



MÓDULO DIDÁCTICO

Especialidad: Corte y Soldadura Estructural

Curso: Fundamentos de Soldadura

Grado: 10

agosto 2020



Página web: <https://de.pr.gov/>  Twitter: @educacionpr

NOTIFICACIÓN DE POLÍTICA PÚBLICA

El Departamento de Educación no discrimina de ninguna manera por razón de edad, raza, color, sexo, nacimiento, condición de veterano, ideología política o religiosa, origen o condición social, orientación sexual o identidad de género, discapacidad o impedimento físico o mental; ni por ser víctima de violencia doméstica, agresión sexual o acecho.

Nota. Este módulo está diseñado con propósitos exclusivamente educativos y no con intención de lucro. Los derechos de autor (*copyrights*) de los ejercicios o la información presentada han sido conservados visibles para referencia de los usuarios. Se prohíbe su uso para propósitos comerciales, sin la autorización de los autores de los textos utilizados o citados, según aplique, y del Departamento de Educación de Puerto Rico.

CONTENIDO

LISTA DE COLABORADORES	3
CARTA PARA EL ESTUDIANTES, LAS FAMILIAS Y MAESTROS	4
CALENDARIO DE PROGRESO EN EL MÓDULO	6
DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO	7
UNIDAD I: INTRODUCCIÓN AL CAMPO OCUPACIONAL DE LA SOLDADURA	9
Lección 1: Historia de la soldadura	9
Lección 2: Introducción al campo de la soldadura	11
Lección 3: Oportunidades de empleo y crecimiento profesional	12
Lección 4: Leyes, normas y reglamentos relacionados al campo de la soldadura	13
Lección 5: Ocupaciones relacionadas al campo de la soldadura	15
UNIDAD II: SEGURIDAD EN LA OCUPACIÓN DE SOLDADURA	18
Lección 1: Vocabulario técnico en la seguridad industrial	20
Lección 2: Normas de Seguridad Industrial	21
Lección 3: Deberes y responsabilidades de los patronos o empleadores	22
Lección 4: Derecho de los trabajadores	23
Lección 5: Normas de seguridad en el campo de la soldadura	24
Lección 6: Riesgos en soldadura	25
Lección 7: Normas de seguridad para la soldadura a las radiaciones del arco eléctrico	25
Lección 8: Extintores para incendios	26
Lección 9: Prevención de accidentes	27
UNIDAD III: METALURGIA Y METALOGRAFÍA DE LA SOLDADURA	32
Lección 1: Identificación y definición de los metales	34
Lección 2: Vocabulario técnico	35
Lección 3: Cambios en los estados de la materia	36
Lección 4: Efectos del Calor en los metales	37
Lección 5: Diferencia entre los procedimientos de metalurgia y metalografía	38
Lección 6: Estructura de los átomos de los metales	39
Lección 7: Propiedades mecánicas de los metales	40
Lección 8: Metales ferrosos y no ferrosos	45
Lección 9: Distorsión y contradicción	45
REFERENCIA	51
GUÍA PARA ACOMODOS RAZONABLES PARA LOS ESTUDIANTES	54

LISTA DE COLABORADORES

Wilfredo Escalera Corchado
Escuela Vocacional Metropolitana
Miguel Such
San Juan

Daniel Padilla Rosario
Escuela Superior
Ocupacional y Técnica
Yauco

Ramón L. Díaz Montañez
Escuela Superior Vocacional
Manuel Mediavilla Negrón
Humacao

Víctor L. Nieves-Flores
Centro Vocacional Especial
Eugenio María de Hostos
San Juan

Cheryl Cintrón Serrano
Directora
Programa de Educación Industrial

CARTA PARA EL ESTUDIANTES, LAS FAMILIAS Y MAESTROS

Estimado estudiante:

Este módulo didáctico es un documento que favorece tu proceso de aprendizaje. Además, permite que aprendas en forma más efectiva e independiente, es decir, sin la necesidad de que dependas de la clase presencial o a distancia en todo momento. Del mismo modo, contiene todos los elementos necesarios para el aprendizaje de los conceptos claves y las destrezas de la clase de Fundamentos de Soldadura, sin el apoyo constante de tu maestro. Su contenido ha sido elaborado por maestros, facilitadores docentes y directores de los programas académicos del Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) para apoyar tu desarrollo académico e integral en estos tiempos extraordinarios en que vivimos.

Te invito a que inicies y completes este módulo didáctico siguiendo el calendario de progreso establecido por semana. En él, podrás repasar conocimientos, refinar habilidades y aprender cosas nuevas sobre la clase de Fundamentos de Soldadura por medio de definiciones, ejemplos, lecturas, ejercicios de práctica y de evaluación. Además, te sugiere recursos disponibles en la internet, para que amplíes tu aprendizaje. Recuerda que esta experiencia de aprendizaje es fundamental en tu desarrollo académico y personal, así que comienza ya.

Estimadas familias:

El Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) comprometido con la educación de nuestros estudiantes, ha diseñado este módulo didáctico con la colaboración de: maestros, facilitadores docentes y directores de los programas académicos. Su propósito es proveer el contenido académico de la materia de Fundamentos de Soldadura para las primeras diez semanas del nuevo año escolar. Además, para desarrollar, reforzar y evaluar el dominio de conceptos y destrezas claves. Ésta es una de las alternativas que promueve el DEPR para desarrollar los conocimientos de nuestros estudiantes, tus hijos, para así mejorar el aprovechamiento académico de estos.

Está probado que cuando las familias se involucran en la educación de sus hijos mejora los resultados de su aprendizaje. Por esto, te invitamos a que apoyes el desarrollo académico e integral de tus hijos utilizando este módulo para apoyar su aprendizaje. Es fundamental que tu hijo avance en este módulo siguiendo el calendario de progreso establecido por semana.

El personal del DEPR reconoce que estarán realmente ansiosos ante las nuevas modalidades de enseñanza y que desean que sus hijos lo hagan muy bien. Le solicitamos a las familias que brinden una colaboración directa y activa en el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus hijos. En estos tiempos extraordinarios en que vivimos, les recordamos que es importante que desarrolles la confianza, el sentido de logro y la independencia de tu hijo al realizar las tareas escolares. No olvides que las necesidades educativas de nuestros niños y jóvenes es responsabilidad de todos.

Estimados maestros:

El Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) comprometido con la educación de nuestros estudiantes, ha diseñado este módulo didáctico con la colaboración de: maestros, facilitadores docentes y directores de los programas académicos. Este constituye un recurso útil y necesario para promover un proceso de enseñanza y aprendizaje innovador que permita favorecer el desarrollo holístico e integral de nuestros estudiantes al máximo de sus capacidades. Además, es una de las alternativas que se proveen para desarrollar los conocimientos claves en los estudiantes del DEPR; ante las situaciones de emergencia por fuerza mayor que enfrenta nuestro país.

El propósito del módulo es proveer el contenido de la materia de Fundamentos de Soldadura para las primeras diez semanas del nuevo año escolar. Es una herramienta de trabajo que les ayudará a desarrollar conceptos y destrezas en los estudiantes para mejorar su aprovechamiento académico. Al seleccionar esta alternativa de enseñanza, deberás velar que los estudiantes avancen en el módulo siguiendo el calendario de progreso establecido por semana. Es importante promover el desarrollo pleno de estos, proveyéndole herramientas que puedan apoyar su aprendizaje. Por lo que, deben diversificar los ofrecimientos con alternativas creativas de aprendizaje y evaluación de tu propia creación para reducir de manera significativa las brechas en el aprovechamiento académico.

El personal del DEPR espera que este módulo les pueda ayudar a lograr que los estudiantes progresen significativamente en su aprovechamiento académico. Esperamos que esta iniciativa les pueda ayudar a desarrollar al máximo las capacidades de nuestros estudiantes.

CALENDARIO DE PROGRESO EN EL MÓDULO

Este calendario esta creado para cubrir las primeras 10 semanas de clases.

SEMANAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO

Este módulo de soldadura estructural tiene como propósito fundamental el adiestramiento del estudiante en las diferentes técnicas y procedimientos relacionados al campo de la soldadura moderna.

Durante el adiestramiento se ofrece información relacionada a agencias certificadoras y a los requisitos necesarios para lograr la certificación. Ya te has iniciado en un nuevo método de aprender. Vas a estudiar individualmente. De esta manera podrás investigar y renovar tus conocimientos científicos por tu propia iniciativa y a tu propio ritmo. Este método requiere mucha dedicación. Además, tienes que ser muy honrado contigo mismo si sigues las instrucciones que se te ofrecen, tendrás éxito y todo será más fácil. Para que tengas una idea de cómo vas a estudiar y trabajar el módulo.

1. Realiza cada una de las actividades
2. Realiza las lecturas, ver videos sobre tema a trabajar etc.
3. Contestar Prueba de los temas asignados
4. Corrige tu trabajo luego de terminar cada actividad
5. Calcula por ciento (%) debes obtener más de 70%

ESTÁNDARES Y EXPECTATIVAS

El estudiante describirá el campo ocupacional de la soldadura el cual facilitará al estudiante tomar decisiones con respecto a sus estudios y a la selección de su ocupación. Describirá las tareas y deberes más importantes del soldador(a). Explicará las condiciones de trabajo del soldador(a). Mencionará los requisitos físicos, académicos y ocupacionales. Describirá las oportunidades de empleo y de crecimiento profesional. Mencionará las ocupaciones relacionadas con el campo de la soldadura, además explicará las leyes, normas y reglamentos relacionados con la ocupación.

