

20279

SEDIMENTOLOGIA Y PETROLOGIA

VILLOSLADA DE CAMEROS

(22-12)

PETROLOGIA

Los materiales pre-hercínicos que están representados en la Hoja de Villoslada de Cameros, son únicamente de edad Cámbrica y encontramos representados los tres pisos.

CAMBRICO INFERIOR

Constituye en amplios rasgos una secuencia sedimentaria positiva, eminentemente detrítica.

El tramo inferior está constituido por microconglomerados con clastos de cuarzo de 0,5 a 3 mm y escasos de chert en una matriz sericítica.

Hay cemento silíceo en continuidad óptica con los granos.

Más hacia el techo, los clastos son menores aunque de acusada heterometría y grado de redondez bueno. Ocasionalmente hay feldespato potásico y como accesorios, clorita, - circón, apatito y opacos. La matriz y cemento como en los anteriores. A veces hay también fragmentos de chert.

Ya en la formación "Río Urbión", se observan litologías más finas, filíticas, en alternancia microscópica con lechos arenosos que tienen como detríticos más importantes, cuarzo, plagioclasa y chert. La matriz es sericítica con clorita subordinada.

Más a techo aún, aparecen carbonatos cementando los granos de cuarzo así como cemento silíceo en continuidad óptica con los mismos. La sericita puede estar subordinada y la clorita en escasa proporción.

Siguen las alternancias de filitas, generalmente con cuarzo muy fino como accesorio.

Las "alternancias de S. Millán" están constituidas por cuarcitas feldespáticas (feldespato potásico) con mesostasis sericítica y carbonatos diseminados. Hay plagioclasa, opacos, turmalina, circón y apatito accesorios. Las filitas, generalmente cloríticas, suelen ser algo arenosas.

Por último se sitúan las dolomías, constituidas por carbonatos, entre los cuales la calcita y dolomita son muy importantes, mientras que la siderita y probablemente la ankerita están mucho más subordinadas. Se encuentran accesorios, granos de cuarzo y opacos.

La textura es granoblástica y el tamaño medio, con acusada heterometría.

CAMBRICO MEDIO

Comienza con unos niveles carbonatados lenticulares y progresivamente la litología se va haciendo más grosera.

Los tipos litológicos más frecuentes son las metareniscas, cuarcitas y filitas, de textura granoblástica y lepidoblástica en las que se dan todos los términos intermedios.

Los clastos son principalmente de cuarzo y plagioclasa subordinada. La matriz sericítica y los accesorios circón, turmalina, apatito y opacos. A veces se pone en evidencia una esquistosidad de fractura.

Las filitas constituyen a veces alternancias a nivel microscópico con las areniscas. Se componen de sericita y cuarzo en menor proporción, a veces aparece clorita. Presentan esquistosidad de fractura o flujo.

A muro los materiales carbonatados quedan definidos como dolomías cristalinas que con una textura granoblástica; presentan heterometría acusada, contienen cuarzo accesorio y venas con carbonatos y óxidos ferruginosos.

CAMBRICO SUPERIOR

Se trata de una segunda secuencia pelítico-arenosa de la que se han distinguido varios tramos en la cartografía.

Aquí únicamente describiremos los tipos litológicos de una manera general.

Entre los términos más gruesos, abundan las cuarcitas y metareniscas de textura granoblástica y lepidoblástica y de grano medio y fino por lo general.

Los clastos son de cuarzo y feldespatos (plagioclasa) en menor proporción, a veces ausentes. Hay además micas detríticas, generalmente moscovita.

La matriz es sericítica y a veces hay cemento carbonatado y esporádicamente clorita.

Los accesorios más frecuentes son circón, turmalina, rutilo y apatito. Los opacos son corrientemente óxidos de Fe, en forma de granos diseminados.

Las facies pelíticas, filitas y pizarras, suelen contener cantidad accesoria de tamaño muy fino de los detríticos anteriores. La esquistosidad viene definida por las micas, y a veces puede estar algo ondulada.

METAMORFISMO

El metamorfismo sufrido por las rocas descritas no supera el grado bajo de Winkler (1970) estando probablemente gran parte de la zona sometida a condiciones inferiores (grado muy bajo).

Por tanto, se estiman unas condiciones térmicas por debajo de los 300 - 400° C, sin que sea posible delimitar el intervalo de presión en tan somero nivel metamórfico.

DIFRACTOMETRIA POR RAYOS X. ARCILLAS

En total se han estudiado seis muestras 22-12-IB-OD-53, 65, 66, 71, 72 y 235, de ellas, dos corresponden al Grupo Oncala, OD-53 (Unidad $J_{32}-C_{11}^{2sc}$) y OD-235 ($J_{32}-33^{2ss}$), las restantes, OD-65, 66, 71 y 72 pertenecen al Grupo Urbión, recogidas en la Unidad C_{11-12}^{3a} .

El análisis muestra una composición sencilla y casi constante para todas las muestras, con illita de esta cristalinidad (illita-mica) como constituyente mayoritario y kaolinita y/o clorita en cantidades inferiores.

La nitidez de los diagramas obtenidos a partir de los agregados orientados, ha permitido en la mayoría de los casos prescindir de los procesos de glicolado y calentamiento a 450° útiles respectivamente para deselar interestratificados y diferenciar clorita y caolinita.

Únicamente se han tratado térmicamente las muestra OD-235, OD-66, OD-65 y OD-72.

Asímismo se procedió en OD-53, tratada con glicol y sin haberse observado variación apreciable frente al registro obtenido en muestras sin tratar.

Los porcentajes obtenidos son:

MUESTRA	ILLITA	CLORITA	CAOLINITA
OD - 53	93	17	-
OD - 65	94	2	4
OD - 66	91	4	5
OD - 71	81	19	Trazas
OD - 72	57	33	10
OD - 235	91	-	9

Como ya hemos indicado, la composición es poco variable y el reducido número de muestras arcillosas que ha sido posible recoger impide obtener datos para un estudio evolutivo. En principio sólo puede indicarse que para las muestras del Grupo Urbión, Unidad C₁₁₋₁₂^{3a}, aparecen diferenciadas las que contienen illita, con pequeños porcentajes de clorita y caolinita (muestras OD-65 y 66) y las que contienen un mayor porcentaje de clorita (OD-71 y 72) aún siendo la illita el constituyente principal.

