



C.T.S. ESPAÑA

Productos y Equipos para la Restauración

C/ Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 Getafe - Madrid

Tel: +34 91 601 16 40 (4 líneas) / Fax: +34 91 601 03 33

PIGMENTOS PUROS CTS

Relación redactada por la Dra. Natalia Bevilacqua



C.T.S. ESPAÑA

Productos y Equipos para la Restauración

C/ Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 Getafe - Madrid

Tel: +34 91 601 16 40 (4 líneas) / Fax: +34 91 601 03 33

Generalidades sobre los pigmentos

Los pigmentos son polvos finos o muy finos, coloreados, opacos, insolubles en el agua y en los principales ligantes usados en pintura (aceite, ligantes acuosos, etc.). La inercia química y la no solubilidad en el vehículo (ligante o disolvente) es su característica más importante, que la distingue de los colorantes, los cuales entran en solución reaccionando con el soporte (papel, tejidos, etc.) con los que entran en contacto y se unen establemente por medio de mordientes (acción química).

Las principales diferencias entre pigmento y colorante se pueden resumir en la siguiente tabla:

	PIGMENTOS	COLORANTES
Solubilidad en agua	No	Si
Inercia química	Si	No
Resistencia al calor	Buena	Escasa
Resistencia a la luz	Normalmente buena	Normalmente escasa
Granulometría	De media a fina	Finísima
Clase química	Principalmente inorgánicos	Orgánicos

Los colorantes pueden hacerse insolubles a la par de un pigmento mediante absorción sobre una base inorgánica blanca o incolora (por ejemplo aluminio), obteniendo un intermedio llamado laca. Hoy el término laca ha desaparecido y prefiere llamarse "minerales orgánicos", cuya base está compuesta por inertes como los carbonatos y sulfatos poco solubles y colorantes orgánicos de síntesis, mucho más resistentes a los factores ambientales que las antiguas lacas. Incluso, estas modernas lacas permanecen, generalmente, más sensibles respecto a los pigmentos puramente inorgánicos, a los factores ambientales y a los agentes químicos, indicación a tener presente para los materiales al exterior.

Clasificación de los pigmentos y características

La subdivisión de los pigmentos puede hacerse según el color, la proveniencia (sintética o natural), de la categoría química (orgánica o inorgánica), del periodo de uso o de la composición. En esta tabla, las subdivisiones son tipológicas (por proveniencia y clase química):

- Inorgánicos sintéticos;
- Inorgánicos naturales (tierras);
- Minerales orgánicos.

Para hacer más ágil la lectura, describimos una tabla índice:

	INORGANICO SINTETICO	INORGANICO NATURAL	MINERAL ORGANICO
BLANCO	Blanco de Titanio 0241 Blanco de Zinc 0240		
AMARILLO	Amarillo Cadmio Claro 0550 Amarillo Cadmio Oscuro 0551	Amarillo Oxido 0325 Tierra Amarilla 0269 Amarillo Ocre 0324 Ocre Dunkel 0276 Ocre Habana 0275 Tierra de Siena Natural 0263	
ROJO	Rojo Cadmio Claro 0554 Rojo Cadmio Medio 0553 Rojo Cadmio Oscuro 0555	Morado (Caput Mortum) 0343 Tierra Roja 0270 Rojo Ercolano 0316 Rojo Pozzuoli 0318 Rojo Veneto 0315 Tierra de Siena Tostada 0262	Rojo Cinabrio 0604 Rojo Lacado Claro 0307 Rojo Lacado Oscuro 0308
VERDE	Verde Oxido Cromo 0559 Verde Esmeralda 0557	Tierra Verde 0264 Tierra Verde Nicosia 0282	Verde Cal 0286
AZUL	Azul de Prusia 0340 Azul Ultramar Puro 0561 Azul Cobalto 0558 Azul Cerúleo 0602		Azul Ercolano 0303
VIOLETA	Violeta Ultramar Puro 0560		
PARDO		Tierra Sombra Natural 0266 Tierra Sombra Tostada 0261 Tierra Sombra Chipre Natural 0274 Tierra Sombra Chipre Tostada 0272 Pardo Cassel 0260	
NEGRO		Negro Roma 0268 Negro Vid 0321 Negro Marfil 0597 Negro Humo 0341	