OBJETIVOS GENERALES

El estudiante dominará las destrezas manuales y las destrezas de conocimiento necesarias para poder emplearse y progresar en el oficio de soldador. Habrá adquirido las actitudes y los hábitos necesarios para desarrollar y mantener relaciones interpersonales efectivas. Habrá adquirido las actitudes, los conocimientos y los hábitos para la conservación y el mejoramiento del ambiente.

OBJETIVOS CAPACITANTES

El estudiante explicará las tareas más importantes de la ocupación. Explicará las condiciones generales de trabajo. Identificará las fuentes de empleo más accesibles y el salario típico de la ocupación. Explicará las normas, reglamentos y leyes que rigen la ocupación. Mencionará las organizaciones más importantes relacionadas a la ocupación.



UNIDAD I: INTRODUCCIÓN AL CAMPO OCUPACIONAL DE LA SOLDADURA

Lección 1: Historia de la soldadura

La historia de la soldadura se remonta a varios milenios atrás, con los primeros ejemplos de soldadura desde la edad de bronce y la edad de hierro en Europa y en Oriente Medio. La soldadura fue usada en la construcción del Pilar de hierro de Delhi, en la India, erigido cerca del año 310 y pesando 5,4 toneladas métricas. La Edad Media trajo avances en la soldadura de fragua, con la que los herreros golpeaban repetidamente y calentaban el metal hasta que se producía la unión. En 1540, Vannoccio Biringuccio publicó acerca de la pirotecnia, que incluye descripciones de la operación de forjado. Los artesanos del Renacimiento eran habilidosos en el proceso, y dicha industria continuó desarrollándose durante los siglos siguientes. Sin embargo, la soldadura fue transformada durante el siglo XIX. En 1800, sir Humphrey Davy descubrió el arco eléctrico, y los avances en la soldadura por arco continuaron con las invenciones de los electrodos de metal por el ruso Nikolai Slavyanov y el norteamericano, C. L. Coffin a finales de los años 1800. Incluso la soldadura por arco de carbón, que usaba un electrodo de carbón, ganó popularidad. Alrededor de 1900, A. P. Strohmenger lanzó un electrodo de metal recubierto en Gran Bretaña, que dio un arco más estable, y en 1919, la soldadura de corriente alterna fue inventada por C. J. Holslag, pero no llegó a ser popular por otra década. La soldadura por resistencia también fue desarrollada durante las décadas finales del siglo XIX, con las primeras patentes del sector en manos de Elihu Thomson en 1885, quien produjo otros avances durante los siguientes 15 años. La soldadura de termita fue inventada en 1893, y alrededor de ese tiempo, se estableció otro proceso, la soldadura a gas. El acetileno fue descubierto en 1836 por Edmund Davy, pero su uso en la soldadura no fue práctico hasta cerca de 1900, cuando fue desarrollado un soplete conveniente. Al principio, la soldadura de gas fue uno de los más populares métodos de soldadura debido a su portabilidad y costo relativamente bajo. Sin embargo, a medida que progresaba el siglo XX, bajó en las preferencias para las aplicaciones industriales. Fue sustituida, en gran medida, por la soldadura de arco, en la medida que continuaron siendo desarrolladas las cubiertas de metal para el electrodo (conocidas como fundente), que estabilizan el arco y blindaban el material base de las impurezas.

La Primera Guerra Mundial causó un repunte importante en el uso de los procesos de soldadura, con las diferentes fuerzas militares procurando determinar cuáles de los variados nuevos procesos de soldadura serían los mejores. Los británicos usaron primariamente la soldadura por arco, incluso construyendo, mediante este procedimiento, una nave, el Fulagar, con un casco enteramente soldado. Los estadounidenses eran más vacilantes, pero comenzaron a reconocer los beneficios de la soldadura de arco cuando dicho proceso les permitió reparar rápidamente sus naves

después de los ataques alemanes en el puerto de Nueva York al principio de la guerra. También la soldadura de arco fue aplicada por primera vez a los aviones durante la guerra, pues algunos fuselajes de aeroplanos alemanes fueron construidos usando dicho proceso. Durante los años 1920, importantes avances fueron hechos en la tecnología de la soldadura, incluyendo la introducción de la soldadura automática en 1920, en la que el alambre del electrodo era alimentado continuamente. El gas de protección se convirtió en un tema importante, mientras que los científicos procuraban proteger las soldaduras contra los efectos del oxígeno y el nitrógeno de la atmósfera. La porosidad y la fragilidad eran los problemas básicos derivados de este intercambio, y las soluciones que desarrollaron incluyeron el uso del hidrógeno, del argón, y del helio como gases protectores de la soldadura. Durante la siguiente década, posteriores avances permitieron la soldadura de metales reactivos como el aluminio y el magnesio. Esto, conjuntamente con desarrollos en la soldadura automática, la soldadura bajo corriente alterna, y los fundentes, alimentaron una importante extensión de la soldadura de arco durante los años 1930 y durante la Segunda Guerra Mundial.

A mediados del siglo XX, fueron inventados muchos métodos nuevos de soldadura. El año 1930 vio el lanzamiento de la soldadura de perno, que pronto llegó a ser popular en la fabricación de naves y la construcción. La soldadura de arco sumergido fue inventada el mismo año, y continúa siendo popular hoy en día. En 1941, después de décadas de desarrollo, la soldadura de arco de gas con electrodo de tungsteno fue finalmente perfeccionada, seguida en 1948 por la soldadura por arco metálico con gas, permitiendo la soldadura rápida de materiales no ferrosos, pero requiriendo costosos gases de blindaje. La soldadura de arco metálico blindado fue desarrollada durante los años 1950, usando un fundente de electrodo consumible cubierto, y se convirtió rápidamente en el más popular proceso de soldadura de arco metálico. En 1957, debutó el proceso de soldadura por arco con núcleo fundente, en el que el electrodo de alambre auto blindado podía ser usado con un equipo automático, resultando en velocidades de soldadura altamente incrementadas, y ese mismo año fue inventada la soldadura de arco de plasma. La soldadura por electro escoria fue introducida en 1958, y fue seguida en 1961 por su prima, la soldadura por electrogas. Otros desarrollos recientes en la soldadura incluyen en 1958 el importante logro de la soldadura con rayo de electrones, haciendo posible la soldadura profunda y estrecha por medio de la fuente de calor concentrada. Siguiendo la invención del láser en 1960, la soldadura por rayo láser debutó varias décadas más tarde, y ha demostrado ser especialmente útil en la soldadura automatizada de alta velocidad. Sin embargo, ambos procesos continúan siendo altamente costosos debido al alto costo del equipo necesario, y esto ha limitado sus aplicaciones.

Lección 2: Introducción al campo de la soldadura

La soldadura es esencial para la expansión y productividad de nuestras industrias, la soldadura viene a ser una de las principales alternativas para la fabricación y reparación de productos de metal y plásticos. Es altamente imposible que haya una empresa que no incluya algún tipo de soldadura. La industria de la soldadura reconoce que esta es eficiente, económica y confiable en la unión de prácticamente casi todos los metales en las operaciones de fabricación y en la construcción.

Usos de la soldadura

Las empresas gastan millones de dólares en la fabricación y equipo de soldadura ejemplo de estas son:

- Construcción de Edificios
- Construcción de Modelos de automóvil
- Construcción de Puentes
- Construcción de Barcos para el comercio, la guerra y cruceros
- Construcción en la Industria de la aviación comercial, aeronáutica y militar
- Construcción de calderas
- Construcción de equipos para el hogar (estufas, neveras, lavadoras etc.)
- Equipos y maquinarias para las fincas.

Lección 3: Oportunidades de empleo y crecimiento profesional

En este siglo XXI la AWS (American Welding Association) pronosticó que para el 2023 se necesitarán sobre 300,000 soldadores, para recibir una paga que comienza en los \$15.00 y el máximo hasta \$40.00 por hora.

Entre los requisitos prioritarios el soldador tiene que estar altamente capacitado en distintos procesos de soldadura. Que tenga las destrezas desarrolladas a través del proceso de enseñanza y aprendizaje con la aprobación del curso ocupacional y técnico y cursos generales del área académica. El Departamento de Educación de Puerto Rico promueve que los estudiantes estén altamente capacitados en este campo.

Nuestros estudiantes son altamente competitivos y demuestran sus destrezas en competencias Estatales y Nacionales en los EU. Ejemplo de esto son las competencias estatales en P.R. y nacionales en Estados Unidos de la organización estudiantil SkillsUSA. Estas le abren las puertas en el campo laboral en los Estados Unidos.