SEDIMENTOLOGIA

En este capítulo consideramos las unidades individualmente para ver las características y variaciones composicionales en cada una de ellas en sentido vertical y en las diferentes columnas realizadas. Asimismo, se intenta con estos datos deducir con la mayor aproximación posible, el medio de sedimentación.

MATERIALES TRIASICOS

Afloran estos materiales en el sector NO de la Hoja re_u posando discordantemente sobre el Cámbrico aunque en muchos casos el contacto se realiza por medio de fracturas.

La columna se ha levantado en el término municipal de Brieva de Cameros.

Los primeros sedimentos post-hercínicos dentro de la Hoja consisten en unas brechas cuyos cantos son en su mayor parte de cuarcita y alcanzan hasta los 30 cm de dimensión máxima estando englobados en una matriz samítico-pelítica y teniendo todo el conjunto unos colores ocre-rojizos más oscuros que los de la facies Buntsandstein suprayacente. Esta unidad TG₁b se interpreta como materiales de relleno de las zonas más deprimidas del paleorelieve existente similar a lo que son los depósitos "pie de monte" con un transporte ínfimo. Dados estos materiales como de edad Triásico Inferior, no se descarta la posibilidad de su pertenencia al Pérmico.

La unidad TG₁ o facies Buntsandstein está compuesta litológicamente por areniscas rojas con niveles pelíticos interestratificados y otros microconglomeráticos en la base.

Los niveles areniscosos tienen del 70 al 95% de cuarzo. Siempre está presente el feldespato potásico en una proporción del alrededor del 15% y, ocasionalmente, aparecen plagioclasas en un porcentaje que no excede del 2%. En algu-

nos niveles se acusa la presencia de cemento dolomítico. También los óxidos de hierro son frecuentes y adquieren verdadera importancia hacia la base donde alcanzan hasta el 10%. La arcilla, presente en toda la área, varía del 4 al 12% estando también estos mayores porcentajes hacia la base.

Se observa globalmente una granoselección positiva en la unidad.

Estas características composicionales de los sedimentos, así como las estructuras observadas en el campo nos hacen pensar en una sedimentación tipo continental tratándose seguramente de un medio fluvial.

La unidad TG₂ o facies Muschelkalk está constituida por dolomías tableadas con pequeños niveles pelíticos intercalados. El contenido en arcilla en las dolomías es aproximadamente de un 4%. Estos depósitos carbonáticos donde se cita la presencia de niveles estromatolíticos fuera de la Hoja pertenecen a un medio marino de un mar muy somero y aguas cáldas.

La facies Keuper, Unidad TG₃, está constituida por arcillas rojas y niveles margosos depositados en un medio restringido con aportes terrígenos y gran hipersalinidad.

JURASICO MARINO

Afloran estos materiales en el sector NO de la Hoja, - estando concordantes con el Triásico, aunque en muchos casos, dada la plasticidad de las facies Keuper el contacto entre estas y las carniolas suprayacentes se resuelve de un modo mecánico.

Se han levantado dos columnas, una en Brieva de Cameros al NO de la Hoja, ^{y otra} en el término de Montenegro de Cameros, en el área central.

Se distinguen cinco unidades bien definidas más otra - de potencia escasa y variable que se sitúa en el techo en - contacto con los sedimentos paracontinentales de las facies Purbeck-Weald.

La primera unidad definida, TA₃₃-J₁₂ constituida por - "carniolas" ha sido considerada como Supra-Keuper o como Infralías, según diferentes autores. La opción más generalizada es que en parte pertenece al Rethiense, incluido en el - Triásico por tanto, estando los niveles suprayacentes data-- dos como Sinemuriense por lo cual no se descarta la posibili-- dad de que una buena parte de este piso esté representado - por carniolas.

La parte inferior de esta unidad está formada por cali-- zas muy recristalizadas con cerca de un 10% de dolomitiza-- ción, por lo que el estudio petrológico no aporta datos del ambiente de sedimentación. En la parte media de esta unidad, una intercalación en la que no hay recristalización, hace su-- poner un medio marino de aguas tranquilas. En las muestras - de este nivel se observa un alto contenido de pelitas, más - del 90%, y el resto está constituido por micrita con filamen-- tos. Hacia techo de la unidad encontramos otra muestra sin - recristalizar con un contenido del 1%, 5% de ^{de fósiles} intraclastos, - 78% de micrita, 2% de óxidos de hierro y 6% de arcillas.

Desde la base de esta unidad se inicia una transgresión instaurándose un medio claramente marino que persistirá has-- ta el Jurásico Superior.

La siguiente unidad, "calizas" (J₁₂₋₁₃), está formada por calizas sublitográficas y presenta variaciones en su com-- posición, existiendo cierta variación de las condiciones de sedimentación.

Encontramos hacia muro oolitos en una proporción del - 75%, lo cual indica una cierta enegía, junto con un 6% de in-- traclastos y un 2% de fósiles. Puede por tanto observarse - una fase de sedimentación intertidal que coincidiría con el final del Sinemuriense.

Posteriormente se produce un gran avance del mar ya - que los sedimentos suprayacentes corresponden a dolomicritas (95%) y arcillas. Hacia techo las muestras contienen un 10%, detríticos, un 72% de pelets y algo de micrita y esparita lo que indica un pequeño aumento de energía.

La unidad J₁₃₋₂₂, margas y calizas, está constituida - por alternancias de bancos de calizas con niveles de margas o calizas margosas que no rebasan los 10 cm de espesor.

Las calizas de la base contienen un 2% de cuarzo, 16% de fósiles y un 82% de micrita. Hacia el centro de la unidad disminuye el contenido de fósiles y aumenta en arcillas para pasar luego a unas micritas casi puras.

Hacia el techo de la unidad las muestras presentan un contenido en fósiles del 30% y 70% de micrita. Los fósiles - más abundantes son ostrácodos y equinodermos.

Estos datos parece que corresponden a una sedimenta- - ción netamente de plataforma marina con poca energía, medio que permanece bastante constante en toda la unidad.