C.T.S. ESPAÑA

Productos y Equipos para la Restauración

C/ Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 Getafe - Madrid

Tel: +34 91 601 16 40 (4 líneas) / Fax: +34 91 601 03 33

Además de la composición química y la tipología, podemos identificar las siguientes características:

- **Color Index:** todos los pigmentos y los colorantes están clasificados en un banco de datos llamado Color Index International⁽¹⁾, en la que cada sustancia coloreada está señalada por un código distintivo en base a la estructura química y al color.
- **Datos CIE L*a*b*:** parámetros colorimétricos del espacio CIE L*a*b*, que permiten definir de manera única la tonalidad de un determinado material. En esta relación se indica el valor del pigmento puro en polvo.
- **Tonalidad aparente:** breve descripción indicativa del color, basada sobre la interpretación de los parámetros CIE L*a*b*.
- **Poder cubriente:** es la capacidad de un pigmento de cubrir la superficie, impartiendo el propio color. El poder cubriente depende sobre todo del índice de refracción, de la granulometría y del ligante usado.
- **Resistencia a la cal:** en aplicaciones a fresco o con medios básicos es importante la elección del pigmento ya que el pH elevado puede alterar la estructura del mismo y modificar sus propiedades, sobre todo por lo que se refiere a la tonalidad.
- **Resistencia a la humedad:** es un dato a tener en cuenta sobre todo para pinturas en exterior o si la técnica pictórica prevé el uso de poco ligante o de ligantes "magros".
- **Resistencia a la luz:** es sabido que muchos colores, si se tienen bajo irradiación directa, tienden a blanquecer. Esto sucede sobretodo por el componente ultravioleta de la luz solar, que modifica la estructura química de los compuestos, en particular de los orgánicos. En general, los pigmentos inorgánicos son más resistentes a la luz que los colorantes orgánicos.

Además de estas características, es necesario tener en cuenta la compatibilidad química entre varios pigmentos con los ligantes, y la toxicidad de los compuestos. Otro dato importante y poco considerado de los pigmentos modernos es la correspondencia entre el nombre y el compuesto. Muchos de los pigmentos hoy en comercio conservan el nombre histórico, si bien, a menudo se han aportado mejoras en la composición para aumentar el poder cubriente, resistencia a los distintos factores y/o disminución de la toxicidad, manteniendo una tonalidad análoga al pigmento original.

Estas indicaciones se refieren también a los PIGMENTOS PUROS CTS que, por lo tanto, son solo confrontables con pigmentos de análoga composición y no de análoga nomenclatura.

PIGMENTOS INORGANICOS SINTETICOS

PIGMENTOS BLANCOS

	BLANCO DE TITANIO 0241	BLANCO DE ZINC 0240
Composición química	TiO ₂ (mínimo 95%) e hidróxido de aluminio.	ZnO de elevada pureza
Color Index	PW6-77891	PW4-77947
Datos CIE L*a*b*	L 80.32 a -0.17 b -0.67	L 89.58 a -0.19 b 2.8
Tonalidad	Blanco frío, opaco	Blanco neutro, semi-transparente
Resistencia a la cal	Media	Escasa
Resistencia a la humedad	Media	Media
Resistencia a la luz	Elevada	Elevada
Poder cubriente	Elevado	Medio

El Blanco de Titanio es un pigmento blanco muy cubriente, compuesto de bióxido de titanio anhídrido de elevada pureza. Puede usarse en cualquier técnica pictórica y se usa también como base opaca en la preparación de estucados de varios tipos (yeso, epoxídico, etc.). Permanece prácticamente inalterado por bases y ácidos fuertes y no se ve afectado por el calor. No presenta particulares incompatibilidades químicas con otros pigmentos. En aceites da un film que tiende a no secar bien, especialmente si se usa puro y por esto es aconsejable añadir oportunas cantidades de blanco de zinc para evitar la formación de film espumosos.