Lección 4: Leyes, normas y reglamentos relacionados al campo de la soldadura

Las leyes relacionadas al campo de la soldadura y la normativa las establecen un sin número de agencias como aquí veremos:

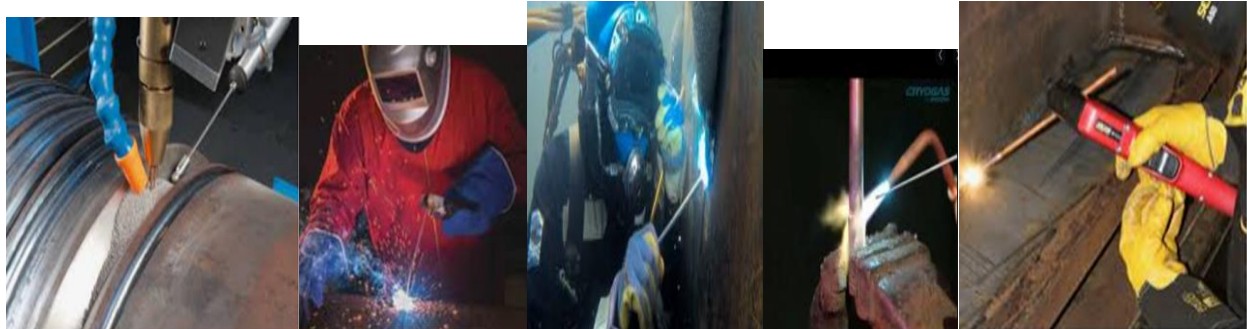
1. **AWS** - (Sociedad Americana de la Soldadura) Esta establece todos los códigos y estándares aplicables a la soldadura.
2. **ARPE**- (Administración de Reglamentos y Permisos de Proyectos)
3. **PROSHA**- (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de Puerto Rico)
4. **OSHA**- "Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional), una agencia del Departamento de Trabajo de E. U. La responsabilidad de OSHA es la protección de la seguridad y salud de los trabajadores.
5. **API** (Organización que regula los estándares industriales para la industria de petróleo y gas natural)
6. **ASME** -(Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos- American Society of Mechanical Engineers) es una asociación de profesionales fundada en 1880, con la idea de generar una serie de códigos de diseño para la construcción, pruebas e inspección de bienes de equipo industriales. Entre estos equipos se encuentran los recipientes a presión.
7. **ASTM**- (Asociación Americana de Ensayo de Materiales -American National Standards Institute) Esta asociación radicada en Estados Unidos se encarga de probar la resistencia de los materiales para la construcción.
8. **ANSI**- (The American National Standards Institute) establece los criterios de desempeño y los requisitos de evaluación para los instrumentos usados para proteger los ojos y el rostro de lesiones causadas por impactos, radiación no ionizante y exposición a químicos en los lugares de trabajo y escuelas.
9. **NEMA**- (Asociación Nacional de Manufactureros Eléctricos)- es una organización de normalización en Washington, EE. UU., que publica una serie de estándares técnicos.
10. **EPA** (Environmental Protection Agency- Agencia de Protección Ambiental) La misión de la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA, por sus siglas en inglés) es proteger la salud humana y el medioambiente.
11. **JCA** (Junta de Calidad Ambiental) La Junta de Calidad Ambiental es la agencia del Estado Libre Asociado de Puerto Rico que tiene la función principal de proteger y conservar el medioambiente, utilizando sabia y juiciosamente los recursos necesarios para impedir y eliminar daños que puedan afectarlo manteniendo un balance entre el desarrollo económico y el ambiente, a tenor con lo que establece la Ley 416 de septiembre de 2004, mejor conocida como la Ley sobre Política Pública Ambiental.
12. **NFPA** (Asociación Nacional Protección de Fuego) -La NFPA (National Fire Protection Association) es una organización fundada en Estados Unidos en 1896, encargada de

crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendio, utilizados tanto por bomberos, como por el personal encargado de la seguridad. Sus estándares conocidos como National Fire Codes recomiendan las prácticas seguras desarrolladas por personal experto en el control de incendios.



Lección 5: Ocupaciones relacionadas al campo de la soldadura

1. INGENIERÍA EN SOLDADURA
2. SOLDADOR POR ARCO COMPRENDE ESTOS PROCESOS
 - a. PROCESO SMAW - SOLDADURA POR ARCO CON ELECTRODO REVESTIDO
 - b. PROCESO GTAW - TUNGSTENO DE GAS INERTE
 - c. PROCESO OAW ---- CORTE CON OXIACETILENO
 - d. PROCESO GMAG -- SOLDADURA POR ARCO CON PROTECCIÓN DE GAS
 - e. PROCESO FCW -- SOLDADURA POR ARCO CON NÚCLEO FUNDENTE
 - f. PROCESO PAC ----- CORTE CON PLASMA
 - g. PROCESO CA ----- SOLDADURA DE ARCO CON CARBONO
 - h. PROCESO AAC ---- CORTE CON ELECTRODO DE CARBÓN
3. SOLDADOR BAJO EL AGUA
4. SOLDADOR DE TUBERIA
5. SOLDADOR ESTRUCTURAL
6. SOLDADOR DE CALDERAS
7. SOLDADOR DE MANTENIMIENTO
8. INSPECTOR DE SOLDADURA
9. SUPERVISOR DE SOLDADURA
10. SOLDADOR ESPECIALIZADO EN ROBÓTICA
11. SOLDADOR ARCO SUMERGIDO



EVALUACIÓN UNIDAD I

Prueba: Introducción a la ocupación

Nombre: _____ Fecha: _____

Valor de la prueba 100 pts.

Parte I Cierto o Falso (50 pts. 5 c/u)

1. _____ En el siglo veinte en los comienzos de la primera Guerra Mundial comenzó el proceso que hoy conocemos como TIG.
2. _____ La soldadura fue usada en la construcción del Pilar de hierro de Delhi, en la India, erigido cerca del año 310AC.
3. _____ Los primeros procesos fueron los que se utilizaba una fragua para calentar los metales hasta que se unían estos.
4. _____ Los obreros que hacían estas soldaduras con una fragua se le conocía como soldadores.
5. _____ El origen de la soldadura fue en la edad del bronce, y la edad de hierro en Europa y China.
6. _____ A mediados siglo XX la soldadura tomo una gran importancia en el campo de la construcción.
7. _____ La soldadura es usada en la industria para unir metales eficientemente con un resultado de gran economía para las empresas.
8. _____ La soldadura es indispensable en el ensamblado de estructuras de acero.
9. _____ La gran mayoría de las partes de los aviones son hechas con proceso de soldadura especializado.
10. _____ La soldadura con el proceso MIG comenzó en el año 2000.

Parte II Menciona 8 Procesos de soldadura. (16 pts. 2 c/u)

- | | |
|----------|----------|
| 1. _____ | 6. _____ |
| 2. _____ | 7. _____ |
| 3. _____ | 8. _____ |
| 4. _____ | |
| 5. _____ | |

Parte III. 10 Títulos de los soldadores en la industria. (20 pts. 2 c/u)

1. _____
2. _____
3. _____

4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

Parte IV. Definir las siguientes 7 siglas (14 ptos.2 c/u)

1. ASME- _____
2. AWS- _____
3. NEMA _____
4. OSHA _____
5. API _____
6. ANSI _____
7. JCA _____

UNIDAD II: SEGURIDAD EN LA OCUPACIÓN DE SOLDADURA

ESTÁNDAR DE CONTENIDO

El estudiante aplica las normas generales y las reglas específicas para la seguridad personal y colectiva.

JUSTIFICACIÓN

La observación continua de las reglas de seguridad garantizara un clima de trabajo libre de accidentes.

OBJETIVOS

- a. El estudiante aplicará las reglas básicas de seguridad.
- b. El estudiante identificará situaciones de riesgo o de peligro.
- c. El estudiante utilizará los accesorios y dispositivos para la protección personal (EPP).
- d. El estudiante practicará las reglas específicas para la seguridad en su ocupación.
- e. El estudiante Identificará las agencias relacionadas con la seguridad en el trabajo.

“LA SEGURIDAD ES PRIMERO Y HOMBRE ACCIDENTADO NO COBRA DINERO”

Prof. William Torres
Profesor de Soldadura - 1979

INTRODUCCIÓN A LA UNIDAD

Los trabajadores del futuro deben concentrar sus esfuerzos en construir un sistema de Seguridad Ocupacional y de Salud Industrial acorde a los tiempos que estan viviendo; ya que la seguridad entró en unas proporciones muy altas de cumplimiento al tener que enfrentar todas las normas, reglamentaciones y leyes aprobadas por **OSHA** y los gobiernos de turno.

En el 2020, hemos enfrentado temblores, pandemia como el COVID 19 y más aún todas las leyes, normas y reglamentaciones que ya teníamos que cumplir para trabajar en áreas seguras y saludables. Por lo que, en esta unidad del **MÓDULO DE CORTE Y SOLDADURA ESTRUCTURAL**, trabajaremos con la seguridad industrial aplicada al

área de soldadura. Vamos a encaminarte mediante el proceso de enseñanza y aprendizaje a establecer la prioridad que tiene la seguridad industrial con el fin de que estés capacitado y cuentes con las herramientas necesarias para enfrentar el mundo laboral. Un mundo de globalización, mucha complejidad y responsabilidad para con los patronos, compañeros, familia, nosotros y con la sociedad en la que nos tocó vivir. Trabajaremos juntos en este aprendizaje desarrollando nuestro pensamiento crítico nuestras actitudes y sobretodo el cuidado personal, de una manera colaborativa hacia la empresa que nos contrató.