Los datos anteriores se han obtenido en el corte reali- zado en Brieva de Cameros en el sector NO de la Hoja y en el corte de Montenegro de Cameros - Puerto de Sta. Inés, en el sector central.

La siguiente unidad, J₂₂₋₂₃, llamada por otros autores "Barra del Dogger" que no obstante prácticamente en su totali- dad pertenece al Bathoniense, está constituida por calcarení- tas en una potencia aproximada de 50 m.

En toda la unidad destacan las laminaciones paralelas y cruzadas y la granoselección positiva. Son frecuentes los restos de equinodermos, gasterópodos, lamelibranquios, ostrá- codos y foraminíferos. Hemos encontrado en los niveles supe- riores de la unidad, la especie Protopleneroplis striata ca- racterística del Bathoniense.

La base de la "barra" está constituida por biomicritas arcillosas con un contenido del 44% de fósiles, 7% de cuarzo, 37% de micrita y 18% de arcilla. Ascendiendo en la unidad en con tra mos intrabiomicritas arcillosas, con contenidos del or den del 30% de intraclastos, 30% de fósiles y 8% de arcillas, con pequeñas variaciones en estos contenidos.

A continuación observamos la presencia de oolitos, cuyo porcentaje va aumentando hacia el techo de la unidad e inclu so cont in úan apareciendo en la unidad suprayacente; hacia el techo, los oolitos junto con la esparita y los fósiles alcanzan el 90%. Estas ooparitas fosilíferas indican una zona de alta energía con agitación continua y poca profundidad, instau rán dose por tanto condiciones más someras, las cuales se man tien en hasta el Calloviense Inferior, ya que se observa una gran continuidad de facies. Estos datos se han obtenido de las muestras del corte de Montenegro de Cameros - Puerto de Sta. Inés, observándose resultados similares en las muestras procedentes del corte de Brieva de Cameros; no obstante en éstas se acusa la presencia de pequeñas cantidades de cuarzo.

En la siguiente unidad, J₃₂₋₃₁, llamada por nosotros - "Alternancia rítmica de calizas y margas" disminuye la energía deposicional de forma gradual siendo en la base muy frecuentes los niveles calcareníticos constituidos por intrabio espar itas, oolitos y oosparitas fosilíferas. El contenido en oolitos llega a ser del 70% con 20% de fósiles, 9% de espari ta y pequeñas cantidades de cuarzo, que excepcionalmente en algunas muestras llega al 25%.

Estas litologías evidentemente, nos muestran cierta con tin uid ad en el ambiente de sedimentación con la unidad prece dente; no obstante aquí hay intervalos que hacia techo se ha cen más regulares en que la energía disminuye claramente al originarse depósitos margosos. Hacia techo la litología cons ta de alternancias de margas y margocalizas arenosas con calizas nodulosas. Las margocalizas son de colores oscuros y fétidas, pudiendo haberse depositado en un ambiente reductor.

En conjunto esta unidad parece corresponder con una etapa de ligera incontabilidad de la cuenca.

La columna ha sido levantada en el sector de Montenegro de Cameros - Puerto de Sta. Inés.

La siguiente unidad, J₃₁, llamada "calizas pararecificales" está constituida por un tramo de 6 a 10 cm de potencia de calizas blancas brechoides con restos de fósiles y corales y resalta sobre el terreno por su compacidad y su color. Contienen de 5 a 20%, hasta un 30% de pelets, de 25 a 80% de micrita, de 5 a 30% de fósiles y hasta un 10% de arcilla.

Estos depósitos nos indican una elevación general de la cuenca con el consiguiente aumento energético y representa el paso a los sedimentos de influencia claramente continental.

FACIES PURBECK-WEALD

Estas facies son de gran importancia ya que constituyen el 80% de la superficie de la Hoja. De los cinco grandes grupos sedimentarios definidos en la Sierra de Cameros por TISCHER et al. (1967), solamente están representados aquí los tres inferiores: Tera, Oncala y Urbión. Tera y Urbión son fundamentalmente terrígenos. El grupo Oncala aún guardando similitud con los anteriores tiene intercalaciones de facies carbonáticas aunque no de gran representación cartográfica. Estas facies carbonáticas constituyen el grupo Oncala prácticamente en su totalidad en la Hoja de Enciso situada al E de la presente.

Dentro de la homogeneidad general de los tres grupos constituidos en general por alternancias samítico-pelíticas aparte de las facies carbonáticas citadas, destaca el hecho de la existencia de conglomerados en los tres grupos; pero mientras que en "Tera" y "Oncala" las facies conglomeráticas son de escasa relevancia y con variaciones laterales rápidas a detríticas más finas, en el grupo Urbión la unidad -

basal cuya presencia se mantiene constante en toda la Hoja; está constituida por conglomerados que son un magnífico nivel de referencia por su compacidad y gran resalte topográfico principalmente en el sector Suroccidental.

Se han levantado dos columnas del grupo Tera: una en Montenegro de Cameros y otra en el sector NE entre Villanueva de Cameros y Aldeanueva de Cameros.

En cuanto a relación de constituyentes predomina de forma absoluta el cuarzo que está presente prácticamente en la totalidad de las muestras y en la mayoría de ellas supera el 50% y en alguna excepcionalmente el 95%. El feldespatos está presente en la mayor parte de las muestras, sin superar en ningún caso el 10% y siempre se trata de plagioclasas a excepción de una muestra situada a techo del Grupo de la columna de Montenegro de Cameros, donde hay un 5% de feldespatos potásico.

Los fragmentos de rocas están presentes en prácticamente todos los tramos y llegan a alcanzar en alguna muestra hasta el 50% siendo lo normal que no excedan del 10%. Estos fragmentos por orden de importancia son de calizas, mica blanca, clorita, areniscas y sílex principalmente.

La micrita aparece en alguna muestra con carácter excepcional pero llegando a constituir el 90% de la roca. Una muestra de base de la columna de Montenegro de Cameros contiene un 50% de dolomicrita.

La esparita se presenta con cierta frecuencia, sobre todo en la columna de Montenegro de Cameros en porcentajes que no exceden del 12%.

La presencia de dolospqrita y cemento dolomítico, sólo se acusa en algunos tramos de la columna de Montenegro de Cameros y no rebasa en ningún caso el 10%.