El blanco de Zinc está compuesto preferentemente de óxido de zinc anhidro. Adecuado sobre todo para veladuras, y más en medios acuosos (tempera, acuarela, acrílico, etc.). Sensible tanto a ácidos como a bases, se desaconseja el uso en frescos. En aceites el secado es lento, sobre todo en el de amapola, por lo que se aconseja añadir una pequeña cantidad de resina damar o mastic. El óxido de zinc absorbe las radiaciones ultravioletas por debajo de los 370 nm y tiene propiedades anti-amarillentas, pero crea film con tendencia a agrietarse, especialmente si se usa puro, ya que reacciona con los ácidos contenidos en el aceite (proceso de jabonificación). No presenta particulares incompatibilidades químicas con otros pigmentos; toda vez que siendo buen absorbente de rayos UV, puede acelerar la acción de degradación de la luz a los colores con los que se mezcla, sobretodo en acuarelas y en presencia de pigmentos poco resistentes a la luz, como muchos compuestos orgánicos y el Azul de Prusia. A causa de la humedad, tiende a transformarse en carbonato de zinc, con mínimo poder cubriente y se usa con precaución en exteriores, sobre todo con ligantes magros. Un fuerte calor puede hacerlo girar al amarillo, pero vuelve a ser blanco cuando se enfría.

⁽¹⁾ dos asociaciones americanas Society of Dyers and Colourists y American Association of Textile Chemists and Colorists.



C.T.S. ESPAÑA

Productos y Equipos para la Restauración

C/ Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 Getafe - Madrid

Tel: +34 91 601 16 40 (4 líneas) / Fax: +34 91 601 03 33

PIGMENTOS AZUL Y VIOLETA

	AZUL DE PRUSIA 0340	AZUL ULTRAMAR PURO 0561	VIOLETA ULTRAMAR PURO 0560	AZUL COBALTO 0558	AZUL CERULEO 0602
Composición química	Fe(CN) ₆ NH ₄ M ⁺ (M=Na, K)	indicativamente (Na,Ca) ₄ (Al,SiO ₄) ₃ (SO ₄ ,S,Cl)	indicativamente (Na,Ca) ₄ (Al,SiO ₄) ₃ (SO ₄ ,S,Cl)	CoO*Al ₂ O ₃ , (Na,Ca) ₄ (Al,SiO ₄) ₃ (SO ₄ ,S,Cl)eTiO ₂	Cr ₂ O ₃ *CoO, óxido de cromo e cobalto
Color Index	PB27- 77510/77520	PB29-77007	PV15-77007	PB28-77346 / PW6-77891 / PB29-77007	PB36-77343
Datos CIE L*a*b*	L 4.69 a 9.95 b -21.82	L 35.52 a 18.91 b -53.84	L 50.3 a 18.88 b -28.73	L 52.02 a 4.58 b -42.25	L 41.48 a -23.19 b -28.48
Tonalidad	Azul oscuro tiende al violeta	Azul profundo puro, frío	Violeta medio, tiende al lila	Azul medio, frío	Azul intenso con tonos verdosos
Resistencia a la cal	Insuficiente	Buena	Buena	Buena	Elevada
Resistencia a la humedad	Escasa	Buena	Buena	Buena	Elevada
Resistencia a la luz	Elevada	Elevada	Buena	Buena	Elevada
Poder cubriente	Medio	Bueno	Medio	Bueno	Elevado

El Azul de Prusia es un pigmento sintético de granulometría particularmente fina, característica que lo hace utilizable como colorante para pieles, plásticos, papel, etc. Puede usarse con medios oleosos o acuosos. Particularmente adecuado a la técnica a acuarela y en las técnicas en papel. No adecuado para técnicas a fresco, preparación de morteros, marmoleado y estucados en base cal. No obstante la presencia de cianuros, el Azul de Prusia tiene una toxicidad no elevada, debida al fortísimo ligante del complejo Fe-CN. En ambiente ácido, por efecto del calor o fuerte irradiación UV puede liberar humos de ácido cianhídrico, muy tóxicos; se desaconseja por tanto el uso en pinturas para exteriores.