Lección 1: Vocabulario técnico en la seguridad industrial

1. **Accidente**-es un evento no planificado que provoca lesiones, pero que puede causar daños materiales, o un evento que provoca una lesión o la muerte.
2. **Cable tierra (Ground)**- Cable que se introduce en el terreno para descargar corriente cuando cae un Rayo o hay un corto circuito.
3. **Equipo contra caídas**- El equipo contra caídas está compuesto de Arnés de cuerpo, conector de anclaje, land yard (cuerda de absorción de impacto, de amortiguación), redes protectoras contra caídas, escaleras tipo A, escalera de extensión, recta, de plataforma.
4. **Equipo para ventilación** –Es equipo necesario para sacar humos tóxicos de la soldadura. Es necesario además para introducir aire limpio al área de trabajo en trabajos en espacio confinado o de alta exposición a humos.
5. **EPP** –Equipo de protección personal es el equipo necesario para prevenir accidentes menores y graves, en un área laboral. Estos son Gafas, botas, casco, guante, ropa adecuada para trabajo filtros, máscaras protectoras de oídos etc.
6. **Hoja de datos MSDS ahora (SDS)** – Este es documento que nos da toda la información sobre cualquier material peligroso. Este indica las características del material y los peligros o precauciones que debe tener el obrero al trabajar con estos, además ofrece data sobre los primeros auxilios que se le dan al obrero.
7. **Incidente** –Según OSHA es un evento no planificado que no provoca lesiones, pero que puede causar daños materiales, o un evento que requiere la importancia suficiente para registrarse.
8. **Inspección de equipos**- La inspección de equipos es necesaria y se hace mensualmente o cuando el equipo así lo requiera. Si el equipo está dando muestras de falla se discontinúa su uso hasta que el personal autorizado lo repara, y sino estos determinan su uso. Pueden arreglarlo o decomisarlo.
9. **Inspector de seguridad** –Es la persona calificada y adiestrada en todos los campos de la seguridad industrial. Requiere que esté adiestrado por la agencia que lo facultada para ser inspector de seguridad o supervisor en nuestro caso esta es OSHA. Los inspectores o supervisores de seguridad tienen que cumplir con adiestramientos ofrecidos por OSHA y obtienen certificación en el campo de seguridad.

10. Reporte de accidentes -El Registro de Lesiones y Enfermedades Relacionadas en el Trabajo (Formulario OSHA 300) es usado para clasificar lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo y para anotar el grado y la severidad de cada caso. Cuando ocurre un incidente, use el registro para registrar detalles específicos sobre lo que sucedió y como sucedió El Sumario — es un formulario separado (Formulario OSHA 300A) — éste muestra los totales para el año en cada categoría. Al final del año, coloque el Sumario o una forma equivalente en un lugar visible para que sus empleados puedan saber qué lesiones o enfermedades ocurrieron en su lugar de trabajo. (Es requerido exhibir este formulario del 1 de febrero al 30 de abril). Los empleadores deben mantener un registro para cada establecimiento o lugar de trabajo. Si usted tiene más de un establecimiento, debe mantener sumarios y registros separados para cada lugar de trabajo que estará en funcionamiento por un año o más. Tome en cuenta que sus empleados tienen derecho a revisar sus registros de lesión y enfermedad. Lesiones o enfermedades relacionadas con el trabajo se deben registrar

- Muerte
- Pérdida de conocimiento
- Días fuera del trabajo
- Tratamiento médico que haya requerido más que primeros auxilios

11. Seguridad y salud laboral- es un proceso interdisciplinario originado como un subsistema de la Administración de Recursos Humanos debido a las relaciones de trabajo entre el empleado y patrono. Tiene por objeto la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Lección 2: Normas de Seguridad Industrial

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, **OSHA** (Occupational Safety and Health Administration) es una agencia del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. La misión de OSHA es "asegurar condiciones de trabajo seguras y saludables para los hombres y mujeres trabajadores mediante el establecimiento y aplicación de normas y mediante la capacitación, divulgación, educación y asistencia"

La agencia también se encarga de hacer cumplir diversas leyes y reglamentos relativos a denunciantes. Actualmente, la encabeza el Secretario Auxiliar del Trabajo, David Michaels. OSHA se formó oficialmente el 28 de abril de 1971, el día en que la ley se hizo efectiva, George Guenther fue nombrado como el primer director de la agencia.

Lección 3: Deberes y responsabilidades de los patronos o empleadores

Los empleadores o patronos serán responsables de:

1. Informar a los trabajadores sobre riesgos químicos, mediante la capacitación, etiquetación, alarmas, sistemas de códigos de colores, hojas de información química, entre otros métodos.
2. Proveer una capacitación segura en un lenguaje y vocabulario fácil de comprender.
3. Llevar registros congruentes de lesiones y enfermedades por trabajo.
4. Realizar pruebas en los lugares de trabajo, como pruebas del aire requeridas por los estándares OSHA.
5. Proveer el equipo requerido de protección personal sin ningún costo a los trabajadores.
6. Proveer pruebas de audición y otros exámenes médicos cuando sean requeridos por la OSHA.
7. Publicar las citaciones de OSHA y, anualmente, publicar resúmenes de enfermedades y riesgos, en un lugar visible para los trabajadores.
8. Notificar a OSHA de cualquier fatalidad en el trabajo, en un periodo de 8 horas. Notificar en 24 horas todo tipo de hospitalización, amputaciones o pérdidas de ojos, relacionados con el trabajo. (1-800-321-OSHA [6742]).
9. Publicar en un lugar bien visible el afiche (poster) oficial de OSHA “Job Safety and Health – It’s the Law”, que describe los derechos y las responsabilidades que se derivan de la ley.
10. No tomar represalias o discriminar a los trabajadores por usar sus derechos, incluyendo el derecho de reportar las lesiones y enfermedades por trabajo.

Lección 4: Derecho de los trabajadores

1. Condiciones de trabajo que no supongan riesgos.
2. Cumplimentar una solicitud confidencial para que la OSHA inspeccione el lugar de trabajo.
3. Recibir información y capacitación sobre peligros, métodos para evitar riesgos, y los estándares OSHA aplicables a sus lugares de trabajo. La información y capacitación tiene que estar en un lenguaje y en vocabulario comprensible para los trabajadores.
4. Recibir copias de los registros de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo que han ocurrido en los lugares de trabajo.
5. Recibir copias de los resultados de los exámenes y monitoreo hechos para encontrar los riesgos en los lugares de trabajo.
6. Recibir copias de los expedientes médicos.
7. Participar en las inspecciones de OSHA y hablar en privado con el inspector.
8. Formular una queja a OSHA si han sufrido represalias o discriminación por parte de sus empleadores por haber solicitado alguna inspección, o por haber ejercido algún derecho de la ley.
9. Formular una queja si han sufrido castigo o represalias por actuar como denunciante, de acuerdo con las 21 leyes federales adicionales para las que OSHA tiene jurisdicción. Cuando un inspector determina violaciones de las normas de OSHA o riesgos graves, OSHA puede emitir citaciones y multas. Una citación comprende los métodos que un empleador puede utilizar para solucionar un problema y la fecha en que las acciones correctivas deben ser completadas. Las multas de OSHA son muy bajas en comparación con otras agencias gubernamentales. La multa máxima de OSHA por una violación grave o no, es de \$13,260 por violación, y la multa máxima por una repetición o violación intencional es de \$132,598 por violación.



Lección 5: Normas de seguridad en el campo de la soldadura



- Ropa que proteja de las chispas y del metal fundido y que cubra el cuello. El bolsillo de esta ropa debe poder abotonarse.
- Guantes para proteger las manos.
- Protección en la cabeza.
- Gafas y máscara.
- Calzado de seguridad.
- Pantalones sin dobleces.
- Gorras.
- Delantal o peto protector (de cuero es una buena idea) Evitar soldar en un lugar donde haya material combustible, cerca de polvo o de gases explosivos.
- Si al realizar la soldadura el material generara materiales Inflamables, se debe evitar esta acción, en cualquier caso.
- Para evitar que las chispas que vamos a crear alcancen mucha expansión, se utilizarán protecciones incombustibles como puede ser un toldo u otro tipo de tejido que sirva de protección.

Lección 6: Riesgos en soldadura

Los riesgos que corremos en soldadura son:



- 1) Explosiones
- 2) Incendio por hiperventilación con oxígeno
- 3) Electrocución por contacto eléctrico
- 4) Riesgos derivados de la radiación
- 5) Inhalación de humos tóxicos
- 6) Partículas incandescentes
- 7) Elevadas temperaturas

Lección 7: Normas de seguridad para la soldadura a las radiaciones del arco eléctrico

Si vamos a estar expuestos a las radiaciones de la soldadura, tenemos que protegernos adecuadamente. Está claro que lo primero en que hay que pensar si tenemos en cuenta este tipo de radiaciones es en las lesiones que van a afectar a la piel y a los ojos. Por ejemplo: **Inflamaciones de la córnea y otros tejidos del ojo, cataratas, daños en la retina.**

Puede causar la ceguera en casos extremos ***Prevención visual*** Existen multitud de elementos para garantizar la integridad de nuestra vista. Siguen prescripciones legales y están fabricados siguiendo la homologación oportuna. Para cada tipo de soldadura, existe un filtro que tenemos que aplicar a la máscara o gafas. La norma EN169 está diseñada para tal efecto. Se regula cada filtro en función de los amperios que incidan en el proceso: aleaciones ligeras, corte para plasma. Por ello, la máscara de soldador es absolutamente imprescindible. ¿Qué criterios usas para escoger tu máscara más adecuada? ¿Crees importante el hecho de cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad en soldadura?