Es frecuente la presencia de óxidos de hierro o cemento dolomítico sobre todo en la columna de Villanueva de Cameros - Aldeanueva de Cameros donde llega a alcanzar el 20% en

alguna muestra. También en dicha columna se acusa la presencia de notables cantidades de sericita y clorita, cuyos porcentajes conjuntos pueden superar el 50%, mientras que la columna de Montenegro de Cameros, a parte de ser mucho menos frecuentes no suelen rebasar el 10%.

Los diagramas de fracciones, muestran una clara predominancia del tamaño de arena en las dos columnas aunque en la realizada en Villanueva de Cameros-Aldeanueva de Cameros, hay episodios donde tiene mayor importancia la fracción pelítica.

En la columna de Montenegro de Cameros hay tramos, -- principalmente hacia la base que contienen hasta el 50% de fracción gruesa.

Dadas las características específicas del Grupo Oncala, nos referiremos principalmente a las importantes variaciones laterales de facies que presenta, consideramos más clarificador hacer la descripción de constituyentes de forma individual para cada columna.

Las columnas realizadas son cinco; tres completas y dos parciales. Las completas son la n° 4 "Villoslada de Cameros-Montenegro de Cameros", la n° 5 "Villanueva de Cameros-Aldeanueva de Cameros" y la n° 6 "Pto. de Sta. Inés". Las parciales son la n° 7 "Villoslada-Lomas de Orios" y la n° 8 "S. Andrés-Pajares" donde únicamente se muestreó el techo del grupo.

La columna n° 4, "Villoslada de Cameros-Montenegro de Cameros" donde el Grupo Oncala tiene aproximadamente 1.200 m de potencia, tiene una parte inferior, aproximadamente 500 m donde el porcentaje de cuarzo rebasa el 90% y el resto está constituido por feldespatos (calcosódicos principalmente), sílex, mica blanca, óxidos de hierro, sericita y clorita; excepcionalmente se observa dolosparita en alguna muestra. Hay un tramo medio de unos 300 m constituido por una alternancia de materiales análogos a los anteriores, con niveles carboná

ticos donde casi siempre, aunque en pequeños porcentajes está presente el cuarzo, los intraclastos, oolitos y pelets alcanzaron ocasionalmente el 70% y la micrita presente en todos estos niveles varía del 10 al 90%; ocasionalmente hay algún nivel con dolosparita y pseudosparita y suelen estar presentes las arcillas casi siempre. Hay una zona de unos 200 m, de escasos afloramientos donde las muestras tomadas son similares composicionalmente a los 500 m basales; el tramo superior, es decir, los 100 m por debajo del Grupo Urbión, es una alternancia del tipo de la descrita donde los niveles carbonáticos tienen del orden del 65% de dolomicrita y el resto arcillas y cuarzo. No hay aquí nada de intraclastos ni pelets y en algún nivel hay pequeños porcentajes de dolosparita.

La fracción predominante es la arena aunque parece observarse una diseminación general en la granulometría respecto al Grupo Tera.

El Oncala de la columna n° 5 "Villanueva de Cameros - Aldeanueva de Cameros" es composicionalmente similar a los tramos de alternancias descritas en la columna n° 4.

En los niveles detríticos parece existir un ligero aumento en el porcentaje de arcilla que puede llegar hasta un 15%. Este porcentaje es superado en algunos de los niveles carbonáticos. En los niveles carbonáticos la micrita varía del 30 al 70% estando los porcentajes mayores hacia techo y el conjunto de intraclastos, fósiles y pelets varía de 8 a 65%, siendo en este caso la variación al revés, es decir, los mayores porcentajes hacia muro. En los niveles basales es frecuente la esparita que llega a alcanzar hasta el 40%. Los óxidos de hierro aparecen en algún nivel pero en bajos porcentajes. En esta columna es claramente predominante la fracción pelítica, principalmente tamaño limo.

La columna n° 6, realizada en el Pto. de Santa Inés corresponde a unas facies del Grupo Oncala francamente excepcionales. Composicionalmente el cuarzo normalmente supera el

95%. En alguna muestra aparecen pequeñas cantidades de fragmentos de rocas, feldespatos y arcillas principalmente. En cuanto al tamaño, predomina la fracción arena, excepto en un episodio en la base en que hay altos porcentajes de fracción grava. Las fracciones limo y arcilla apenas tienen relevancia.

La columna n° 7, realizada en Villoslada-Lomas de Orios, presenta ciertas variaciones con las definidas anteriormente.

En la mitad inferior de los 400 m de la serie realizada, predomina el cuarzo claramente en todas las muestras, pero hay pequeños porcentajes de feldespato potásico y calcosódico y varias muestras acusan porcentajes de hasta un 30% de fragmentos de rocas calizas. La esparita es muy frecuente aquí, alcanzando hasta un 22%. La arcilla aparece únicamente de forma excepcional y en bajos porcentajes.

La micrita sólo aparece en una muestra en un 5%, en la misma en que los pelets constituyen un 85%, los cuales tampoco están presentes en el resto de la columna.

La parte superior de esta columna está constituida - - prácticamente de forma exclusiva por cuarzo excepto en el techo donde hay 10 m de calizas tableadas, facies muy frecuentes en el Grupo Oncala de la Hoja de Enciso (al Este de la presente), donde la dolomicrita constituye el 90% de la roca y el resto son arcillas. La fracción arena predomina de forma absoluta aunque en la mitad inferior es de resaltar porcentajes hasta del 40% de fracción grava.

La columna n° 8, realizada en S. Andrés-Pajares contiene al Grupo Urbión, pero se ha incluido el techo del Grupo Oncala constituido por alternancias de niveles pelíticos y samíticos con otros carbonáticos.

Los primeros están formados por cuarzo en un porcentaje aproximado del 95%, feldespatos, fragmentos de rocas y arcillas el resto. En cuanto a los niveles carbonáticos algunos contienen fósiles hasta un 15%, otros dolosparita hasta un 30% y todos micrita y arcillas en porcentajes que oscilan entre 25 y 75% los primeros y 2 y 30% los segundos.

Se ha realizado una columna general de los materiales aflorantes del Grupo Urbión; es la columna n° 8 y el nombre que se le ha dado en base a las localidades donde se ha realizado es San Andrés-Pajares-Collado Sancho Leza.

