



# **PROCEDIMIENTOS DE CONSERVACIÓN: CONDICIONES AMBIENTALES**

**Versión 1, Julio 2014. Versión 2, abril 2020**

**Marta Pérez Azcárate**

**Revisado por: Olga Muñoz, Maria Vila y Eulàlia Garcia-Franquesa**

**Laboratorio de conservación preventiva y restauración, MCNB / Grop S.L.**

## **ÍNDICE:**

1. DESCRIPCIÓN, p. 2.
  2. HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA, p. 2.
  3. ILUMINACIÓN Y CONTAMINACIÓN, p. 6
  4. BIBLIOGRAFÍA, p. 7.
- ANEXOS



### **Como citar este documento:**

Pérez-Azcárate, M., Muñoz, O., Vila, M., Garcia-Franquesa, E. 2020. *Procedimientos de conservación: condiciones ambientales*. Documento interno del Museu de Ciències Naturals de Barcelona (inédito).

## 1. DESCRIPCIÓN

Las condiciones ambientales a las que se mantiene una colección determinan su conservación a largo plazo. En este documento se detallan los estándares recomendados por los siguientes agentes potencialmente nocivos:

- humedad relativa (HR) y temperatura (T)
- iluminación
- contaminación

## 2. HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA

A la hora de recomendar estándares climáticos, la comunidad museística está dejando de lado la rigidez de la regla clásica de Rawlins<sup>1</sup> para acercarse a modelos más racionales y flexibles, y a la vez más sostenibles.

Para las colecciones del MCNB, se tomarán como referencia los trabajos de M. Michalski (Michalski 2008, 2009a,b). El autor propone 5 niveles de control climático: el tipo AA mantendría valores ideales con pequeñas variaciones, garantizando daños nulos incluso en los objetos más sensibles a las CCAA. En el otro extremo, el control climático tipo D sólo prevendría la aparición de hongos, conllevando un riesgo elevado para la mayoría de objetos vulnerables a las CCAA. El modelo se puede resumir en la siguiente tabla:

**TABLA 1: Niveles de control climático y sus efectos sobre las colecciones (a partir de Michalski, 2008).**

VALORES INICIALES RECOMENDADOS	Clase de control	Fluctuaciones cortas	Ajustes estacionales	Efectos sobre las colecciones
HR: 50% T: Un valor entre 15°C y 25°C	<b>AA</b> Control preciso, sin cambios estacionales.	- HR: $\pm 5\%$ - T: $\pm 2^\circ\text{C}$	- HR: sin cambios - T: $\pm 5^\circ\text{C}$	Sin riesgo de daño mecánico para la mayoría de las colecciones vulnerables.
	<b>A</b> Control preciso, algunas gradaciones o cambios estacionales; <i>no ambos</i> .	- HR: $\pm 5\%$ - T: $\pm 2^\circ\text{C}$	- HR: $\pm 10\%$ - T: $+5 / -10^\circ\text{C}$	Leve riesgo de daño mecánico para las colecciones de alta vulnerabilidad. Sin riesgo mecánico para el resto de colecciones vulnerables.
		- HR: $\pm 10\%$ - T: $\pm 2^\circ\text{C}$	- HR: sin cambios - T: $+5 / -10^\circ\text{C}$	
	<b>B</b> Control preciso, algunas gradaciones.	- HR: $\pm 10\%$ - T: $\pm 2^\circ\text{C}$	- HR: $\pm 10\%$ - T: $+10^\circ\text{C}$ (sin superar los $30^\circ\text{C}$ ) Sin límite inferior.	Riesgo moderado de daño mecánico para las colecciones de alta vulnerabilidad. Mínimo riesgo para el resto de las colecciones vulnerables.
	<b>C</b> Prevención de todos los extremos de alto riesgo.	- HR: de 25% a 75% de HR en ciclos anuales. - T: raramente por sobre de $30^\circ\text{C}$ , normalmente por sota de $25^\circ\text{C}$ , en ciclos anuales.		Alto riesgo de daño mecánico para las colecciones de alta vulnerabilidad. Riesgo moderado para el resto de las colecciones vulnerables.
<b>D</b> Prevención de la humedad alta.	- HR: siempre por debajo de 75% en ciclos anuales.		Alto riesgo de daño mecánico repentino o acumulativo para las colecciones vulnerables. Sólo se evita el crecimiento de hongos y la corrosión acelerada.	