¡A nosotros nos parece del todo imprescindible!



¿Qué es una hoja MSDS?

Una MSDS es un documento importante que da información detallada y completa sobre el producto químico, compuesto o elemento determinado que pueden afectar al ser humano, a la infraestructura y ecosistemas.

Proporciona también información acerca de las precauciones requeridas y las medidas a tomar en caso de emergencia.

Lección 8: Extintores para incendios

De forma más concreta se podría definir un extintor como un aparato autónomo, diseñado como un cilindro, que puede ser desplazado por una sola persona y que, usando un mecanismo de impulsión bajo presión de un gas o presión mecánica, lanza un agente extintor hacia la base del fuego, para lograr extinguir un fuego.



- Extintores Tipo ABC –madera, líquidos y equipo eléctrico
- Producto Químico Seco- para equipo eléctrico.
- Extintor Tipo D- para metales combustibles
- “Si un incendio se hace demasiado grande o si el entorno se vuelve muy peligroso, TODOS, incluyendo aquellas personas con capacitación para usar un extintor, deben evacuar el área”

Revise el siguiente video sobre lo extintores de incendios:

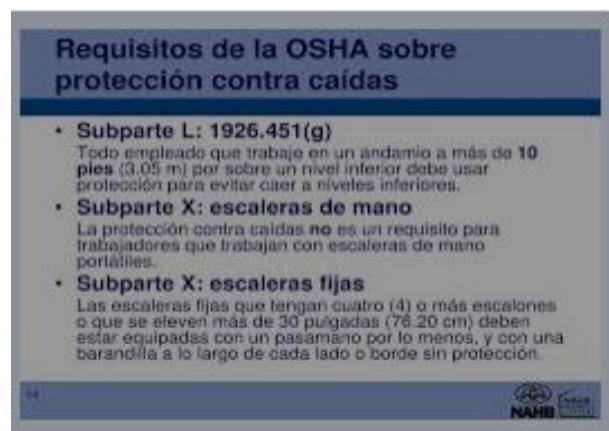
<https://youtu.be/195pkAQOMHE>

Lección 9: Prevención de accidentes



LA SEGURIDAD PAGA, LAS CAÍDAS CUESTAN es una campaña de difusión nacional para elevar la conciencia entre trabajadores y empleadores acerca de los peligros de

caída desde escaleras, andamios y techos. Visitar www.osha.gov para encontrar recursos, materiales para adiestramiento y carteles para colocar en centros de trabajo. Muchos de estos materiales están dirigidos a trabajadores vulnerables con un manejo limitado del inglés. Las caídas desde escaleras, andamios y techos pueden ser prevenidas y se puede salvar vidas a través de tres pasos simples: Planificar, Proporcionar y Adiestrar. Planificar por



adelantado para hacer el trabajo de manera segura. Cuando se trabaje desde alturas, tales como escaleras, andamios y techos, los empleadores deberán planificar los proyectos asegurándose de que el trabajo se terminará de una manera segura.

Empezar por decidir cómo se hará el trabajo, qué actividades involucrará y qué equipo de seguridad puede ser necesario para realizar cada actividad. Al estimar el costo de una obra, los empleadores deben tomar en cuenta el equipo de seguridad y un plan para tener disponible todo el equipo y las herramientas necesarias en el sitio en



construcción. Por ejemplo, en un trabajo de techado, se debe pensar en todos los peligros de caída, tales como hoyos o tragaluces y bordes delanteros y luego planificar y seleccionar la protección contra caídas adecuada para ese trabajo, por ejemplo, el uso de PFAS, proporcionar el equipo correcto. Los trabajadores que estén a seis pies o más por encima de seis pies o más por encima de niveles inferiores están en riesgo de sufrir una lesión seria o la muerte si cayeran. Para proteger a estos trabajadores, los empleadores deben proporcionar protección contra caídas y el equipo correcto para el trabajo, incluyendo el tipo correcto de escaleras, de andamios y de equipo de seguridad.

CONSIDERACIONES FINALES

Recuerda, el accidente nunca se sabe cuándo va a ocurrir, pero luego de haber pasado por esta unidad de seguridad estamos muy claros que, en el área laboral, o educacional pueden suceder, siempre tenemos que estar alerta y una verdad sabida es que si no planificamos el trabajo a realizar y todos los peligros envueltos en este el porcentaje de accidentarnos es sumamente alto. Nos podemos lastimar, incapacitarnos o hacer que compañeros pierdan la vida.



**Siempre tenga en consideración que la seguridad es
usted y que el método más eficaz de no accidentarnos
es la
Prevención!**

PRUEBA UNIDAD II SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SOLDADURA

Nombre: _____

Fecha: _____

Parte I. CIERTO Y FALSO (60 ptos.5 c/u)

- 1 _____ La careta o máscara de soldar, protegen los ojos, la cara, el cuello y debe estar provista de cristal oscuro.
- 2 _____ Los guantes de cuero son para proteger las manos y muñecas, son necesarios para evitar quemaduras.
- 3 _____ Antes de usar la máquina de soldar debes estar seguro que la misma esté energizada.
- 4 _____ Para poder soldar la maquina **NO** tiene que estar conectada a Tierra o "Ground".
- 5 _____ Para ser un Supervisor de Seguridad o un Inspector de Soldadura debe estar cualificado con la agencia reguladora **OSHA**.
- 6 _____ El electrodo completa el circuito con el metal base para poder realizar la soldadura.
- 7 _____ Nunca se debe soldar en recipientes que no sepas su contenido anterior.
- 8 _____ La ventilación no es muy importante a la hora de soldar.
- 9 _____ Se puede soldar, aunque haya humedad o agua en el área de soldadura.
- 10 _____ El Supervisor de Seguridad evalúa el desempeño laboral de los obreros.
- 11 _____ Cuando se realiza una soldadura durante la cual, los cables conductores de energía eléctrica están pelados (fibras al descubierto), el soldador tiene que observar con especial cuidado las reglas de seguridad.
- 12 _____ El arco produce quemadura en los ojos que no es permanente, aunque es extremadamente dolorosa. Su efecto es como "tener arena caliente en los ojos".

PARTE II ESCOGE (20 ptos.4ptos. c/u):

- 1 _____ En qué año el congreso de E.U. estableció OSHA bajo la Ley de la seguridad y salud ocupacional, firmada por el presidente Richard M. Nixon
A. 2000
B. 1970

- C. 1869
- D. 2020

- 1 _____ Actividades del supervisor de seguridad.
- A. Supervisar el ,coordinar inspecciones en el área de trabajo
 - B. Evaluar el desempeño de los obreros en el área trabajo
 - C. La A y B son correctas
 - D. Ninguna de las anteriores
- 1 _____ Se procede a utilizar el extintor si el fuego está a _____pie(s) de la base.
- A. Un
 - B. Dos
 - C. Tres
 - D. Ninguna de las anteriores
- 4 _____ ¿Qué adiestramientos establece OSHA para todos los empleados de una empresa o compañía?
- A. Los empleados recibirán entrenamiento relacionado al trabajo que realizará.
 - B. Coordinará talleres basados en la seguridad y prevención de accidentes.
 - C. Recibirán adiestramiento sobre COVID 19 y todos los protocolos a seguir.
 - D. Todas las anteriores
- 5 _____ Las caídas de altura son causadas por:
- A. Falta de entrenamiento en el área donde trabajará.
 - B. Exceso de confianza del empleado
 - C. Falta de supervisión de la empresa.
 - D. Todas las anteriores

PARTE III IDENTIFICA COMO CORRECTO O INCORRECTO (10 ptos. 5 c/u)



1. _____



Ingenieros de seguridad de Cal/OSHA trabajando

2. _____

**PARTE IV MENCIONE 5 RIESGOS EN EL CAMPO DE SOLDADURA
(10 ptos. 2c/u)**

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____

UNIDAD III: METALURGIA Y METALOGRAFÍA DE LA SOLDADURA

ESTÁNDAR

El estudiante evidenciará conocimiento sobre la estructura y características de los metales.

JUSTIFICACIÓN

El estudiante adquirirá el conocimiento sobre los metales, esto lo ayudará en la selección del metal y del proceso adecuado para realizar su tarea o proyecto en el campo de la soldadura.

ESTÁNDAR DE EJECUCIÓN

El estudiante explicará las características físicas, químicas, y mecánicas de los metales clasificará los metales ferrosos y no ferrosos. Identificará los metales y aleaciones más comunes en el campo de la soldadura.

OBJETIVOS

1. El estudiante definirá el término metalurgia.
2. El estudiante definirá el término metalografía.
3. El estudiante establecerá la diferencia entre los procedimientos de metalurgia y metalografía.
4. El estudiante describirá la estructura del átomo y sus partes.
5. El estudiante describirá los cuatro estados de la materia.
6. El estudiante explicará las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los metales.
7. El estudiante clasificará los metales en (ferrosos y no ferrosos).
8. El estudiante explicará los conceptos distorsión, contracción.