Estudiando los elementos constituyentes por orden de importancia observamos que el cuarzo varía del 70 al 100%, situándose los mayores porcentajes hacia la base. El siguiente constituyente sería la arcilla que llega hasta un 20% y se observa claramente el progresivo aumento de estas hacia el techo en contraposición con lo que ocurre con el cuarzo. Del resto de los constituyentes no hay ninguno que resalte de forma especial. Los fragmentos de roca llegan a alcanzar un 16%; hay feldespatos calcosódicos, cemento síliceo, piritita y óxidos de hierro en porcentajes ínfimos, en cualquier caso menores al 5%.

En el diagrama de fracciones se observa que predomina la fracción arena, aunque hay máximos de hasta un 100% de grava en la base del grupo y hasta del 70% de limo en la mitad superior, por tanto se puede hablar, de una granoselección general positiva para todo el grupo, al menos en lo que concierne a los afloramientos dentro de la Hoja en cuestión.

RELACION DE MINERALES PESADOS

Este estudio se ha realizado con un microscopio petrográfico sobre láminas delgadas, efectuando contajes relativos, es decir, que se refieren al total de los minerales pesados existentes en la muestra, contándose en cada una de ellas del orden de cien minerales y dando luego la proporción relativa de cada uno de ellos.

Se hace una somera descripción de los minerales pesados existentes, dando una idea de su color, brillo, grado de redondez..., intentando también detectar diferencias entre los grupos.

OPACOS: No se observan variaciones notables en la serie, -
siendo los opacos los minerales pesados más abundantes, sus
porcentajes oscilan entre el 20 y 55%.

El porcentaje menor de opacos se encuentra en la uni--
dad C₁₂3a del Grupo Urbión, en la columna de S. Andrés-Paja-
res, en el E de la Hoja, estando el porcentaje comprendido -
entre 20 y 30%. Esta disminución de minerales pesados en el
Grupo de Urbión coincide con los resultados obtenidos en la
Hoja de Enciso (23-12), contigua a la presente Hoja, en la -
que se observa además una disminución hacia techo de dicho -
grupo.

TURMALINA: Este mineral está presente en todos los grupos
en cantidad muy variable, con un porcentaje que oscila entre
el 7 y 48%. No se observa ninguna peculiaridad en cuanto a -
su porcentaje en los diferentes grupos.

Presenta generalmente hábito prismático aunque en oca-
siones se encuentra como fragmentos más o menos redondeados.
Los colores que se observan son: pardos, amarillentos, ver--
des e incluso azules. Es característico su pleocroismo.

En las muestras pertenecientes al Buntsandstein se ha
observado que presenta bordes subangulosos.

En el Grupo Tera las turmalinas son angulosas o suban-
gulosas. Normalmente pardas pero en ocasiones amarillas y -
verdes.

El Grupo Oncala es semejante al anterior, aunque son -
más corrientes las turmalinas amarillas y los bordes más su-
bredondeados. Las características son comunes en el Grupo Ur
bión, pero con la particularidad de que a muro se encuentran
turmalinas azules.

CIRCON: Aparece en todas las unidades en un porcentaje del
2 al 20%.

Presenta hábito prismático con terminaciones piramidales. Son característicos su brillo y su fuerte relieve. Siempre son incoloros y transparentes aunque en ocasiones presentan aspecto "sucio" que puede ser debido a inclusiones o a su transformación en "malacón" (por descomposición radiactiva del torio) volviéndose opacos, más blandos y erosionables. Esto se ha observado en muestras del techo de Tera, en el -- Grupo Oncala y en una muestra del Grupo Urbión.

RUTILO: Es bastante frecuente pero poco abundante. Sus porcentajes siempre son menores del 10%.

Su color es pardo rojizo y suele tener exfoliación típica. Suele presentarse en forma de fragmentos subredondeados o subangulosos y a menudo fracturados.

No se observan grandes variaciones en sus porcentajes, aunque quizás pueda detectarse un ligero aumento en la base del Grupo Urbión, lo cual coincide con los resultados obtenidos en la Hoja de Enciso (23-12).

BIOTITA: Se presenta en pocas ocasiones y poco abundante, - siendo mínima su proporción en los Grupo Tera y Oncala, no - existiendo en muchas unidades de dichos grupos. En esta característica hay también una coincidencia con los resultados del estudio de la Hoja de Enciso. Es bastante frecuente en - el Grupo Urbión.

CLORITA: La cantidad de clorita presente en la serie es muy variable llegando hasta cerca del 50%.

APATITO: Se encuentra como fragmentos incoloros. Solamente se ha observado su existencia en el Grupo Oncala y algo también en Tera, siempre de forma muy escasa.

DIAGENESIS

En este capítulo se trata de describir de forma general los procesos y cambios diagenéticos que han afectado a los materiales sedimentarios presentes dentro del contexto de la Hoja.

Los principales procesos diagenéticos que han afectado a los sedimentos, según ha podido observarse en el estudio de láminas delgadas por transparencia son los que describiremos a continuación.

COMPACTACION: Se refiere este proceso a una reducción del volumen del sedimento ocasionado principalmente por el peso del material suprayacente.

Hemos observado un efecto causado por compactación en las rocas carbonáticas, es la formación de microestilolitos, causada por disolución de los carbonatos debido a presiones, acumulándose el residuo insoluble. Únicamente se ha visto la existencia de microestilolitos en algunas muestras pertenecientes al Jurásico marino, y en el Grupo Oncala.

En las areniscas se ha podido observar la existencia del proceso de compactación en los granos de cuarzo, que en ocasiones presentan los bordes suturados. Esta interpenetración de los cuarzos se produce debido a presiones, pudiéndose generar este efecto en condiciones diagenéticas muy tempranas.

Se han encontrado bordes suturados en areniscas del Grupo Tera y sobre todo en Oncala y Urbión.

RECRISTALIZACION: Son los cambios en la textura y estructura del sedimento por crecimiento de pequeños cristales o fragmentos en un agregado de cristales más gruesos. Un ejemplo que se encuentra a menudo es la recristalización de la matriz arcillosa a sericita o clorita dependiendo de la naturaleza de la arcilla preexistente.