El Azul ultramar puro y el Violeta ultramar puro se pueden usar en el sector de las bellas artes en medios tanto oleosos como acuosos. En álcalis fuertes (pH 12-14) no se descomponen, pero tienden a volverse de color gris en exceso de cal o en contacto con ácidos (incluso débiles); son por tanto desaconsejables en frescos y en ambientes exteriores. Pueden usarse como agentes colorantes en la preparación de estucos al yeso, epoxídicos, etc. Se alteran en contacto con pigmentos que contienen plomo, por formación de sulfuros negros.

El Azul Cobalto y el Azul Cerúleo son pigmentos de síntesis a imitación de los pigmentos históricos. Tienen elevadas características físico-químicas que permiten el uso de cualquier técnica pictórica y ambiente. En particular, el Azul Cobalto 0558 puede sustituir al Azul de Cobalto en la producción de cerámicas en frío, pero no resiste la cocción a 1000°C. Pueden usarse como agentes colorantes en la preparación de morteros, marmoleado, estucos de varios tipos. En la técnica de óleo, los pigmentos que contienen cobalto catalizan el secado del óleo.

PIGMENTOS AMARILLOS Y ROJOS DE CADMIO

	AMARILLO CADMIO CLARO 0550	AMARILLO CADMIO OSCURO 0551	ROJO CADMIO CLARO 0554	ROJO CADMIO MEDIO 0553	ROJO CADMIO OSCURO 0555
Composición química	CdS*ZnS+BaSO ₄	CdS*ZnS+BaSO ₄	CdS*CdSe+BaSO ₄	CdS*CdSe+BaSO ₄	CdS*CdSe+BaSO ₄
Color Index	PY35 - 77205 / PW21 - 77120	PY35 - 77205 / PW21 - 77120	PO20 - 77202 / PW21 - 77120	PR108 - 77202 / PW21 - 77120	PR108 - 77202 / PW21 - 77120
Datos CIE L*a*b*	L 85.61 a -11.23 b 75.37	L 77.49 a 9.24 b 95.19	L 48.89 a 57.98 b 46.95	L 41.9 a 55.14 b 37.47	L 34.49 a 43.1 b 23.49
Tonalidad	Amarillo claro muy intenso, con subtonos verdes	Amarillo intenso dorado, caliente	Rojo vivo, muy intenso	Rojo medio, intenso	Rojo medio profundo
Resistencia a la cal	Media	Media	Media	Media	Media
Resistencia a la humedad	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada
Resistencia a la luz	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada
Poder cubriente	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado

Los amarillos y rojos de cadmio son de la variedad "litopone", sulfuro de cadmio y zinc, con la adición de bario sulfato. Las tonalidades naranja y rojas se obtienen por inclusión siempre creciente de selenio, que sustituye al cadmio en la estructura cristalina, para dar compuestos mixtos (sulfoseleniuro de cadmio, CdS*CdSe). Dado su elevado poder cubriente, la granulometría particularmente fina y la vivacidad del color son medios ideales para impartir un fondo de coloración en el caso de estucos, marmoleados, etc. Los pigmentos de cadmio permanecen inalterados sea de ácidos fuertes como de bases fuertes, pero reaccionan con ácido nítrico concentrado (fuerte oxidante) liberando vapores rojos y decolorándose. Si se calientan por encima de 300°C modifican su propio color, pero vuelven al color de partida enfriándose. La interacción con pigmentos a base de hierro, cobre, arsénico o plomo puede dar lugar a sulfuros negros, con el consiguiente ennegrecido. La exposición a los agentes atmosféricos (aire, humedad y rayos ultravioletas) puede causar blanqueamientos por la formación de sulfato de cadmio (CdSO₄, incolora). Los sulfoseleniuros son más resistentes que los amarillos a los agentes atmosféricos, especialmente los tintes más oscuros.