INTRODUCCIÓN A LA METALURGIA Y LA METALOGRAFÍA

En nuestra era los metales se han convertido en un recurso muy importante. ¿Has pensado por que las gomas de los autos no se fabrican de hierro o por que el bloque del motor de tu carro no está hecho de plástico? Piensa en todas las cosas que están hechas de metal; por ejemplo, las que ilustramos a continuación.

Este módulo te facilitará información sobre el comportamiento y las características de los diferentes metales que usa la tecnología y lo más importante para nosotros el campo de la soldadura.

Estudiarás por tu propia iniciativa y te relacionarás con los conceptos fundamentales de los metales y sus aleaciones, ya que son necesarios para que puedas aprender y tengas la capacidad de adiestrarte en el campo de la metalurgia y la soldadura.



METALES



REJAS (herrería)



AUTOMÓVIL



AVIÓN

Lección 1: Identificación y definición de los metales

METALES: Se denominan metales a los elementos químicos caracterizados por ser buenos conductores del calor y la electricidad. Poseen alta densidad y son sólidos a temperatura ambiente (excepto el mercurio); sus sales forman iones electropositivos (cationes) en disolución.

La ciencia de materiales define un metal como un material en el que existe un solapamiento entre la banda de valencia y la banda de conducción en su estructura electrónica (enlace metálico). Esto le da la capacidad de conducir fácilmente calor y electricidad (tal como el cobre) y generalmente la capacidad de reflejar la luz, lo que le da su peculiar brillo. En ausencia de una estructura electrónica conocida, se usa el término para describir el comportamiento de aquellos materiales en los que, en ciertos rangos de presión y temperatura, la conductividad eléctrica disminuye al elevar la temperatura, en contraste con los semiconductores. Reaccionan químicamente con no metales, no son reactivos entre sí la gran mayoría de las veces (aunque algunos formen aleaciones entre sí).

Dentro de los metales se encuentran los alcalinos (como el sodio) y los alcalinotérreos (como el magnesio) los cuales presentan baja densidad, son buenos conductores del calor y la electricidad, además de ser muy reactivos. También se incluyen los metales de transición (los cuales conforman la mayoría de los metales), los que se encuentran en diversos grupos y los lantánidos, actínidos y transactínidos. Teóricamente, el resto de elementos que queda por descubrir y sintetizar serían metales. El concepto de metal se refiere tanto a elementos puros, así como aleaciones con características metálicas, como el acero y el bronce. Los metales comprenden la mayor parte de la tabla periódica de los elementos y se separan de los no metales por una línea diagonal entre el boro y el polonio. En comparación con los no metales tienen baja electronegatividad y baja energía de ionización, por lo que es más fácil que los metales cedan electrones y más difícil que los ganen. En astrofísica se llama metal a todo elemento más pesado que el helio. Se obtiene a partir de los minerales que contienen (menas metálicas)



Lección 2: Vocabulario técnico

1. **Aleación** –mezcla de un elemento metálico con otro u otros metales.
2. **Ductilidad**- es la habilidad que tiene un metal para deformarse antes de romperse, en este sentido, es una propiedad mecánica completamente opuesta a la fragilidad propiedad de los metales de moldearse en alambre e hilos.
3. **Dureza**- se define como la resistencia que opone un metal ante agentes abrasivos. Es la resistencia que tiene cualquier metal a ser rayado o penetrado por un cuerpo.
4. **Elasticidad** -se define como la capacidad que tiene un metal para recuperar su forma después de haber sido sometido a una fuerza externa.
5. **Fusión** –temperatura a la cual un cuerpo cambia de la fase sólida a la fase líquida.
6. **Ganga** –metales que se encuentran unidos a otros elementos por ejemplo la piritita, cuarzo, galena, hematites, magnetita, fluorita. Sensoriales para identificarlos.
7. **Maleabilidad**-la maleabilidad hace alusión a la facilidad que tiene un metal para ser laminado sin que esto represente una ruptura en su estructura. Capacidad de los metales de hacerse láminas
8. **Metalurgia** –es la ciencia que estudia la extracción de los metales desde su forma mineral en la naturaleza, su refinación y la preparación para su uso.
9. **Metalografía**- es la ciencia que estudia las características micro estructurales o constitutivos de un metal o aleación relacionándolas con las propiedades físicas, químicas y mecánicas.
10. **Propiedades físicas** - los metales están totalmente relacionadas a los sentidos
 - a. **Estado físico de los metales:** todos son sólidos a temperatura ambiente, excepto el Hg (mercurio) que es líquido.
 - b. **Color:** se identifican por su color y por el color de las chispas cuando se pulen
 - c. **Brillo:** reflejan la luz.
 - d. **Peso:** está relacionado a la densidad.
 - e. **Tenacidad:** resistencia que presentan los metales a romperse por tracción
 - f. **Conductividad:** son buenos conductores de electricidad y calor (térmica).
 - g. **Emiten sonidos**
 - h. **Tienen punto de fusión**
11. **Propiedades químicas:** son las que envuelven la corrosión, oxidación y reducción
 - a. La **corrosión** se define como el deterioro de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno. La corrosión es una reacción química (oxido-reducción) en la que intervienen tres factores: la pieza manufacturada, el ambiente y el agua, o por medio de una reacción electroquímica.

b. La **oxidación** se da cuando un elemento o compuesto pierde uno o más electrones. Generalmente, cuando una sustancia se oxida (pierde electrones), otra sustancia recibe o capta dichos electrones reduciéndose. Este es el mecanismo básico que promueve las reacciones de óxido-reducción o redox .

12. Rigidez- es una propiedad mecánica propia de los metales. Esta tiene lugar cuando una fuerza externa es aplicada a un metal y éste debe desarrollar una fuerza interna para soportarla. Esta fuerza interna se denomina “estrés”.

13. Tenacidad - es el concepto paralelamente opuesto a la fragilidad, ya que denota la capacidad que tiene un material de resistir la aplicación de una fuerza externa sin romperse.



Piñones para Maquinaria

Lingotes de oro

Cadenas de acero corroídas

Hilos de cobre

Lección 3: Cambios en los estados de la materia

Como ya sabemos que a temperatura ambiente los metales son sólidos, pero si se le aplica calor se convierten en líquidos. Esto es un cambio de estado, por lo tanto:

El paso de sólido a líquido se llama **Fusión**

El paso de líquido a sólido se llama **Solidificación o Congelación**

El paso de líquido a gas (vapor) **Evaporización**

El paso de gaseoso a líquido se llama **Condensación**

El paso de sólido sin pasar por etapa líquida es **Volatilización (o sublimación)**

El cuarto estado de la materia el **Plasma (ejemplo los Rayos).**

De todos los estados el que más nos interesa por ahora es el de fusión, por su relación tan importante en los procesos de soldadura.

Lección 4: Efectos del Calor en los metales

Luego que conocemos los cambios de estado de la materia podemos entender el comportamiento de éstos al aplicarle calor o frío. Los metales al aplicarle calor se **expanden** o pueden **dilatarse**, esto es porque los cuerpos pueden disminuir o aumentar su tamaño. Así que ahora comprenderás por que ante el calor los metales expanden y ante el frío encogen. Los metales tienen fuerzas de **atracción** y tienen **rigidez**.

En este módulo nos interesa por ahora que puedas entender lo que es la **dilatación** o **expansión**. Este fenómeno se conoce como **dilatación térmica**. Muy importante a la hora de construir estructuras en metal.

ACTIVIDAD I: CAMBIOS DE ESTADO DE LA MATERIA (10ptos.)

Procedimiento:

1. Consigue un pedazo de estaño lo más fino posible el que utilizan para soldadura de equipo electrónico.
2. Conseguir antorcha de propano para soldar cobre o preferible la estufa de tu casa le pones un pedazo de metal sobre la llama que soporte calor preferible acero fino de 1/8 de pulgada de grueso. Luego pon el pedazo de estaño sobre la plancha.
3. Observar lo que sucede

¿Cómo se llama este cambio de estado? _____.

ACTIVIDAD II: CAMBIOS DE LA MATERIA Y EL EFECTO DEL CALOR (30ptos.)

Contesta el siguiente ejercicio relacionado a los cambios que sufre la materia.

1. Entre las partículas de los sólidos existen fuerzas de _____ y _____.
2. Un ejemplo del cuarto estado de la materia lo vemos en los _____ y este estado es _____.
3. El cambio de un sólido a gaseoso sin pasar por el estado líquido se conoce como _____.
4. ¿Cuál es el fenómeno que les sucede a las moléculas de un metal cuando se le aplica calor? _____.

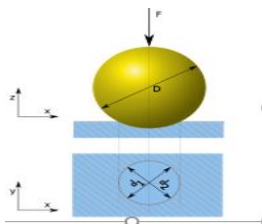
Lección 5: Diferencia entre los procedimientos de metalurgia y metalografía

En el estudio de los metales nosotros aprenderemos la importancia de distinguir los términos metalurgia esta es la ciencia que estudia la extracción de los metales desde su forma mineral en la naturaleza ,refinación y la preparación para su uso y la metalografía que esta estudia los metales en su estructura, sus propiedades físicas y mecánicas ,su composición y su comportamiento al exponerlos a los efectos del calor y de la fuerza, es necesario compararlas para poder tener la capacidad de reconocer físicamente los metales que estaremos soldando y además poder entender que cada metal tiene una estructura diferente molecularmente que solo podemos ver a través de un microscopio o buscando su composición a través de sus componentes metálicos identificados por estudios ya establecidos en pruebas de laboratorio.