También en las rocas detríticas es frecuente el encontrar recrecimientos en los granos de cuarzo. Esto suele darse desde una diagénesis muy temprana. Se ha observado que es frecuente en todos los grupos presentes de la facies Purbeck Weald.

Solemos encontrar las rocas carbonáticas prácticamente recristalizadas. Por ejemplo la micrita recristalizada a micosparita y pseudosparita.

Es frecuente la recristalización total, en tramos de la unidad TA₃₃-J₁₂. Recristalizaciones no muy acusadas son frecuentes en el Lías y Dogger. Dentro de la facies Purbeck-Weald, el grupo que en ocasiones presenta carbonatos recristalizados es Oncala.

AUTIGENESIS: Este proceso alude al desarrollo de nuevos minerales dentro de un sedimento.

En el Jurásico marino se han encontrado cuarzos autigénicos.

Otro mineral autigénico frecuente que aparece en algunos tramos calcáreos es la pirita.

Según el diagrama de Garrels et al. (1964) el campo de estabilidad de la pirita corresponde a valores de Eh negativos y de Ph neutros tendentes a alcalinos.

Este campo de estabilidad se mantiene siempre que sea alto el contenido en carbonatos y bajo en azufre. Inviertiendo las condiciones el campo de estabilidad se amplía considerablemente.

Se ha encontrado pirita diagenética en tramos altos del Jurásico marino.

Dentro de los sedimentos de la facies Purbeck-Weald, únicamente se ha encontrado pirita en el Grupo Oncala, aparece con tamaño desde microcristalino, hasta cubos bien desarrollados. Condiciones posteriores de alteración, producen su oxidación dando lugar a piritas limonitizadas con tonalidades rojizas.

Se ha observado de forma esporádica cuarzo y albita -
sustituyendo a restos fósiles en el Jurásico marino.

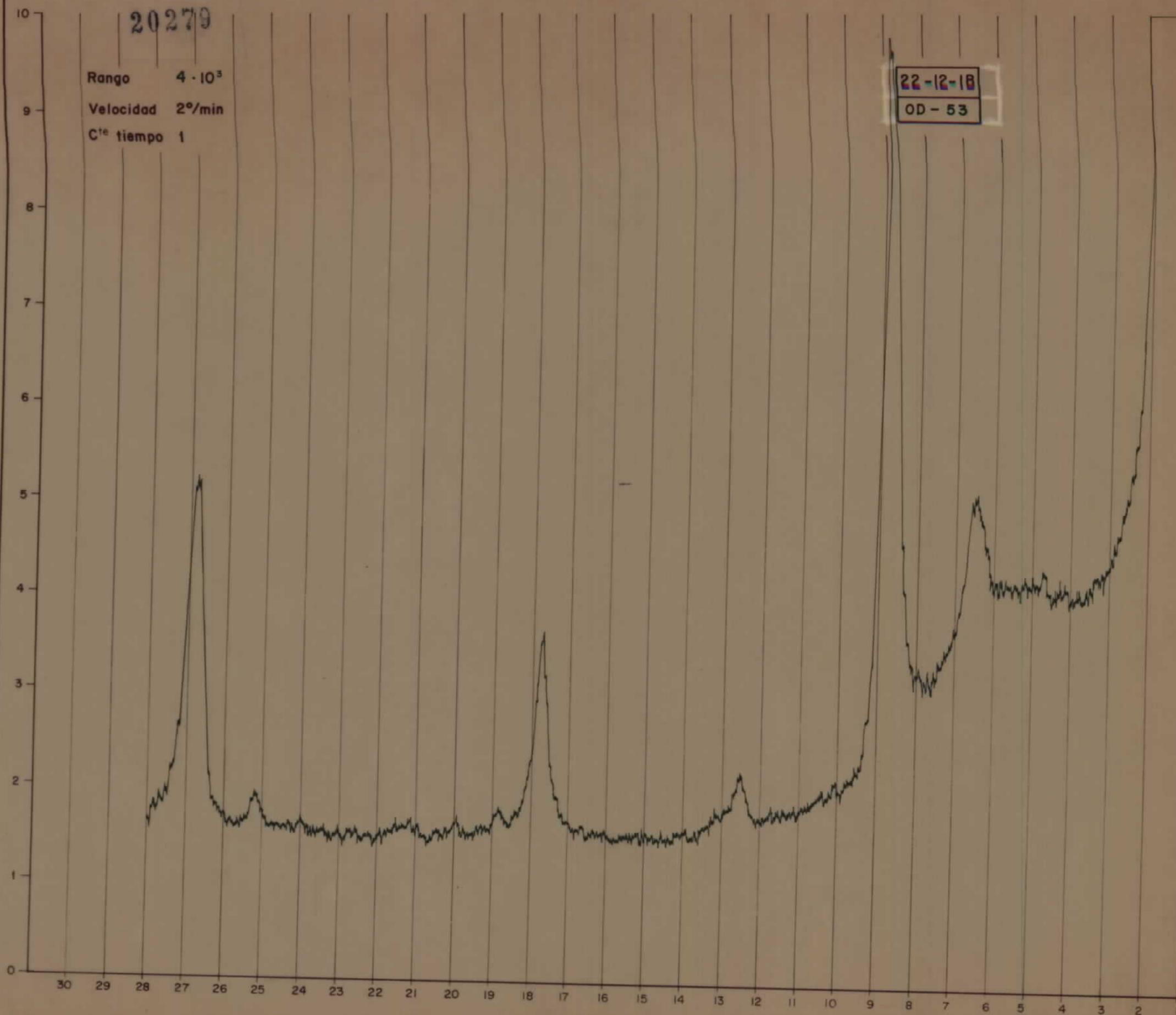
En resumen, los datos obtenidos del estudio de láminas
delgadas, indican que la diagénesis no ha sido muy intensa,
acusándose notables diferencias con los procesos postsedimen-
tarios observados en la Hoja de Enciso (23-12) donde la po--
tencia de sedimentos de facies Purbeck-Weald depositados es
considerablemente mayor.