C.T.S. ESPAÑA

Productos y Equipos para la Restauración

C/ Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 Getafe - Madrid

Tel: +34 91 601 16 40 (4 líneas) / Fax: +34 91 601 03 33

PIGMENTOS VERDES

	VERDE OXIDO CROMO 0559	VERDE SMERALDO 0557
Composición química	sesquióxido de cromo anhidro (Cr ₂ O ₃)	CoO*Al ₂ O ₃ , TiO ₂ e Cr ₂ O ₃ , ftalocianina azul y verde
Color Index	PG17 – 77288	PB28 – 77346 / PW6 – 77891 / PG17 – 77288 / PB15 – 74160 / PG7 - 74260
Datos CIE L*a*b*	L 43.48 a -13.58 b 14.01	L 53.89 a -28.24 b 2.52
Tonalidad	Verde medio, olivastro	Verde medio, brillante
Resistencia a la cal	Elevada	Buena
Resistencia a la humedad	Elevada	Elevada
Resistencia a la luz	Elevada	Buena
Poder cubriente	Elevada	Bueno

El Verde Oxido Cromo tiene un color verde apagado y es muy opaco. Es un color muy estable, en cualquier condición y puede por tanto ser usado en cualquier técnica (fresco, óleo, tempera, etc.) y ambiente.

El Verde Esmeralda, como el Azul Cerúleo, es una imitación del color histórico de análoga nomenclatura. Puede usarse en cualquier técnica pictórica, tanto en ambientes internos como externos. Acelera el secado del óleo por la presencia de cobalto.

PIGMENTOS INORGANICOS NATURALES

En general todas las tierras descritas a continuación, así como los negros y los pardos naturales, se pueden usar en cualquier técnica pictórica (óleo, tempera, fresco, encausto, etc.) ya que son extremadamente estables. Por el mismo motivo son usadas como agente colorante en la preparación de morteros, marmoleados, estucos de varios tipos, incluso en exterior.

TIERRAS AMARILLAS

	AMARILLO OXIDO 0325	TIERRA AMARILLA 0269	AMARILLO OCRE 0324	OCRE DUNKEL 0276	OCRE HABANA 0275
Composición química	α-FeO(OH)	α-FeO(OH), CaCO ₃ , CaSO ₄	α-FeO(OH), CaCO ₃ , CaSO ₄	α-FeO(OH), MnO ₂ , CaCO ₃ , CaSO ₄	α-FeO(OH), MnO ₂ , CaCO ₃ , CaSO ₄
Color Index	PY42 - 77492	PY42 - 77492	PY42 - 77492	PY42 – 77492 / PBr7 - 77491	PY42 – 77492 / PBr7 - 77491
Datos CIE L*a*b*	L 61 a 13.05 b 45.07	L 64.61 a 11.58 b 46.02	L 67.8 a 12.7 b 49.04	L 53.9 a 14.48 b 31.72	L 51.99 a 9.33 b 30.82
Tonalidad	Amarillo claro, dorado	Amarillo claro, dorado	Amarillo brillante, dorado	Amarillo medio, dorado	Amarillo medio, dorado
Resistencia a la cal	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada
Resistencia a la humedad	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada
Resistencia a la luz	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada
Poder cubriente	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Las tierras amarillas son conocidas como ocre, compuestos naturales más o menos impuros, que pueden contener también compuestos orgánicos como betún y sustancias húmedas. El color de las tierras amarillas es debido a la presencia de hidróxido férrico (α-FeO(OH)), mineralmente conocido como goethita, asociado a minerales arcillosos entre el 15-20% y el 60-70%; esta composición variable hace posible la existencia de numerosas ocre amarillas, desde tonalidad más o menos dorada. A diferencia de las Tierras de Siena, que tienen a veces una tonalidad verdosa. Por calentamiento en torno a 300°C, se obtiene sesquióxido de hierro de color rojo anaranjado (ver tierras rojas). Las tierras son insolubles en álcalis y parcialmente solubles en ácidos, dejando la arcilla como cuerpo de fondo.