La mayoría de los metales comerciales no se encuentran en estado puro, pues comúnmente están mezclados con otros elementos a los cuales se le llama ganga. Excepto el mercurio que es el único metal liquido; casi todos los metales son sólidos, tienen brillo metálico, tienen color definido y tienen diferentes grados de dureza. En su forma física los metales son sólidos son un cuerpo que presenta forma y volumen propio indicativo que sus moléculas están muy cercanas entre si lo que hace que la fuerza de atracción, también llamada cohesión y rigidez, la cual imposibilita que se separen con facilidad sus moléculas. Los minerales pueden ser transparentes o de color oscuro que reflejan la luz. La **dureza** es una característica muy importante de los metales y de gran utilidad para identificarlos. Es la habilidad del mineral de rayar otros materiales o para ser rayado por estos. La dureza se determina con:

Ensayos de dureza a la penetración. Estos ensayos son el **Ensayo Brinell** y el **Rockwell**, este ensayo mide la resistencia de un material al ser penetrado por una pieza de otro material, denominado penetrador, el cual se empuja con una fuerza controlada y durante un tiempo fijo contra la superficie del material cuya dureza se desea calcular. La velocidad de aplicación de la carga debe ser lenta para que no ejerza influencia en la medida.

ENSAYO BRINELL

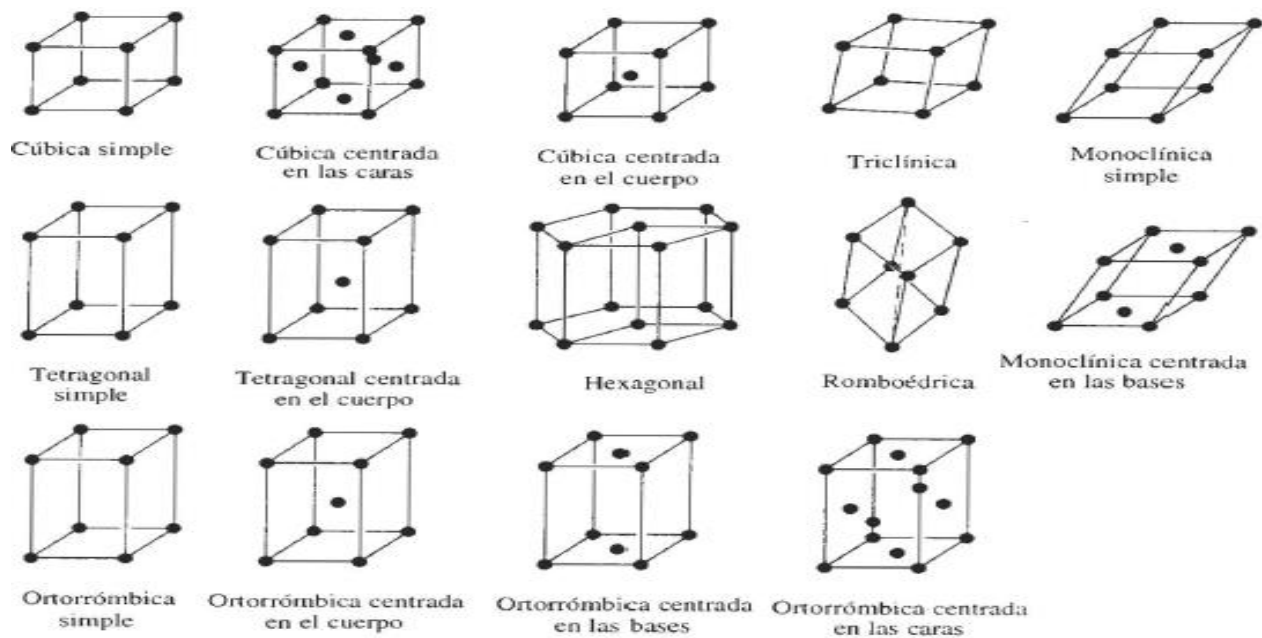


ENSAYO ROCKWELL



Lección 6: Estructura de los átomos de los metales

Las características de los metales dependen del arreglo de sus moléculas que lo constituyen. Con la ayuda de los Rayos X, se ha demostrado que los átomos de las moléculas se encuentran acomodados de acuerdo a su modelo geométrico sencillo que se repite en toda su masa y trae como consecuencia que, en muchos casos, las superficies sean planas. Los cristales en los minerales y metales pueden tener gran variedad de formas externas; y estas suelen ser **Sistema cúbico, tetragonal, hexagonal, ortorrómbico, monoclinico y triclínico**. Los metales puros, o sea, con estructura cristalina de átomos iguales, son muy difíciles de obtener y en general no tienen aplicaciones tecnológicas. Por eso casi todos contienen, en forma natural o artificial, átomos de elementos extraños. A estas mezclas de metales modificados se las denomina **aleaciones**. En sus estructuras cristalinas, uno o varios átomos del metal se remplazan por los del elemento agregado. Con las aleaciones se consigue modificar las propiedades de los metales para lograr distintas características; éstas tienen diversos usos industriales.



Lección 7: Propiedades mecánicas de los metales

Las propiedades de un metal son las características mediante las cuales es posible identificarlo con exactitud y determinar sus usos y su utilidad para alguna tarea en particular. Es indispensable conocer las propiedades y características de cada metal ya que muchos productos y, a veces hasta obras, son un fracaso por desconocerse estas. Has observado que puedes diferenciar los metales entre sí por sus colores, sus formas, su peso, su brillo y demás características. Estas son características que poseen todos los metales, pero estos a su vez tienen propiedades específicas en mayor o menor grado dependiendo del metal. Por ejemplo, al comprimir fuertemente por medios mecánicos unas piezas de cobre y otras de plomo, observarás que unas se separan antes que las otras esta propiedad se conoce como resistencia a la **compresión**. Tenemos otras propiedades mecánicas como ductilidad, elasticidad, maleabilidad. A los metales se les puede **doblar, torcer, partir**. En la soldadura es esencial que el metal con que se va a soldar una pieza tenga iguales o mejores propiedades que el metal base.

1. **Fragilidad:** Propiedad que expresa falta de plasticidad, y, por tanto, de tenacidad. Los materiales frágiles se rompen en el límite elástico, es decir su rotura se produce espontáneamente al rebasar la carga correspondiente al límite elástico.



2. Soldabilidad: Es la aptitud de un metal para soldarse con otro idéntico bajo presión ejercida sobre ambos en caliente. Poseen esta propiedad los aceros de bajo contenido de carbono.



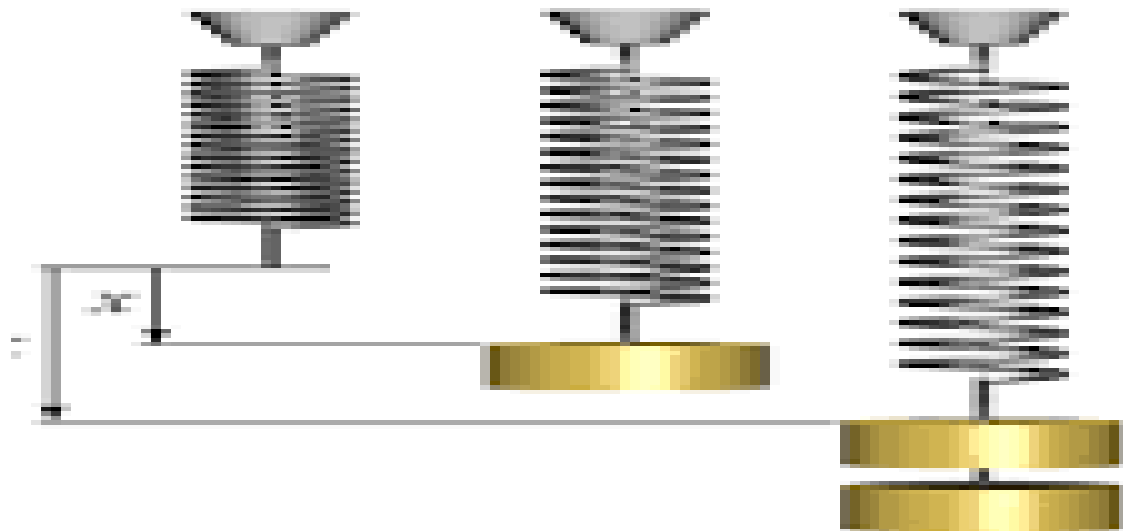
3. Fusibilidad: Es la propiedad de los materiales de pasar de un estado sólido a líquido y viceversa mediante cambios adecuados de temperatura. Permite obtener piezas fundidas o coladas.



