

DIAMANTES TIPO HPHT

Por Juan Antonio Segura Requena

Sobre el maravilloso mundo de los Diamantes, comentábamos que existen tres posibilidades en el mundo de las gemas, podemos encontrarlos: Naturales, de Imitación y Sintéticas, aparte de los meteoritos.

Las primeras, como su nombre indica, las crea la Naturaleza, en este caso si hablamos del Diamante a presiones y temperaturas extremas, los átomos de C (Carbono), producirán un enlace covalente, cuya red cristalina formará tan majestuoso mineral.

Las de Imitación, como su nombre indica, están realizadas por el hombre, con alta tecnología especializada, pero con otros elementos químicos, distintos a los del diamante y produciendo especímenes como la Circonita, etc., imitando al Diamante.

Tal como comentábamos en el artículo anterior, una gema sintética, mantiene la propiedad química y estructural , pero la crea el hombre, el Diamante natural se forma entre 160 y 200 Km. de profundidad, con temperaturas sobre los 1.500 C° y presiones de 50.000 Atmósferas, así los laboratorios especializados, con el devenir del tiempo y la tecnología, se han ido especializando en este tema.

Las grandiosas tapas de los contenedores , más gruesas y con materiales modernos, soportan la presión y temperatura que soportaría el Diamante en su status original, en definitiva, el hombre hace lo que realiza la Madre Naturaleza.

Se va observando últimamente y con grave preocupación, lotes de diamantes en bruto, de poco peso, entre 0,01 y 0,10 quilates, provenientes de Zaire, que incluían Diamantes sintéticos!! Jamás había sucedido tal cosa en este sector, que la honradez y caballerosidad, predomina ante todo.

Así que, he decidido realizar este estudio para comprensión de todo el mundo de los denominados DIAMANTES TIPO HPHT.

Realmente hay poca información sobre el tema, ya que es bastante novedoso, pero he intentado, buscar el máximo de información . Mi más sincero agradecimiento a colegas gemólogos de otros países, que me han ayudado.

Las siglas HPHT, provienen del inglés, Hight Pressure, Hight Temperature Alta Presión, Alta Temperatura, eso es lo que se necesita para obtener Diamantes, aparte del Carbono.

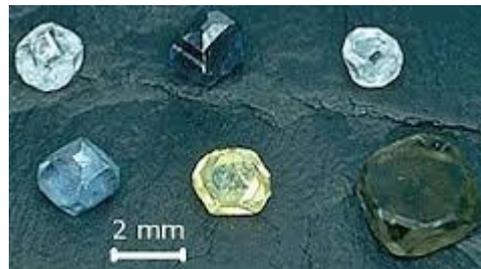
Con el método HPHT, se pueden obtener 1) Diamantes sintéticos; a través de una semilla de Diamante natural, y 2) Un alteramiento o vividos del color inicial. Pero vayamos al principio de la historia:

El gran químico y Premio Nobel Henri Moissan, de cuyo nombre se debe la Moissanita, a finales del siglo XIX, en su laboratorio, calentó hulla en un horno a 3500 C°, en un arco eléctrico; el hierro hacía las funciones de enfriador y luego inmerso en agua para un

enfriamiento mas rápido, aseguró que había producido diamante, fue para la época un descubrimiento excepcional, la panacea, igual a que los que buscaban crear oro.

A principios del Siglo XX, Crookes, Ruff, Hershey, intentando ser uno de ellos ,los nuevos descubridores de la piedra filosofal, llegaron a conseguir especímenes de grafito, eso sí, alterados, ¿Que ocurría?.- Les faltaba la presión necesaria. Se tuvo que esperar al año 1940, cuando la GE (General Eléctric) realizó la acción de calentar Carbono a 3000 C°, pero ya con presiones de 3,5 GPa (GigaPascales), y con enfriamiento ultra rápido;pero llegó la II Guerra Mundial, y todo se paralizó.

Foto de los primeros especímenes de diamante sintético de GE



Ya en 1954, al retornar las investigaciones, optaron por añadir mas presión a 10 GPa y bajar la temperatura sobre los 2000C°, dando como resultado un Diamante de 0,15 mm., para ello utilizaron una prensa, cuyo contenedor era de pirofilita, relleno de grafito y disuelto en hierro fundido.