<sup>1</sup> 15°C de temperatura y 50% de humedad relativa durante todo el año (Rawlins, 1942).



Obviamente, los efectos de la inestabilidad y de los extremos climáticos sobre los ejemplares dependerán de su grado de vulnerabilidad ante estos agentes. Por otro lado, el grado de vulnerabilidad viene marcado por diferentes variables, como son los materiales constituyentes del ejemplar, su antigüedad y su estado de conservación.

Ciertas propiedades de los materiales incrementan o disminuyen el riesgo de deterioro de los ejemplares (higroscopicidad, estabilidad química, foto-estabilidad...). Por otro lado, la antigüedad y un estado de conservación deficiente comprometen el tiempo de respuesta de los ejemplares ante los agentes de deterioro.

Las colecciones del MCNB se caracterizan por su amplísima heterogeneidad respecto a estas variables, lo que hace imposible establecer una gradación sencilla.

En general, podemos decir que la HR afecta más a las colecciones de naturaleza orgánica, y por lo tanto, la gran mayoría de las colecciones geológicas no se encuentran amenazadas.

La temperatura, en cambio, no tiene consecuencias directas sobre la mayoría de los materiales si se neutralizan los extremos (congelación y combustión). No obstante, actúa como acelerador y desencadenante de muchas reacciones químicas de envejecimiento, sus fluctuaciones determinan la HR ambiental y, finalmente, afecta a la supervivencia de las plagas de insectos perjudiciales para las colecciones.

En los siguientes cuadros se relacionan más detalladamente las colecciones cuyos componentes son susceptibles de ser afectados por las condiciones ambientales y sus respectivas consecuencias (Tablas 2 y 3).

**TAULA 2: Vulnerabilidad de las colecciones del MCNB a la HR.**

VULNERABILIDAD	COLECCIONS		EFECTES
	Composició	Tipo de ejemplares	
ALTA	- Determinados minerales (ver ANNEX 1)	- Minerales - Roques - Fósiles - Gemas	- Oxidación - Corrosión - Delicuescencia - Cambio de fase
	- Registros sobre soportes inestables <sup>2</sup>	- Registros magnéticos: cintas de vídeo, audio y datos, discos flexibles - Impresiones a color	- Fallida - Decoloración (en la oscuridad)
	- Soportes ácidos o acidificados por la polución ambiental	- Papel de periódico y otros de baja calidad - Películas y otros registros en acetato	- Deformación - Desgarros
	- Vidrio inestable	- Láminas delgadas y otras preparaciones microscópicas antiguas <sup>3</sup> - Partes de instrumentos antiguos <sup>3</sup>	- Microfisuras
	- Componentes y/o aleaciones de hierro, cobre, plomo, zinc y bismuto	- Herramientas - Instrumentos - Ánimas - Anclajes - Modelos - Réplicas - Agujas entomológicas	- Corrosión
	- Gelatina	- Preparaciones y cultivos - Películas e impresiones fotográficas	- Deformación - Adhesión a las superficies adyacentes
	- Fusta ensamblada o encolada	- Mobiliario - Instruments - Peanas - Troncos (taxidermias)	- Deformación
	- Tintes y colorantes vegetales	- Herbarios - Semillas - Acuarelas	- Sangrado
	- Con sales solubles en composición	- Conchas - Minerales - Fósiles - Roques	- Eflorescencia - Fragmentación
	- Orgánicos con superficies ricas en proteínas solubles, almidones y/o azúcares	- Preparaciones zoológicas en seco (taxidermias, insectos etc.) - Libros y documentos en pergamino	- Crecimiento de hongos - Deformación (ondulación de ejemplares planos)
	- Orgánicos vegetales	- Herbarios - Semillas - Madera nueva - Hojas	- Crecimiento de hongos - Deformación (ondulación de ejemplares planos)
	- Registros sobre soportes estables <sup>2</sup>	- Libros, mapas, planos y documentos en papel. - Negativos B/N sobre vidrio o película de Poliéster	- Deformación (ondulación de ejemplares planos) - Desgarro
	BAJA	- Textiles tejidos y tensados	- Pinturas sobre tela

COLECCIÓN: Zoología Botánica Geología Archivo Otras

<sup>2</sup> Para los materiales de archivo, en todas las sus modalidades y soportes, existen normativas y estándares específicos reconocidos internacionalmente (Normes ISO 6051 y 5466. BS 4783, 4783 y 5687, etc.)

