DIODO LASER

ALFARO LARIOS ANA GABRIELA

CRUZ OJEDA NESTOR EDUARDO

HISTORIA

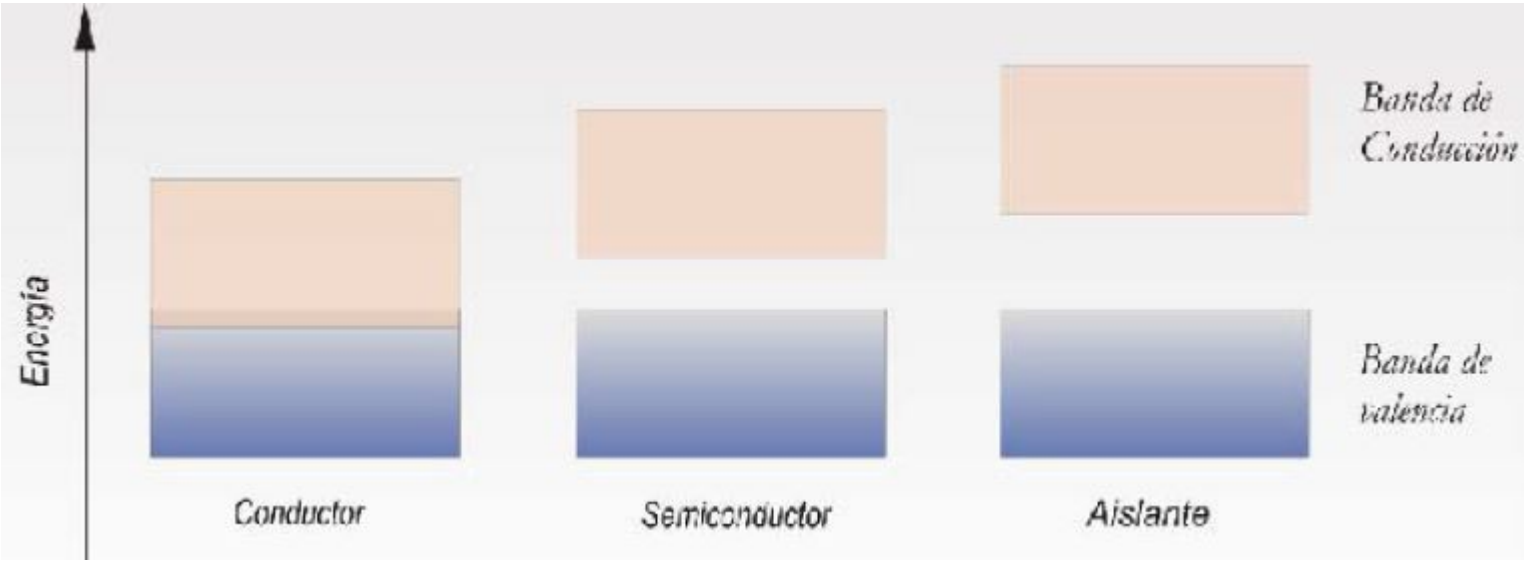
El primer diodo láser se desarrolló en 1962 por General Electric e IBM, siendo un láser pulsado de GaAs teniendo altas densidades de corriente y trabajando a temperaturas criogénicas.

En 1970 en los laboratorio Bell como en la unión soviética tuvieron éxito en la demostración de operación del diodo láser de onda continua a temperatura ambiente.

Estos dispositivos comenzaron a tener mayor auge, cuando se creó el diodo láser con un ancho de banda estrecho y sintonizable.

