,04	100,32
523	0,14	37,26		0,02	0,00	0,93	12,63	0,34	0,32	0,00	0,18	100,44

		Fe ₂ O ₃	FeO	NiO	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MgO	CaO
0-10	505	30,80	0,70	0,51	2,78	19,10	10,13	1,23	0,58
10-15	506	44,55	0,4	0,71	1,84	16,36	16,7	1,19	0,62
15-17,5	507								
17,5-19	508								
19-19,7	509								
19,7-16,4	510								
16,4-17,2	511	56,85	2,37	0,94	2,36	7,94	12,85	1,67	1,50
17,2-22,0	512								
22-24,5	513	54,24	13,75	1,83	1,97	8,83	8,71	0,85	1,38
24,5-25	514	41,5	16,2	1,43	3,44	14,44	10,3	1,04	0,20
25-27,4	515								
27,4-28,7	516	41,78	8,3	1,20	1,87	6,63	10,9	1,47	2,12
28,7-29	517	50,27	6,97	1,80	3,04	7,96	14,1	2,98	1,38

FIG. 4. Perfil del pozo 1541 (sólo productos redepositados); Yacimiento Punta Gorda, flanco N.

elevados de FeO; esto sugiere la prevalencia de condiciones reductoras en el medio, opinión que se refuerza también por la ocurrencia en las partes inferiores del perfil de arcillas verdes y eventualmente de pirita autigénica. Los valores elevados de aluminio pueden estar relacionados con la presencia de caolinita entre las arcillas.

Como puede observarse de la descripción de los materiales redepositados y de la distribución en los mismos de los componentes útiles, ellos consisten en sedimentos mal sorteados. Este es el resultado directo de las condiciones en las cuales se transportaron y se depositaron. Estos depósitos, por su situación, composición, y distribución, son de medios ambientes transicionales, entre los que se distinguen los medios fluvial, deltaico, lagunar, y litoral. Estos medios se caracterizan por depósitos interdigitados intergradacionales, como los que ocurren en el yacimiento Punta Gorda. En general, estos medios son difícilmente separables en medios individuales; no obstante, puede proponerse el siguiente mecanismo para explicar el proceso de redeposición.

Desde el Plioceno se desarrollaban en la región potentes cortezas de intemperismo sobre las ultrabasitas. Estas cortezas se desarrollaban sobre un relieve de terrazas escalonadas; su formación estaba favorecida por la existencia de un régimen hidrodinámico de transferencia de aguas de intensidad media. Al comienzo del Pleistoceno se produjeron períodos de intensas precipitaciones que provocaron la movilización intensa prolu-

vio-deluvial-aluvial de los materiales friables de las cortezas. Estos materiales se depositaban en las partes más bajas del relieve, donde se creó un medio en el que predominaba la energía mecánica que se incrementaba hacia el N. Esto se confirma por el aumento del lavado de la corteza *in situ* en esa dirección. Al mismo tiempo, puede suponerse que este medio tenía un abastecimiento fluvial permanente; así lo indica el aumento de los espesores de los materiales hacia el N. La naturaleza de los sedimentos, por su parte, habla a favor de una deposición rápida de los materiales.

Esto estuvo favorecido por la intensa erosión que ocurría y por una distancia muy corta del transporte. Al principio las áreas deprimidas cerca de la costa tenían un carácter deltaico; después lateralmente se crearon lagunas someras sin comunicación permanente con el mar. En estas condiciones continuaba la redeposición de los materiales. En aquellas lagunas costeras predominaban condiciones reductoras, lo cual se comprueba, como se ha dicho, por la presencia de pirita autigénica en los depósitos arcillosos verdes. Posteriormente se estableció comunicación con el mar, por lo menos una vez. A favor de esto habla la presencia de sedimentos de facies carbonatado-terrigena (margas), los cuales aparecen intercalados con los materiales ocreo-arcillosos. La ocurrencia de margas en las condiciones del complejo transicional está comprobada.

Durante el Cuaternario ocurrieron movimientos de levantamiento general de carácter neotectónico, muy complicados por las variaciones glacioeustáticas del nivel del mar, aunque sin lugar a dudas la tendencia general resultante era el alzamiento, y se regresó de nuevo a las condiciones de laguna somera sin comunicación. Este levantamiento escalonado elevó la región, reduciéndose el área de delta e incorporándose el territorio a condiciones de intensa oxidación, con un control climático dado por las épocas áridas propias del Pleistoceno.