TIERRAS ROJAS

	MORADO 0343 (CAPUT MORTUM)	TIERRA ROJA 0270	ROJO ERCOLANO 0316	ROJO POZZUOLI 0318	ROJO VENETO 0315
Composición química	Mezcla de óxido de hierro	Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
Color Index	PR101 - 77491	PR101- 77491	PR101 - 77491	PR101- 77491	PR101- 77491
Datos CIE L*a*b*	L 26.47 a 9.02 b 7.07	L 33.99 a 21.52 b 24.24	L 41.46 a 36.4 b 36.32	L 41.72 a 31.66 b 33.15	L 36.04 a 20.81 b 22.65
Tonalidad	Rojo anaranjado	Rojo	Rojo anaranjado	Rojo anaranjado	Rojo



C.T.S. ESPAÑA

Productos y Equipos para la Restauración

C/ Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 Getafe - Madrid

Tel: +34 91 601 16 40 (4 líneas) / Fax: +34 91 601 03 33

	oscuro, caliente	anaranjado medio, opaco	medio, caliente	medio, caliente	anaranjado medio, opaco
Resistencia a la cal	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada
Resistencia a la humedad	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada
Resistencia a la luz	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada
Poder cubriente	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado	Elevado

Las tierras rojas se encuentran a menudo en las regiones volcánicas. Producidas por calentamiento de tierras que contienen hidróxidos de hierro. El color de las tierras rojas (ocre rojas) es imputable esencialmente a la presencia de sesquióxido de hierro(III) (Fe_2O_3), normalmente asociado a minerales del grupo de las arcillas y en parte a compuestos silicáticos amorfos. En mineralogía este sesquióxido se identifica como hematites.

TIERRAS VERDES

	TIERRA VERDE 0264	TIERRA VERDE NICOSIA 0282
Composición química	Silicatos ferrosos y férricos de potasio, manganeso y aluminio	Silicatos ferrosos y férricos de potasio, manganeso y aluminio
Color Index	PG23 - 77009	PG23 - 77009
Datos CIE L*a*b*	L 58.03 a -9.83 b 13.05	L 61.63 a -13.21 b 2.23
Tonalidad	Verde medio, opaco y verdoso	Verde medio, opaco azulado
Resistencia a la cal	Buena	Buena
Resistencia a la humedad	Buena	Buena
Resistencia a la luz	Buena	Buena
Poder cubriente	Medio	Medio

Las tierras verdes varían mucho en función de la génesis y de la proveniencia. Las especies mineralógicas que determinan la coloración de estas tierras son principalmente de los silicatos hidratos de hierro(II), magnesio y álcali. Contienen ácido silícico. El mineral glauconita ($(\text{K},\text{Na})(\text{Fe}_{(\text{III})},\text{Al},\text{Mg})_2(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$), por ejemplo, es el principal factor colorante de las tierras verdes de Niza y Nicosia, con tonalidad ligeramente más azulada que las clásicas tierras verdes, que deben su coloración a silicatos ferromagnesianos (principalmente biotita, $\text{K}(\text{Mg},\text{Fe}_{(\text{II})})(\text{Fe}_{(\text{III})},\text{Al})[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2$) generalmente presentes en productos que derivan de alteración de rocas volcánicas (tierras verdes de Brentonico y del Veronese), con tonalidad más verdosa.