20279

Rango $4 \cdot 10^3$
Velocidad $2^\circ/\text{min}$
C¹ tiempo 1

22-12-18

OD - 53



20279

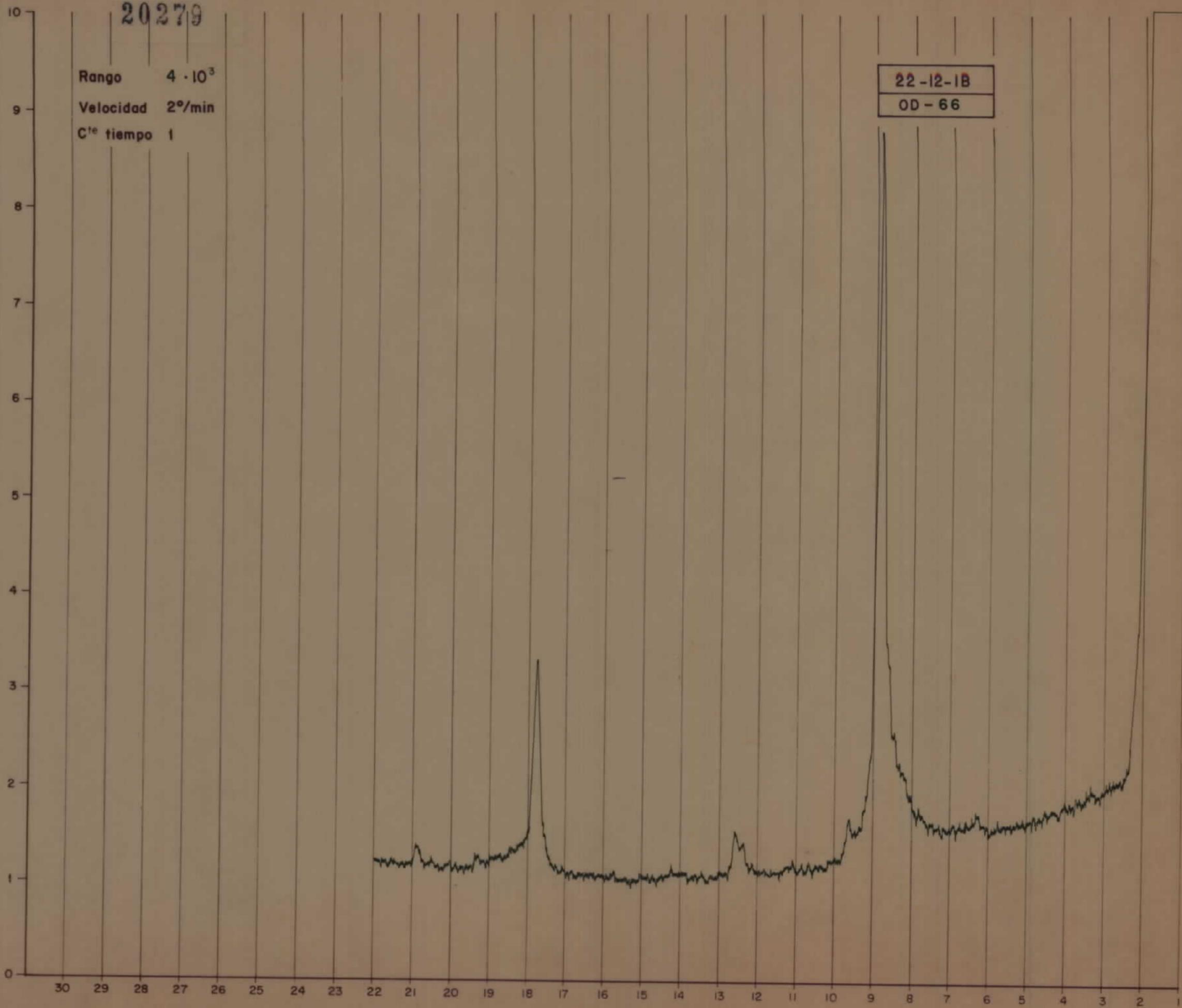
Rango $4 \cdot 10^3$

Velocidad $2^\circ/\text{min}$

C¹e tiempo 1

22-12-1B

OD-66



20279

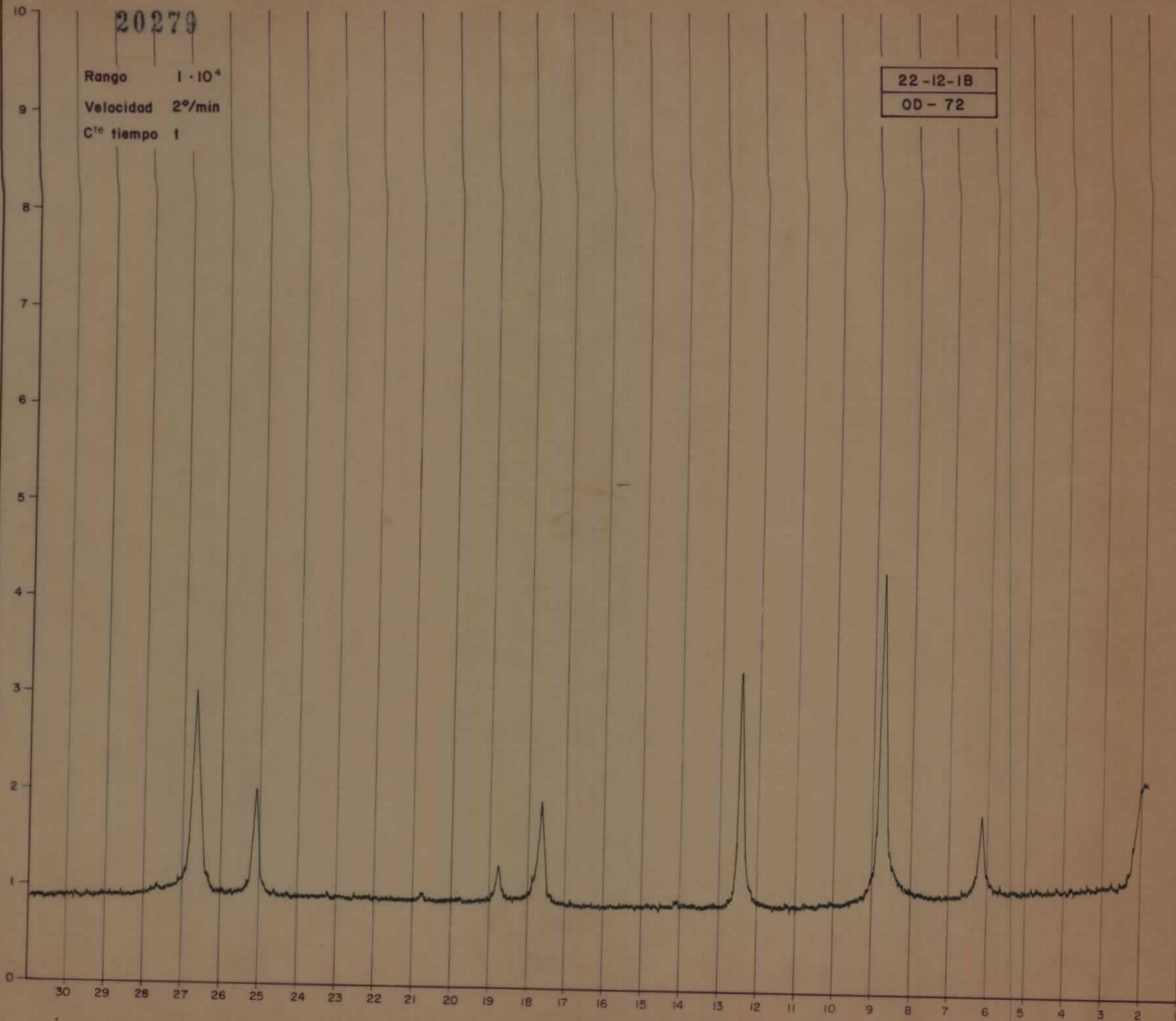
Rango $1 \cdot 10^4$

Velocidad $2^\circ/\text{min}$

C^{te} tiempo 1