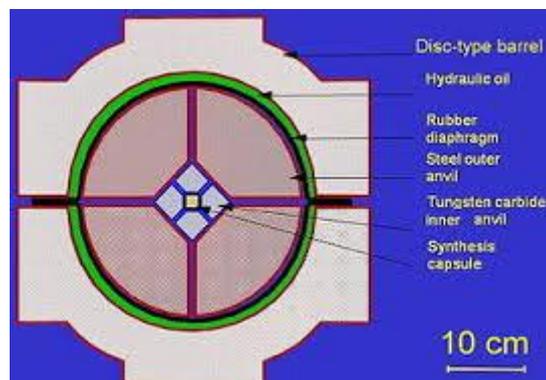
Siguieron investigando y por 1970, realizaron el primer Diamante sintético mediante un diminuto germen de Diamante natural en bruto, para ello cambiaron el solvente por Níquel, colocando el germen dentro de la pirofilita, bajando la presión a 5,5 GPa., parecía ciencia ficción, un diamante pequeño, “renacía” mayor, eso si, generalmente eran de color amarillo a parduzco, debido a las intrusiones de N (Nitrógeno), entre las celdas y átomos de Carbono.

Para corregirlo, introducían Aluminio, para producir los de color blanco. Como habrán observado, esta conjunción de metales, Aluminio, Hierro, etc, permiten al gemólogo experto a través de la lupa de 10X (Aumentos), observar restos en el crisol y a través de un potente imán, podremos atraerlos.

Imagen de cómo un imán atrae a diamantes sintéticos, con contenido metálico



Imagen de Prensa para realizar Diamante Sintético



Esquema de prensa BARS, creada en Rusia, es la más económica, a través de un gradiente de Diamante, se pueden crear especímenes de hasta 6 quilates, en varias semanas, pero por cuestiones económicas, se crean hasta 1,5 cts. En ocasiones, se pueden observar en los diamantes, una cruz verde fluorescente, bajo luz Ultra Violeta Larga.

Pero vayamos al tema de la alteración de color de Diamantes a través de sistema HPHT. Entre los años 2000 y 2007, tanto rusos como americanos, se lanzaron a investigaciones de alteración de color, y conseguir que un Diamante de color marrón, se convirtiera en blanco, eso si que era ciencia ficción y arduo trabajo.

Para ello, hemos de hablar de los tipos de Diamantes: Ia, Ib, IIa y IIb.

Características de los diamantes naturales I y II.

	Tipo I		Tipo II	
	Ia	Ib	IIa	IIb
Centros de color	Nitrógeno agrupado	Nitrógeno disperso	Ningún centro de color en particular	Sustitución de átomos de boro
Color	Incoloro Amarillo	Naranja Amarillo naranja Marrón	Incoloro Amarillo marrón Rosa Púrpura	Azul Gris

El tipo I, contiene puntos de átomos de Carbono y Nitrógeno, son los más abundantes, los Diamantes del tipo II, no contienen Nitrógeno, así el extraordinario IIb, con Boro, creó, el maravilloso Diamante Hope.

Los Diamantes naturales del tipo IIa, más famosos son: Millenium Star (203 qts.), Centenario (274 qts.), Cullinam II (318 qts.), Cullinam I (530 qts.)y el Goleen Jubilé de 545 quilates.

Todo esto viene a añadir información de que los Diamantes naturales, han de seguir las premisas necesarias, para ser escogidos y alterar su color.

Los Diamantes de color marrón del tipo I, cambian a amarillo, verde o naranja. Estos mismos Diamantes marrones, pero del tipo II, se transformarían en incoloros.

La actividad óptica del N, es mucho más versátil. El Nitrógeno es óptimamente activo cuando se presenta en forma de diferentes puntos y estudiando los átomos de diferente composición química.

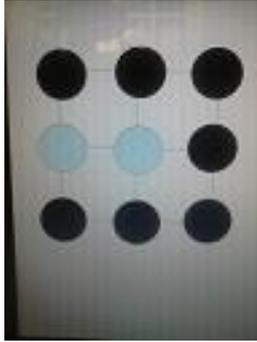
Piensen que los Diamantes naturales de color, se encuentran mayoritariamente en Australia, concretamente en la Mina Argyle y produce los más bellos ejemplares, son los denominados Diamantes FANCY.

En un certificado gemológico, se hará constar, si es un Diamante natural Fancy o ha sido tratado, con alteración de color, bien por el sistema HPHT o por el sistema de deposición química de vapor. CVD. (Chemical Vapor Deposition), pero de este otro tratamiento, hablaremos en otra ocasión.

Actualmente los Diamantes HPHT, son consumidos mayoritariamente en América del Norte, África y Asia, aunque se está extendiendo por todos los países del mundo, ya que un Diamante tratado, será mucho más barato comercialmente que un Fancy, no olvidemos que lo que pone precio a un Diamante en general, es, Color, Pureza, Peso, Talla y sobre todo su rareza, por lo tanto un Fancy, es una maravilla de la Naturaleza.