<sup>3</sup> s. XIX y anteriores.

**TABLA 3: Vulnerabilidad de las colecciones del MCNB a la T.**

VULNERABILIDAD	COLECCIONES		EFECTOS
	Composición	Tipo de ejemplares	
ALTA	- Determinados minerales (ver ANEXO 1)	- Minerales - Roques - Fósiles - Gemas	- Shock térmico - Decrepitación - Disociación - Volatilización - Cambio de fase
	- Registros sobre soportes inestables <sup>4</sup>	- Registros magnéticos: cintas de vídeo, audio y datos, discos flexibles - Impresiones a color	- Fallida - Decoloración (en la oscuridad)
	- Algunos polímeros elásticos	- Materiales de almacenamiento/embalaje/presentación inadecuados (caucho y espumas de poliuretano)  - Acrílicos de baja calidad, adhesivos nitrocelulósicos y adhesivos polivinílicos (aplicados a taxidermias, montajes, réplicas, restauraciones...)	- Desintegración - Descomposición - Decoloración (en la oscuridad) - Amarilleo (en la oscuridad)
BAJA	- Soportes ácidos o acidificados por la polución ambiental.	- Papel de periódico y otros de baja calidad - Películas y otros registros sobre acetato y celuloide	- Deformación - Desgarro - Amarilleo (en la oscuridad) - Debilitamiento - Desintegración
		- Cuero y pieles curtidas	

COLECCIÓN: Zoología Botánica Geología Archivo Otros

<sup>4</sup> Para los materiales de archivo, en todas las sus modalidades y soportes, existen normativas y estándares específicos reconocidos internacionalmente (Normes ISO 6051 y 5466. BS 4783, 4783 y 5687, etc.)

### **3. ILUMINACIÓN Y CONTAMINACIÓN**

**La luz**, además de desvanecer los tintes y colorantes naturales, acelera o desencadena algunas de las reacciones químicas que causan el envejecimiento de los materiales constitutivos de los ejemplares.

Sus efectos son acumulativos e irreversibles aunque muy fáciles de evitar mediante la oscuridad. No obstante, esta solución topa con una de las obligaciones de los museos: mostrar las colecciones al público.

Para llegar a un compromiso entre las funciones divulgativa, científica y conservadora, se admite que ciertos ejemplares puedan recibir una cantidad máxima anual de luz para poder ser consultados o expuestos. Es decir, ante el dilema uso/conservación, se asume una determinada cantidad de deterioro irreversible.

Estos límites se han establecido tradicionalmente en un cómputo anual de unos 100.000 lux para materiales de alta vulnerabilidad y de 450.000 lux para ejemplares moderadamente sensibles (ver tabla 3).

En general, se aconseja eliminar por completo la radiación UV y reducir la IR hasta donde sea posible.

**TABLA 3: Vulnerabilidad de las colecciones del MCNB a la luz.**

VULNERABILIDAD	COLECCIONES		EFECTOS
	Composición	Tipo de ejemplares	
ALTA	- Determinados minerales (ver ANEXO 2)	- Minerales - Rocas - Fósiles - Gemas	- Decoloración - Oscurecimiento - Virado - Descomposición - Aceleración de las reacciones superficiales con la HR y/o los contaminantes atmosféricos
	- Registros sobre soportes inestables <sup>5</sup>	- Registros magnéticos: cintas de vídeo, audio y datos, discos flexibles - Impresiones a color	- Fallo - Decoloración (en la oscuridad)
	- Orgánicos animales y vegetales con tintes y colorantes naturales	- Herbarios (especialmente fanerógamos)  - Espècimens zoològics (insectes, plomes, pells..)	- Decoloración
	- Otros colorantes y tintas sobre cualquier soporte	- Acuarelas - Dibujos - Fotocopias - Manuscritos	- Decoloración - Amarilleo
	- Materiales orgánicos no teñidos o con coloración estructural	- Cuero - Cuerno, hueso y marfil - Lana y algodón - Madera - Preservados en fluidos	- Decoloración - Amarilleo - Debilitamiento - Descohesión
MEDIA	- Algunos polímeros elásticos	- Acrílicos de baja calidad, adhesivos nitrocelulósicos y adhesivos polivinílicos (aplicados a taxidermias, montajes, réplicas, restauraciones...)	- Decoloración - Amarilleo - Debilitamiento - Descohesión

COLECCIÓN: Zoología Botánica Geología Archivo Otros

En cuanto a la contaminación, todavía no existe consenso sobre los niveles aceptables dentro de los museos. No obstante, son bien conocidos los procesos de deterioro de determinados materiales producidos por algunos compuestos típicos de la polución ambiental. Las recomendaciones se centran pues en reducir la entrada de la contaminación exterior, mediante mecanismos de filtrado en los sistemas de control ambiental y de ventilación.