TIERRAS DE SIENA

	TIERRA DE SIENA NATURALE 0263	TIERRA DE SIENA TOSTADA 0262
Composición química	$\alpha\text{-FeO}(\text{OH}), \text{Al}_2\text{O}_3\text{-MnO}_2, \text{SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$	$\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3\text{-MnO}_2, \text{SiO}_2$
Color Index	PY42 - 77492	PBr7 - 77491
Datos CIE L*a*b*	L 51.74 a 13.68 b 37.39	L 38.6 a 23.55 b 31.71
Tonalidad	Amarillo oscuro, dorado	Pardo dorado, opaco
Resistencia a la cal	Elevada	Elevada
Resistencia a la humedad	Buena	Buena
Resistencia a la luz	Elevada	Elevada
Poder cubriente	Buena	Buena

Las tierras de Siena son particulares tipos de ocre, que contienen hasta el 50-60% de goethita ($\alpha\text{-FeO}(\text{OH})$) o ematita (Fe_2O_3) y hasta el 1% de un mineral oscuro compuesto por bióxido de manganeso (MnO_2), llamado pirolusita. Se encuentra también ácido silícico ($\text{SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$). Las características físico-químicas son similares a los ocre amarillos y rojos. El secado del aceite se acelera por la presencia de Manganeseo. Esta característica, unida a la alta absorción de aceite, hace que la películas tiendan a ser frágiles y su uso en aceite sea entonces limitado.

TIERRAS DE SOMBRA

	TIERRA SOMBRA NATURAL 0266	TIERRA SOMBRA TOSTADA 0261	TIERRA SOMBRA CHIPRE NATURAL 0274	TIERRA SOMBRA CHIPRE TOSTADA 0272
Composición química	$\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2\text{*}2\text{H}_2\text{O} + \text{MnO}_2 + \text{arcillas e impurezas}$	$\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2\text{*}2\text{H}_2\text{O} + \text{MnO}_2 + \text{arcillas e impurezas}$	$\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2\text{*}2\text{H}_2\text{O} + \text{MnO}_2 + \text{arcillas e impurezas}$	$\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2\text{*}2\text{H}_2\text{O} + \text{MnO}_2 + \text{arcillas e impurezas}$



C.T.S. ESPAÑA

Productos y Equipos para la Restauración

C/ Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 Getafe - Madrid

Tel: +34 91 601 16 40 (4 líneas) / Fax: +34 91 601 03 33

Color Index	PBr7 - 77491	PBr7 - 77491	PBr7 - 77491	PBr7 - 77491
Datos CIE L*a*b*	L 35.13 a 4.21 b 14.01	L 39.21 a 13.84 b 23.11	L 32.64 a 9 b 24.07	L 21.95 a 7.21 b 13.05
Tonalidad	Pardo opaco, verdoso	Pardo opaco, dorado	Pardo amarillento, opaco	Pardo oscuro, opaco
Resistencia a la cal	Buena	Elevada	Buena	Elevada
Resistencia a la humedad	Buena	Elevada	Buena	Elevada
Resistencia a la luz	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada
Poder cubriente	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Las tierras Sombra tienen un elevado contenido de bióxido de manganeso y si se calcinan dan trazos rojizos (tierra Sombra tostada), con características físico-químicas similares a las tierras naturales. El color es principalmente debido a la presencia de óxidos de manganeso y de hierro(III), finamente dispersos dentro de un matiz arcillosa. En las técnicas al óleo se debe saber que la presencia de manganeso promueve el secado del óleo y el film resultará frágil.

PARDOS Y NEGROS NATURALES

	PARDO CASSEL 0260	NEGRO ROMA 0268	NEGRO VID 0321	NEGRO MARFIL 0597	NEGRO HUMO 0341
Composición química	Mezclas de óxidos de hierro y manganeso Fe(OH) ₃ *Mn	Mezcla de carbonato de calcio, manganeso e hierro	Mezcla de óxidos naturales y carbono	Cenizas de huesos animales y fosfatos	Carbón amorfo hasta el 99%
Color Index	PBr7 - 77491	-	PBk8 - 77268	PBk9 - 77269	PBk6 - 77266
Datos CIE L*a*b*	L 22.88 a 3.49 b 5.79	L 27 a 1.14 b 4.69	L 18.89 a 0.69 b 2.55	L 12.56 a 0.54 b 2.45	L 9.98 a -0.45 b -0.49
Tonalidad	Pardo oscuro, neutro	Negro pardo, neutro	Negro neutro	Negro profundo neutro	Negro profundo, frío
Resistencia a la cal	Buena	Elevada	Elevada	Elevada	Buena
Resistencia a la humedad	Buena	Buena	Buena	Elevada	Elevada
Resistencia a la luz	Elevada	Elevada	Elevada	Elevada	Buena
Poder cubriente	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Los pardos y negros naturales son pigmentos derivados de la carbonización de materiales como huesos de animales, marfil, restos de vid, o bien sustancias bituminosas naturales. Tienen una estructura prevalentemente amorfa y contienen impurezas variables según el material de donde procedan. Las impurezas determinan también las diferentes propiedades como la transparencia, la compatibilidad con médium aceitosos y la tonalidad. Los pigmentos que contienen manganeso, son más cubrientes y favorecen el secado del óleo.