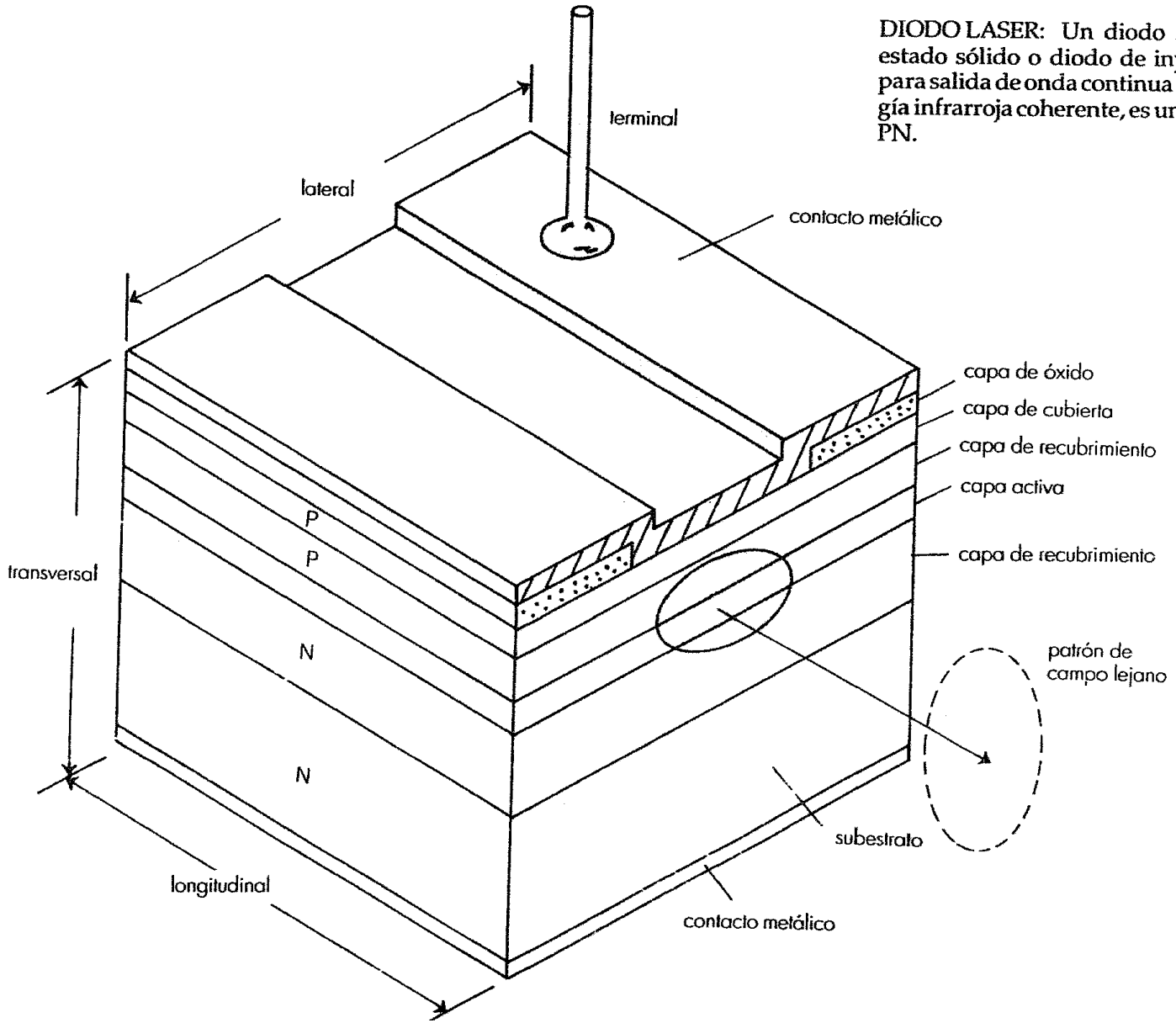
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE UN DIODO LÁSER DE ESTADO SÓLIDO.

DIAGRAMA DE BANDAS PARA DISTINTOS TIPOS DE MATERIALES



Eg Si=1.1eV

DIODO LASER: Un diodo laser de estado sólido o diodo de inyección, para salida de onda continua de energía infrarroja coherente, es una unión PN.