Otro aspecto a tener en cuenta son las emisiones de contaminantes generadas internamente, como consecuencia del uso de materiales y productos inapropiados (de construcción, mobiliario, embalaje, limpieza...). Los formaldehídos, acetaldehídos y ácidos fórmico y acético emanados por algunos de estos materiales, son altamente nocivos para todas las colecciones de naturaleza orgánica y/o con componentes metálicos y celulósicos. Para evitar este tipo de emanaciones, se recomienda seguir

<sup>5</sup> Para los materiales de archivo, en todas las sus modalidades y soportes, existen normativas y estándares específicos reconocidos internacionalmente (Normes ISO 6051 y 5466. BS 4783, 4783 y 5687, etc.)



las pautas marcadas en los Procedimientos de Conservación de mobiliario, embalaje y limpieza.

#### 4. BIBLIOGRAFIA

HOWIE, F. M. (1992). The Care and Conservation of Geological Material. Minerals, Rocks, Meteorites and Lunar Finds, Butterworth-Heinemann, Oxford.

MICHALSKI, S. (2008). The ideal climate, risk management, the ASHRAE chapter, proofed fluctuations and toward a full risk analysis model, Contribution to the Experts' roundtable on sustainable climate management strategies, april 2007, Tenerife, Spain, The Getty Conservation Institute.

MICHALSKI, S. (2009). Agent of Deterioration: Light, Ultraviolet and Infrared, CCI-ICROM, <http://www.cci-icc.gc.ca/resources-ressources/agentsofdeterioration-agentsdedeterioration/chap08-eng.aspx>

RAWLINS, F. G. (1942). The control of temperature and humidity in relation to works of art, The museums journal (Museums Association) 41: 279–283.

RYHL-SVENDSEN, M. (2006). Indoor air pollution in museus: a review of prediction models and control strategies, Reviews in Conservation, 7, pp. 27-41.