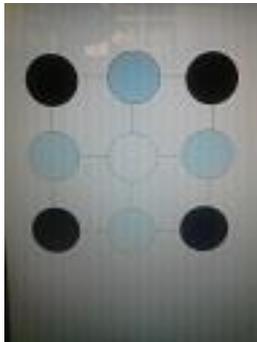
Para comprender como es el proceso cristalino del Diamante natural y conseguir la alteración de color, veremos a continuación, un extracto de la composición atómica:

Figura 1



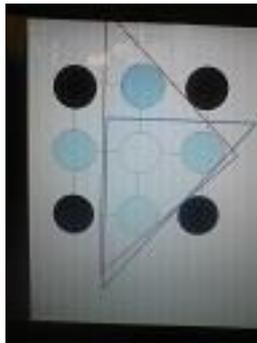
Se observa en la retícula de la celda cristalina, en un Diamante natural tipo I, los átomos de Carbono (negro) y de Nitrógeno (azul), que substituyen a los de C.

Figura 2



Aparte de la interrelación atómica, existen partículas que están vacías; cuando el N. ya ha superpuesto sus átomos, sería el caso del hueco en el centro de la imagen (Blanco).

Figura 3



Observen el triángulo azul, compuesto de dos átomos de N y un hueco intersticial, ahí ya tendríamos un Centro de Color e incidiendo la presión y temperatura, (Triángulo Rojo), gracias a la deformación plástica, conseguiremos un diamante HPHT, amarillo con luminiscencia verde.

Hay muchos fabricantes de diamantes HPHT, que a la vez, facetan los diamantes, al obtener una medida considerable de gema, en resumen, gemas económicamente muy altas, en el filetín, graban a láser, las iniciales HPHT y el nombre de la Empresa. Pero cuidado con la malevolencia humana, que se puede volver a repulir dicho filetín y borrar la inscripción.

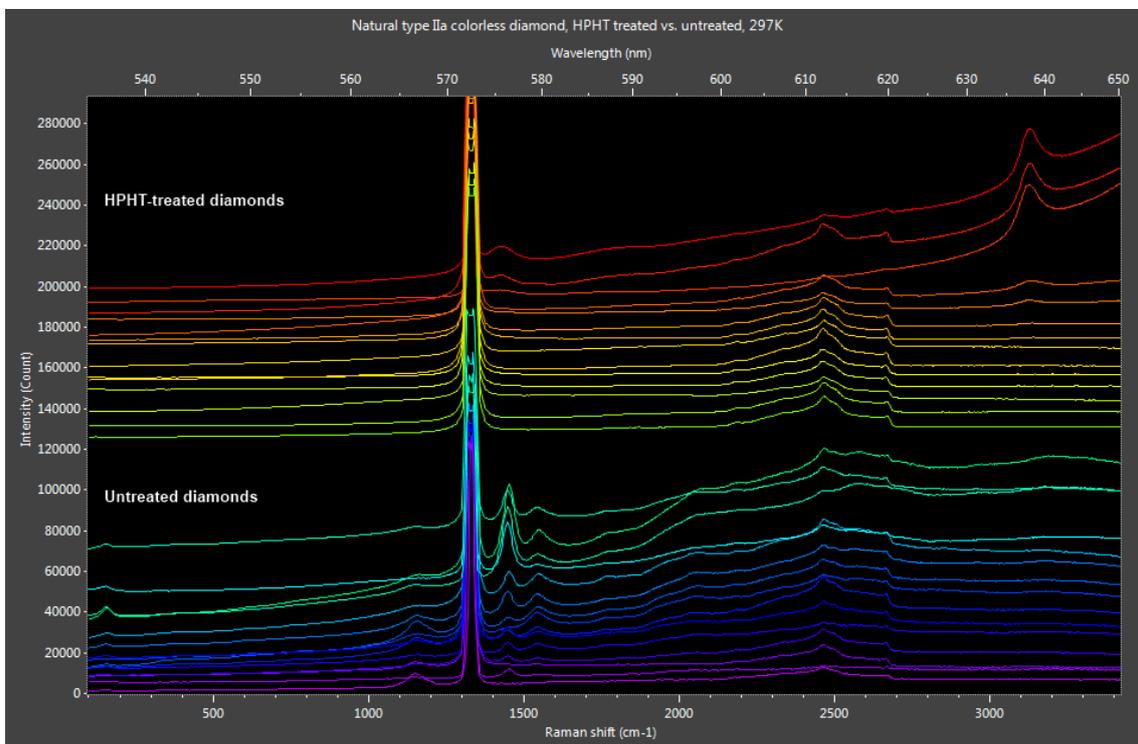
Yo personalmente pienso que el mundo del Diamante sintético no debe preocupar en demasía al cliente final, siempre habrá gustos y bolsillos para todo, si Ud. puede, adquiera un Fancy, sino un Diamante tratado de color y si quiere uno natural, existe un abanico muy amplio de posibilidades y precios según, talla, pureza, color y peso. Es más, estoy seguro que la C.I.B.J.O (Confederación Internacional de Bijouterie, Joierie et Orfebrerie), pondrá manos en el asunto, ellos son como la O.N.U. del mundo de la gemología.