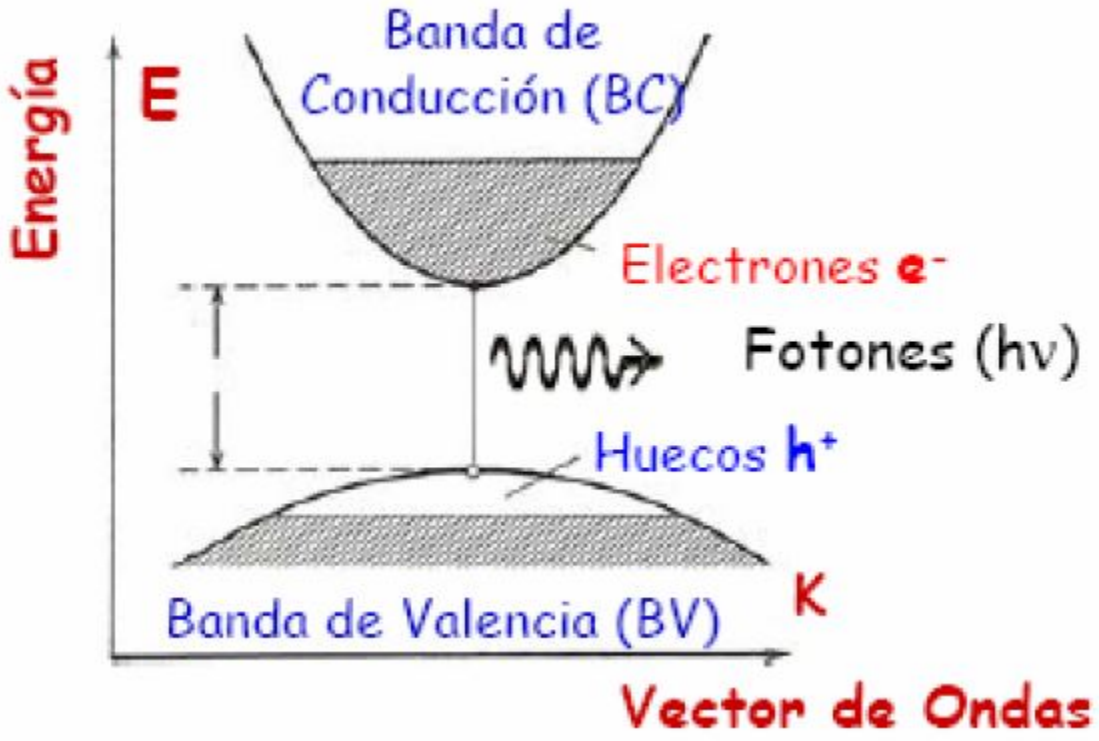
FUNCIONAMIENTO

Se emite luz por el principio de emisión estimulada, la cual surge cuando un fotón induce a un electrón que se encuentra en estado excitado a pasar a estado de reposo.

- Este proceso genera la emisión de un fotón con la misma frecuencia y fase del fotón estimulante.

Número de fotones estimulados > número de fotones emitidos de forma espontánea.

- Esto genera que exista mayor ganancia que perdidas y se incremente la pureza espectral.



La recombinación electrón-hueco puede ser estimulado mediante un fotón. El resultado es la emisión inducida de un fotón idéntico.

La longitud de onda del láser emitido depende del gap de energía entre estas dos bandas.