En estas condiciones ocurrió un proceso de relaterización de los materiales arcillosos con formación de nuevos horizontes de lateritas, genéticamente de un tipo nuevo; se formaban rápidamente concreciones de hidróxidos de hierro, favorecidas por la ocurrencia de períodos relativamente secos, como los arriba indicados. De esta manera, los horizontes superiores de los materiales redepositados no se diferencian al primer examen de los horizontes superiores de la corteza *in situ* sobre rocas ultrabásicas, y en las zonas limítrofes de la cuenca al S, allí donde los espesores de los materiales redepositados no son muy grandes, como en el caso de la cantera abierta en la zona de exploración No. 5, no es fácil discernir lo que está formado como consecuencia de la relaterización de los materiales redepositados y las lateritas *in situ* sobre rocas ultrabásicas; de ahí el interés que tiene la limitación en el espacio de la distribución de los materiales redepositados.

En este sentido y basándonos en los materiales que poseemos, se puede señalar que desde la costa hacia el S el espesor de los materiales redepositados disminuye según va aumentando la altura sobre el nivel del mar. Por encima de los 70 m disminuyen bruscamente, y en las partes más altas del yacimiento desaparecen del corte. Esto puede observarse en la cantera de exploración situada en el sector No. 2, a 80 m de altura, donde sólo se observa el perfil de la corteza de intemperismo *in situ* sobre rocas ultrabásicas. Es claro que esta cota puede variar localmente en dependencia de la forma original de la cuenca y de la complejidad mayor o menor vinculada al acomodo de los materiales redepositados sobre el relieve antiguo, fluctuaciones de mayor o menor intensidad de los alzamientos neotectónicos (bloqueamiento), y de otro tipo. Por otra parte, abarca los mecanismos principales de redeposición y no excluye la posibilidad de la existencia de áreas parciales con redepositos de la corteza, de tipo proluvial deluvial, formados en condiciones subaéreas, los que a su vez serían un tipo genéticamente distinto de redeposito.

Con el fin de diferenciar los materiales redepositados en las condiciones del complejo transicional, proponemos la formación Punta Gorda, cuya descripción transcribimos a continuación.

EXTENSIÓN REGIONAL. Afloramientos situados en la faja costera entre la desembocadura del Río Moa y del Río Yagrumaje, NE de la Provincia de Holguín. Es extensible a aquellos materiales similares ubicados en la periferia costera de los macizos de rocas ultrabásicas presentes en el territorio nacional.

LOCALIDAD TIPO PROPUESTA. Cantera para muestra tecnológica, sector 5 del yacimiento Punta Gorda.

COORDENADAS. $x=701,800$, $y=220,700$. Hoja 5277—IV (MOA) del ICGC a escala 1:50 000.

RASGOS ESTRUCTURALES. Estratificación laminar, lenticular, y ocasionalmente cruzada, con ángulos suaves de buzamiento u horizontales.

POSICIÓN ESTRUCTURO-FACIAL. Piso estructural 1-2 (N2-Q) del complejo subplatafórmico (franja transgresiva litoral septentrional), según la clasificación de E. Nagy³ para la Provincia de Oriente.

CUENCA DEPOSICIONAL. Franja litoral y sublitoral del territorio insular en la periferia de los cuerpos de rocas ultrabásicas con desarrollo apreciable de corteza de intemperismo.

POTENCIA. Muy variable; se observa en perforaciones en el yacimiento Punta Gorda hasta 30 m de estos materiales, frecuentemente menor. Por

³ E. Nagy y otros: "Texto explicatorio del Mapa Geológico de la Provincia de Oriente, a escala 1:250 000". Instituto de Geología y Paleontología, Academia de Ciencias de Cuba, 1976.

lo general, el espesor de los sedimentos aumenta hacia la línea costera, complicándose en esa dirección.