MINERALES ORGÁNICOS

	ROJO CINABRO 0604	ROJO LACADO CLARO 0307	ROJO LACADO OSCURO 0308	AZUL ERCOLANO 0303	VERDE CAL 0286
Composición química	colorante orgánico (naftol) fijado sobre base mineral	colorante orgánico (naftol) fijado sobre base mineral	colorantes orgánicos (naftol) fijado sobre base mineral	colorante orgánico (ftalocianina Azul) fijado sobre base mineral	colorantes orgánicos (monoazo y ftalocianina verde) fijado sobre base mineral
Color Index	PR170 - 12475	PR112 - 12370	PR112 - 12370 / PR12 - 12385	PB15 - 74160	PY74 - 11741 / PG7 - 74260
Datos CIE L*a*b*	L 42.94 a 55.42 b 26.94	L 49.72 a 56.05 b 30.97	L 43.25 a 47.46 b 13.05	L 53.16 a -20.66 b -31.74	L 56.2 a -41.98 b 24.23
Tonalidad	Rojo medio intenso	Rojo medio brillante	Rojo oscuro intenso	Azul medio intenso, con sub tonos verdosos	Verde claro brillante



C.T.S. ESPAÑA

Productos y Equipos para la Restauración

C/ Monturiol, 9 - Pol. Ind. San Marcos

28906 Getafe - Madrid

Tel: +34 91 601 16 40 (4 líneas) / Fax: +34 91 601 03 33

Resistencia a la cal	Buena	Escasa	Escasa	Escasa	Escasa
Resistencia a la humedad	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Resistencia a la luz	Media	Media	Media	Buena	Media
Poder cubriente	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

La categoría de los minerales orgánicos establece una línea entre el pigmento en sentido estrecho (mineral inorgánico) y el colorante orgánico. Estos compuestos se obtienen dispersando el colorante orgánico en seco sobre una base inorgánica. La base inorgánica sobre la cual el colorante se dispersa está compuesto principalmente por carbonatos y sulfatos de calcio, con el añadido de agentes bañantes y dispersantes aniónicos, para aumentar la superficie de contacto entre las moléculas orgánicas y el soporte inorgánico. Este tratamiento hace que el colorante orgánico insoluble y le confiere un mayor poder cubriente. Los compuestos orgánicos presentes en los pigmentos puros CTS pertenecen a tres familias: el naftol, las ftalocianinas y los monoazo. Se pueden utilizar en todas las técnicas pictóricas tanto a base acuosa (temperas, acrílicos, vinílicos, etc.) como a base oleosa. No son aconsejables en las técnicas a fresco y en ambientes externos a excepción del Rojo Cinabrio.

La información contenida en esta ficha técnica se basa en nuestro conocimiento y pruebas de laboratorio en la fecha de la última versión. El usuario debe comprobar la idoneidad del producto para cada uso específico de las pruebas preliminares, y deben respetar las leyes y reglamentos vigentes en materia de higiene y seguridad. C.T.S. España S.L garantiza una calidad constante del producto, pero no se hace responsable de los daños causados por un uso incorrecto del material. Este producto está destinado exclusivamente para uso profesional. Además, pueden cambiar en cualquier momento de los componentes y los envases sin ningún tipo de comunicación.