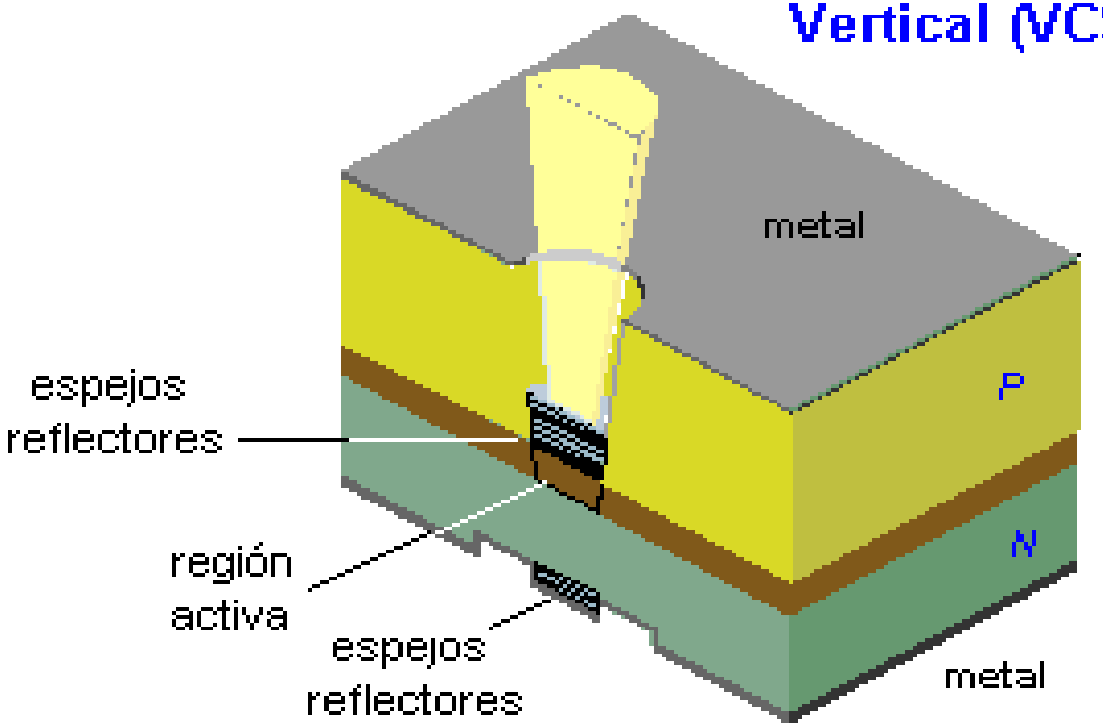
CAVIDAD VERTICAL (VCSELs)

La región activa está rodeada por una superficie de cristal, tal que la luz queda confinada en una línea relativamente estrecha.

Los dos extremos del cristal se cortan para formar bordes perfectamente lisos y paralelos, formando un resonador Fabry-Perot.

Los fotones emitidos a un modo de la guía de onda formada viajaran a lo largo de esta y serán reflejados varias veces dentro de la cavidad antes de ser emitidos

Cavidad Superficial Vertical (VCSEL)