22-12-18

OD-72



20279

Rango $4 \cdot 10^3$
Velocidad $2^\circ/\text{min}$
C^{te} tiempo 1

22-12-18
OD-235



20279

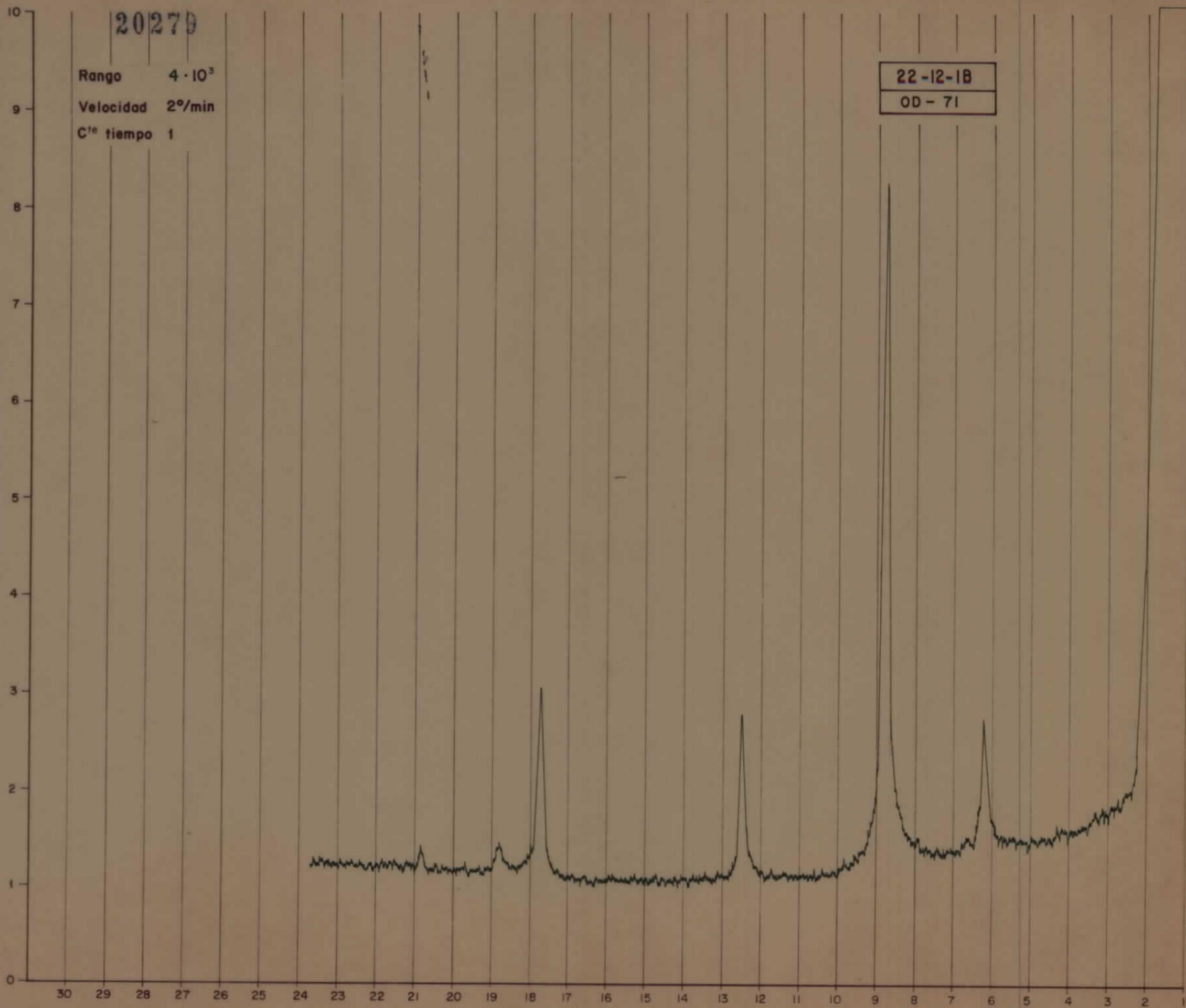
Rango $4 \cdot 10^3$

Velocidad $2^\circ/\text{min}$

C¹ tiempo 1

22-12-18

OD-71



20279

Rango $4 \cdot 10^3$

Velocidad $2^\circ/\text{min}$

C^{to} tiempo 1

22-12-1B
OD-65