LITOFACIES. Terrigénica predominantemente, en ocasiones carbonatado-terrigenica. Predominan materiales pelíticos y psammíticos, aunque no son raras las concreciones intercaladas. Las arcillas son verdes, grises, abigarradas, amarillas y rojas, muy plásticas; por lo general forman una asociación compleja ocreo-arcillosa. Se observan cristales de pirita, muchas veces intensamente limonitizados. La litofacies carbonatado-terrigenica está presente en forma de margas, como intercalaciones de las rocas arriba descrita. Distribuidos irregularmente por toda la secuencia aparecen numerosas concreciones de óxidos e hidróxidos de hierro. Litofacialmente corresponde a ambientes de deposición transicionales (complejo deltaico-lagunar somero), y en determinadas etapas de su desarrollo litoral transgresivo.

BIOFACIES Y FAUNA CARACTERÍSTICA. La fauna presente está representada por *Archaias angulatus* (Fitchell y Moll); *Elphidium puertoricense*; *Croll hemingwayei*; miliolidos (Moldes internos); ostrácodos, *Discorbis floridanus* Cushman; *Amphisorus* sp. (fragmentos); briozoarios; conchas de moluscos (fragmentos). Correspondientes a una facies sublitoral.

EDAD. Mioceno- Cuaternario (hallada en el material margoso-arcilloso).

LÍMITE ESTRATIGRÁFICO INFERIOR. Es variable según localidades, en el área del yacimiento Punta Gorda, yacen discordantemente sobre las cortezas de intemperismo *in situ* sobre rocas ultrabásicas y ocasionalmente están de forma discordante sobre rocas ultrabásicas milonitizadas y lixiviadas.

LÍMITE ESTRATIGRÁFICO SUPERIOR. Conforman el tope de la columna estratigráfica en la región de estudio. No se conocen otras relaciones.

CORRELACIÓN. No están descritas unidades litoestratigráficas semejantes en el territorio nacional. La naturaleza particular de los materiales redepositados que tuvieron como fuente de abasto la corteza de intemperismo *in situ* sobre rocas ultrabásicas, y su posición geomorfológica especial, constituyen una forma no descrita de paisaje, que se pudiera enunciar como: Complejo erosivo-acumulativo y acumulativo, proluvio-aluvial sobre terrazas bajas de costa h-5-10, 10-20, 20-40, 40-60, 60-80. Aunque en la región de estudio aparecen (si bien menos diferenciadas) las terrazas de 80-100 m y por encima de 100 m., destacándose en particular los niveles de 100-150 m y de 150-200 m; por encima de la cota 80 m no están reportados los materiales que nos ocupan.

4. CONCLUSIONES

Los productos de redeposición de las cortezas de intemperismo níquelíferas en la región del yacimiento Punta Gorda se formaron en las condicio-

nes de un medio lagunar somero con abasto fluvial permanente, el cual, mantuvo comunicación con el mar por lo menos una vez. Este medio probablemente se desarrolló lateralmente de un complejo deltaico, en el marco de movimientos oscilatorios neotectónicos con una resultante general de levantamiento, complicado por las oscilaciones glacioeustáticas del Pleistoceno.

Los procesos de redeposición comenzaron en el Plioceno y se desarrollaron durante todo el Pleistoceno, durante el cual, y en el marco de los levantamientos antes mencionados y con condiciones climáticas apropiadas, existió un régimen de activa oxidación, que dio lugar a la relate-rización de los productos de redeposición.

La influencia de los productos de redeposición en el corte aumenta desde las partes más elevadas del relieve hacia la costa. Por su parte, los espesores de la corteza de intemperismo *in situ* sobre rocas ultrabásicas disminuyen hasta desaparecer del corte.

Por encima de la cota 70 m, la presencia de los productos de redeposición disminuye bruscamente y en la cota 90 m desaparecen del corte. Esto no excluye la posibilidad de existencia de áreas parciales con redepósitos de la corteza, formados en condiciones subaéreas. Esta regularidad general descubierta puede utilizarse para orientar la explotación racional del yacimiento Punta Gorda.

ABSTRACT. The characteristics of the redeposition products of nickel-bearing weathering crusts in the Punta Gorda ore deposit are described. Some regularities in the distribution in space of those materials are revealed. A mechanism explaining their depositional conditions and further evolution is also suggested. Finally, a new stratigraphic unit comprising such materials is proposed under the name Punta Gorda Formation.

CDU 551.3.053:551.3.051(729.1)