Como antes comentábamos, es muy difícil, incluso para el gemólogo experto, identificar un Diamante tratado, hay que haber observado muchísimos en la vida, pero actualmente los Laboratorios Gemológicos con posibilidades, disponen de aparatos mucho mas sofisticados, concretamente por métodos espectrométricos que resolverán, si es un diamante HPHT o no.

Es curioso como los espectrómetros, nos informan a través de rayas, picos y absorción de color, la composición química de la gema a certificar. Un rubí natural, nos da información de Cromo en la banda de color rojo, el zafiro azul en la azul, como consecuencia de la inclusión de iones de Hierro y Titanio, mientras este cristal incoloro, crecía por la temperatura y presión.

Así con fotoluminiscencia, tal es el caso del fabricante Raman y los aparatos GemmoRaman532 y 532 GS, nos darán datos muy fiables, de la plasticidad mecánica del Diamante a observar, y como se han variando los centros de color para el cambio de color, esto es muy interesante.

Observación Raman comparativa diamante Natural tipo IIa y HPHT



Courtesy of Mikko Åström & Alberto Scarani – www.gemmoraman.com

Observen el gran pico en los 572 Nm. (Nanómetros), parte superior; como comentaba antes no es por la composición química los datos espectrométricos, sino, que es un fonon de hueco de átomo, en concreto una zona vibracional (Ver figura 2 de la página anterior). En el pico 576 Nm, parte inferior, observarán que en el Diamante natural no tratado, nos marca un pico en la parte superior, concretamente en el 537 Nm, su ascendencia, nos confirma que dicho Diamante ha sido pasado de IIa a Ib, a través de haber modificado el centro de color

Ver figura 3, con el sistema HPHT, gracias a la elasticidad mecánica del Diamante para poder cambiar los centros de color.

Generalmente, los Diamantes escogidos para poder alterar el color, en un principio eran los S y Piqués, pero con el avance de las técnicas de HPHT, incluso con Diamantes de pureza VVs y VS.

Estas gemas son elegidas, ya que las impurezas, Nitrógeno, Boro; sirven como puerta para la movilización atómica.

Mirando un Diamante tratado de color a través de lupa de 10X (10 aumentos) y con luz ultravioleta de Onda Larga; se observarán los centros de color, así en un Diamante amarillo, la fluorescencia será verdosa, y diseminados en la gema, una escalera de color decreciente, esto es comprensible, dadas las diferencias de factores de crecimiento, entorno químico y velocidad de formación del cristal tan diferenciadas en un Diamante natural de uno HPHT.

Anteriormente, se probó de cambiar el color con Irradiación, Bombardeo Atómico, pero esta acción hacía variar mucho el color y la estructura cristalina y lo que es peor para el ser humano, se volvía radioactivo, así que se prohibió este sistema.

Otra característica, que no hemos de olvidar es que en el mundo industrial, en las minas , para conseguir un diamante tipo gema, hay que remover mas de 250 Toneladas de graba, así que emergen muchos Diamantes industriales para fabricar limas, brocas, sierras, lijas, y uso en el mundo de los ordenadores, etc. Es un sector muy amplio.

Estamos observando lo que el hombre es capaz de realizar mimetizando a la sabia madre Naturaleza, a continuación podrán ver unas maravillosas fotos de Diamantes de color HPHT y deseo sean de su agrado.

Y me gustaría despedirme hasta pronto de Uds. Con una maravillosa cita de Jean de Reynaud, Siglo XVII, que seguro nos hará pensar:

Lo que la Naturaleza ha hecho en el comienzo, podemos hacerlo nosotros igualmente remontando el procedimiento que ella ha seguido, lo que ella acaso siga haciendo con ayuda de los siglos en sus soledades subterráneas, nosotros podemos hacer que se concluya en un solo instante.

*Fotografías de Diamantes HPHT, Courtesy from Liliana Natan.
VIVIAL Color Reaveld Diamonds Company from the Diamond Exchange – Israel*





Juan Antonio Segura Requena, és Gemólogo especialista en Diamantes por la Universidad de Barcelona.

Perito Judicial Tasador en Joyería y Gemología por la Escuela de Criminología De Cataluña.