## **PROCEDIMIENTOS DE CONSERVACIÓN: CONDICIONES AMBIENTALES. ANEXOS**

**ANNEX 1: Minerals vulnerables a la HR i la T, i els seus límits crítics (Howie, 1992)**

**Table 3.2 Minerals subject to humidity-related phase transitions**

Species	Formula <sup>1</sup>	Reaction <sup>2</sup>	%RIP	T <sup>3</sup>	Ref <sup>4</sup>
Aceraminite	LiH <sub>2</sub> O·2NH <sub>4</sub>	deliquesce			1
Atomellite	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·7H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O			2
Atrogen	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·17H <sub>2</sub> O	deliquesce	48	20	2
		-nH <sub>2</sub> O			3
Antarctite	CaCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	deliquesce	44	RT	c4
		-2H <sub>2</sub> O > 4	21	RT	c5
		-nH <sub>2</sub> O			6
Anthonyite	Cu(OH) <sub>2</sub> ·5H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O			7
Asesouanospahite	FeAl <sub>2</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·10H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O			8
Asmirite	Ca <sub>2</sub> (UO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·11-12H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O > meta	-40	25	9
Bandylic	Ca <sub>2</sub> B(OH) <sub>2</sub> Cl	deliquesce			9
Baomellite	Na <sub>2</sub> ·Al <sub>2</sub> (H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	deliquesce			10
Barandère	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ·4V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ·12H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O			11
Bassettite	Fe <sub>2</sub> (VO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·8H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O			12
Bayleite	Mg <sub>2</sub> (UO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·18H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O			14
Biarctite	(Zn, Fe) <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	+1H <sub>2</sub> O > 7	59	20	c13
		-1H <sub>2</sub> O > 6	56	20	c13
		deliquesce	94	20	2
		-1H <sub>2</sub> O > 6	70	20	2
Bieberite	CaSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	deliquesce	33	20	c3
		-2H <sub>2</sub> O > 4	3	25	15
Bischofite	MgCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	deliquesce	33	20	c3
		-2H <sub>2</sub> O > 4	3	25	15
Bonubite	CaSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	-2H <sub>2</sub> O > 5	33	20	c16
		-2H <sub>2</sub> O > 1	22	25	c16
Borohite	CaSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O			17
Borax	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> (OH) <sub>2</sub> ·8H <sub>2</sub> O	deliquesce	99	20	2
		-5H <sub>2</sub> O > 3	50	20	c5
Bowlinggreenite	(Mn) <sub>2</sub> Mg <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	deliquesce	96	25	2
		-2H <sub>2</sub> O > 1	20	25	c14
Boyleite	(Zn, Mg) <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·8H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O			19
Brushite	CaHPO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	deliquesce	95	20	20
		-nH <sub>2</sub> O			21
Suetschilite	K <sub>2</sub> Ca(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	deliquesce			22
Carlsbadite	Al <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	deliquesce			23
Carrollite	KDyCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	deliquesce			17
		-nH <sub>2</sub> O	3	33	c5
Carsonite	Ca(UO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> (VO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·5H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O			24
Chadolite	Li <sup>+</sup>	deliquesce	40	25	15
Chalcocite	Cu <sub>2</sub> S	deliquesce	57	25	c15
		-2U <sub>2</sub> O <sub>7</sub> → 3	25	25	c15
Chlorecyanite	CaSO <sub>4</sub>	-11U <sub>2</sub> O <sub>7</sub> → 1	5	25	c25
Chrysomelinite	AlCl <sub>3</sub> ·6H <sub>2</sub> O	deliquesce	-40	25	15
Chrysomelinite	K <sub>2</sub> MuCl <sub>4</sub>	deliquesce			21
Cochiquite	YFe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·9H <sub>2</sub> O	deliquesce	-75	20	2
		nH <sub>2</sub> O			26
Cronstedtite	K <sub>2</sub> Ca(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	-2H <sub>2</sub> O → 4	36	25	c17
Dumpeite	Na <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·10H <sub>2</sub> O	deliquesce			17
Dolomite	CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	-3H <sub>2</sub> O → meta			38
Dorfmanite	Na <sub>2</sub> FeO <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> ·3H <sub>2</sub> O	+nH <sub>2</sub> O → 7	61	25	c29
		-2H <sub>2</sub> O → 0	23	25	c29
		deliquesce			17
Douglasite	K <sub>2</sub> (Fe <sup>2+</sup> ) <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	deliquesce			2
Epsomite	MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	deliquesce	91	20	2
		-11H <sub>2</sub> O → 6	83	20	c5
		deliquesce	68	20	30
Eurochlorite	CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	deliquesce			17
Eurochlorite	K <sub>2</sub> Fe <sup>2+</sup> Cl <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	deliquesce			17
Ferrihydrite	Ca <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> ·26H <sub>2</sub> O	nH <sub>2</sub> O			21
Ferrihydrite	K <sub>2</sub> Ca(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	deliquesce			21
Ferrihydrite	Ca <sub>2</sub> (Fe <sup>2+</sup> ) <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·9H <sub>2</sub> O	nH <sub>2</sub> O			31
Ferrihydrite	Na <sub>2</sub> Fe <sup>2+</sup> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·3H <sub>2</sub> O	deliquesce			23
Ferrihydrite	Fe <sup>2+</sup> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	+11H <sub>2</sub> O → 7	61	25	c14
Ferrihydrite	Fe <sup>2+</sup> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·9H <sub>2</sub> O	-2H <sub>2</sub> O			21
Ferrihydrite	Na <sub>2</sub> Nb <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ·9H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O			32
Ferrihydrite	Na <sub>2</sub> Fe <sup>2+</sup> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·5H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O			26
Gorhamite	ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	deliquesce	89	25	20
		nH <sub>2</sub> O			21
Guzmanite	Ce <sub>2</sub> Nb <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·11H <sub>2</sub> O	+5H <sub>2</sub> O → 6	34	25	c23
		-1H <sub>2</sub> O > 0	4	25	c23
Häthite	NaCl	deliquesce	75	20	30
Häthite	Fe <sup>2+</sup> Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·22H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O			26
Häthite	KNa <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·43H <sub>2</sub> O	deliquesce	-75	RT	2
Häthite	Ba(UO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> (AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·11H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O > meta			34
Häthite	NiCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	-nH <sub>2</sub> O			35
Hexahydrite	MgSO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O	+1H <sub>2</sub> O > 7	51	25	c14
		-1H <sub>2</sub> O → 5	41	25	c25