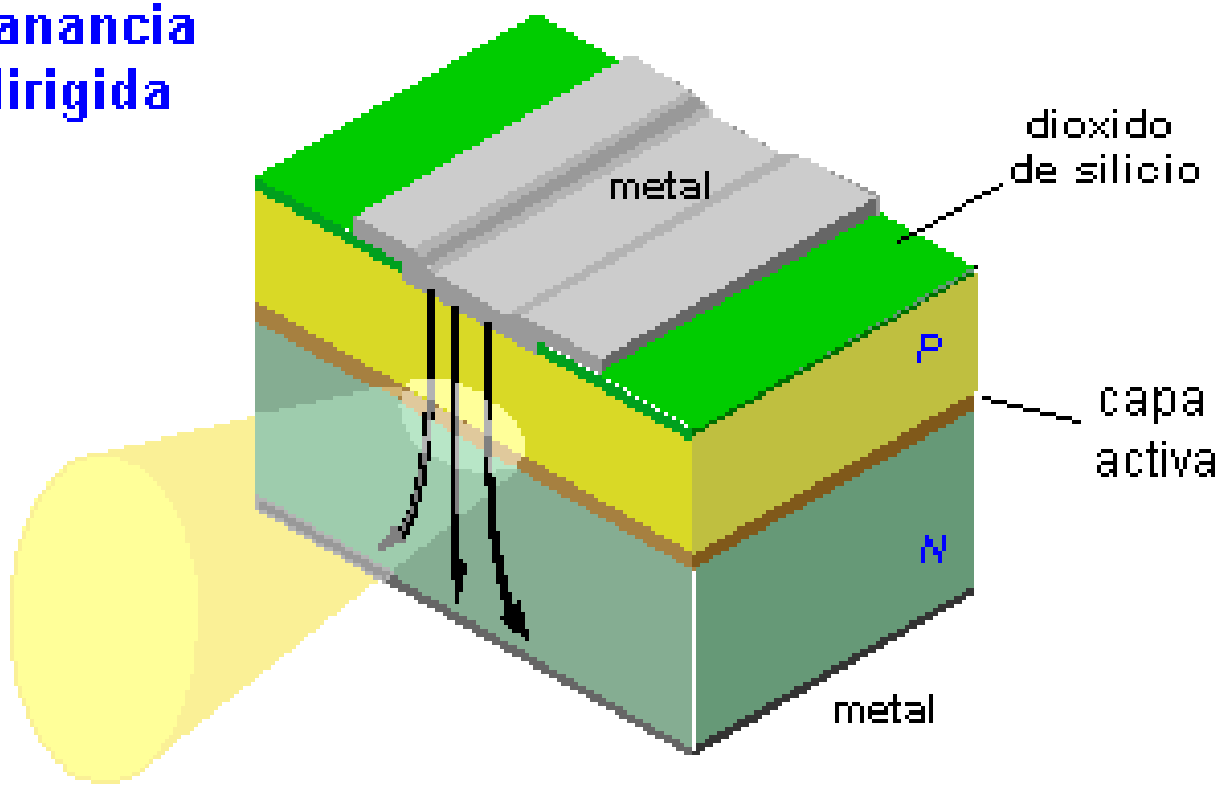
CAVIDAD EELs

No necesita espejos para operar.

La reflectividad en la separación láser-aire es cercana al 32%

La región activa debe tener un índice de refracción mayor que las capas p y n lo cual permite la confinación de la luz en esta región.

tira de ganancia dirigida



VENTAJAS

- Son compactos
- Consumo bajo de energía
- Precio es razonable.
- Ancho de banda estrecho (Cuasi-monocromático)
- Sintonizable

ÁREAS DE APLICACIÓN

- Espectroscopia atómica y molecular.
- Interferometría.
- Metrología.
- Óptica atómica.
- Industria de comunicaciones ópticas.
- Medicina

Una de las aplicaciones más útiles del diodo láser es en la medicina para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. La gama de longitudes de onda disponibles hacen que el diodo láser de alta potencia tenga una variedad de aplicaciones médicas, especialmente en cirugía.

Los láseres de diodo que trabajan en el rango de longitud de onda de 630 a 740 nm se consideran ideales para la terapia fotodinámica (PDT) y aplicaciones dermatológicas.

En la tabla 1 se muestran algunas de las aplicaciones más importantes del diodo láser.

Table 1
An overview of diode laser wavelengths for medical applications.

Wavelength (nm)	Applications
630 to 635, 652, 668	Medical photodynamic therapy
689, 730	Age-related macular degeneration, Medical photodynamic therapy
810 ± 10	Cosmetic, hair removal, dental, biostimulation, surgical, opthalmology
915	Yb^{3+}:glass fiber laser
940	Varicose vein removal, surgical applications
980 ± 10	Dental, prostate treatment, surgical opthalmology
1064	Hair removal, tattoo removal
1210	Liposuction
1320 to 1380	Surgery
1450 to 1470	Acne treatment, endovenous laser treatment, surgery
1850 to 2200	Acne treatment, surgical substitute for thulium laser