5. Maleabilidad: La maleabilidad es la propiedad que presentan algunos materiales de poder ser descompuestos en láminas.

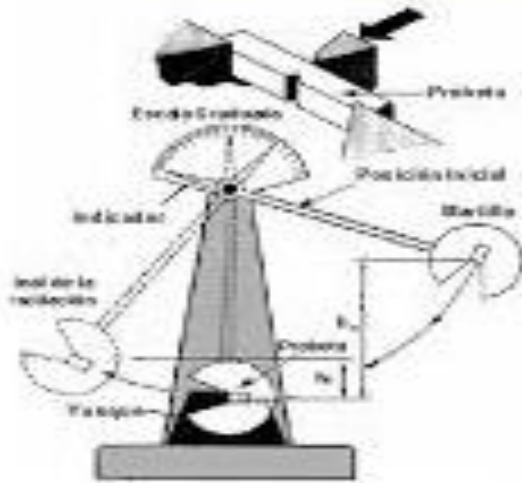


5. Elasticidad: Capacidad de un material elástico para recobrar su forma al cesar la carga que lo ha deformado. Se llama límite elástico a la carga máxima que puede soportar un metal sin sufrir una deformación permanente. Su determinación tiene gran importancia en el diseño de toda clase de elementos mecánicos, ya que se debe tener en cuenta que las piezas deben trabajar siempre por debajo del límite elástico, se expresa en Kg/mm



6. Resistencia: Capacidad de un metal a resistir su rotura por choque, se determina en el ensayo Charpy.

Noción del Ensayo de Charpy



Nota ver video propiedades de los metales. <https://es.wikipedia.org/wiki/Herrero>

A continuación, se mencionan los principales elementos capaces de formar aleaciones con el hierro y sus propiedades. Estos elementos no son ferrosos, pero si se alean a este y forman unos aceros con gran resistencia al desgaste, resistencia a la tracción, dureza templabilidad y elasticidad y aportan gran dureza al acero.

ELEMENTO		PROPIEDADES QUÍMICAS	PROPIEDADES MECÁNICAS
Azufre	(NO FERROSO)		Produce gran fragilidad en los aceros
Cobalto	(NO FERROSO)	Aumenta la resistencia a la corrosión y al óxido	Aumenta la dureza del acero, en caliente y las propiedades magnéticas
Cromo	NO FERROSO)	Confiere propiedades inoxidables	Aumenta la dureza y la resistencia a la abrasión
Manganeso	(NO FERROSO)		Aumenta la templabilidad y la resistencia al desgaste abrasivo con acero templado.
Molibdeno	(NO FERROSO)		En caliente, aumenta la dureza y la resistencia al desgaste. Evita la fragilidad.

Níquel	(NO FERROSO)	Proporciona gran resistencia a la corrosión.	Aumenta la resistencia a la tracción y la templabilidad.
Plomo	(NO FERROSO)		Favorece el mecanizado. En exceso, dificulta el templado y disminuye la tenacidad.
Silicio	(NO FERROSO)	Desoxidante	Brinda elasticidad. Mejora las propiedades magnéticas.
Tungsteno	(NO FERROSO)		A altas y bajas temperaturas, aporta gran dureza al acero.
Vanadio	(NO FERROSO)	Desoxidante	Aumenta la resistencia a la tracción. Proporciona buena resistencia a la fatiga.

Lección 8: Metales ferrosos y no ferrosos

Metales ferrosos -. Se denomina metal a los elementos químicos caracterizados por ser buenos conductores del calor y la electricidad. Se denominan metales ferrosos o férricos a aquellos que contienen hierro como elemento base; pueden llevar además pequeñas proporciones de otros.

Metal no ferroso- es un metal, incluyendo aleaciones, que no contiene hierro en cantidades apreciables.

Importantes metales no ferrosos incluyen **aluminio, cobre, plomo, níquel, estaño, titanio y zinc y aleaciones como el latón.**

Los metales preciosos tales **como oro, plata y platino y metales exóticos o poco comunes, tales como cobalto, mercurio, tungsteno, berilio, bismuto.**

Lección 9: Distorsión y contradicción

En la fabricación de estructuras metálicas, se encuentran a menudo cambios dimensionales fundamentales que ocurren durante la soldadura. Esto es lo que llamamos "Distorsión de Soldadura".

¿Cuáles son sus causas?

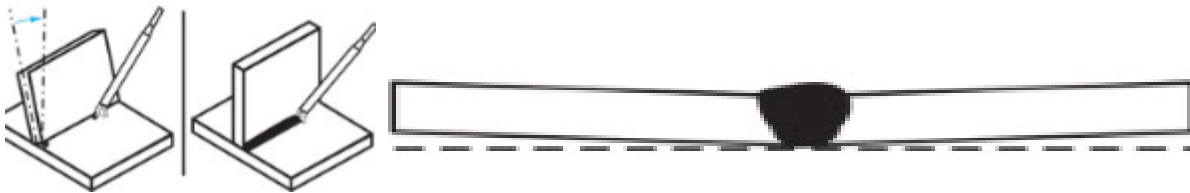
Cuando se lleva a cabo una soldadura por fusión, el metal fundido se contrae irregularmente durante el enfriamiento del sólido hasta la temperatura ambiente, resultando en una contracción sobre la soldadura y ejerciendo una fuerza excéntrica en la sección transversal de la soldadura. La soldadura se deforma elásticamente en respuesta a las tensiones causadas por la contracción del metal de soldadura, por lo que se puede observar la tensión irregular en la distorsión macroscópica.

¿Cuáles son los tipos de distorsión de soldadura?

Hay un número de posibles tipos de distorsión de soldadura que se muestran en la

Fig.1: (A) **Contracción transversal**, (B) **Contracción longitudinal**, (C) **Distorsión longitudinal**, (D) **Distorsión angular**, (E) **Distorsión de rotación**, y (F) **Distorsión de desplome**. La magnitud dimensional de distorsión de soldadura y/o contracción dependen de los metales a soldar y del procedimiento de soldadura.

Ejemplo distorsión junta plana y junta con bisel



ACTIVIDAD III (20ptos.) Efectos del calor sobre los metales

Material –aluminio

Procedimiento

1. Fabricar una lámina de **ALUMINIO** de 1" pulgada de ancho por 5" pulgadas de largo.
2. Puede ser de lata de refresco
3. Calentar sobre la estufa la lámina de metal (aluminio) sujetándola con alicate.

¿Qué pudiste observar? _____.

Corroborar la medida ¿Qué sucedió? anótalo_____.

Nota: La lámina la puedes cortar con una tijera. Utilizar guantes de cuero para evitar quemaduras, usar gafas de seguridad. Hacer prueba (laboratorio) bajo supervisión de sus padres

PRUEBA UNIDAD III METALURGIA

NOMBRE _____

FECHA _____

Valor de la 100ptos (5c/u)

Parte I: ESCOGE LA CONTESTACIÓN CORRECTA

- 1 _____ El proceso de combinar y refinar los metales con otros metales se conoce como:
A. Siderurgia
B. Metalurgia
C. Tecnología
D. Mecánica
- 2 _____ La cantidad y el tipo de impurezas que posee un metal determinan la característica del:
A. Color
B. Brillo
C. Dureza
D. Elasticidad
- 3 _____ La fuerza de atracción que mantiene unidas las moléculas se conoce como:
A. Regresión
B. Adhesión
C. Equilibrio
D. Cohesión
- 4 _____ La capacidad de un metal rayar a otro se llama:
A. Ductilidad
B. Dureza
C. Maleabilidad
D. Elasticidad
- 5 _____ Cuando un sólido cambia al estado líquido decimos que ocurre el proceso de:
A. Fusión
B. Congelación
C. Evaporación
D. Sublimación

- 6 _____ Cuando un sólido cambia a gas sin pasar por el estado líquido decimos que ocurre:
A. Congelación
B. Evaporación
C. Fusión
D. Sublimación
- 7 _____ Cuando un metal se enfría este se:
A. Expande
B. Contrae
C. Fusiona
D. Dilata
- 8 _____ La habilidad de un metal para cambiar su forma hasta formar hilos finos se conoce:
A. Ductilidad
B. Maleabilidad
C. Elasticidad
D. Tenacidad
- 9 _____ Cuando se forman láminas finas, decimos que el metal es:
A. Dúctil
B. Tenaz
C. Elástico
D. Maleable
- 10 _____ El proceso _____ en el hierro se acelera en presencia de agua.
A. Combustión
B. Corrosión
C. Calcinación
D. Oxidación
- 11 _____ Una combinación de dos o más elementos metálicos se conoce como:
A. Compuesto
B. Mezcla
C. Aleación
D. Moléculas
- 12 _____ ¿Qué estado de la materia presenta forma y volumen?
A. Sólido
B. Líquido
C. Gaseoso
D. Plasma

- 13 _____ El _____ es la habilidad de un metal para reflejar la luz.
A. Color
B. Dureza
C. Brillo
D. Ductilidad
- 14 _____ ¿Qué nombre se le da a la temperatura a la cual un metal cambia de sólido a líquido?
A. Límite elástico
B. Punto de fusión
C. Evaporación
D. Punto de tensión
- 15 _____ ¿Qué ocurre cuando a un metal se le aplica calor?
A. Se expande
B. Se contrae
C. Se evapora
D. Se derrite
- 16 _____ ¿Qué elemento siempre está presente en las aleaciones del acero?
A. Plomo
B. Aluminio
C. Carbono
D. Cobre
- 17 _____ ¿Qué metal es el más que se usa en las tuberías sanitarias del hogar?
A. Cobre
B. Hierro
C. Plomo
D. Nickel
- 18 _____ ¿Qué metal se recomienda para las aleaciones de acero inoxidable para que sean resistentes a la corrosión?
A. Aluminio
B. Cromo
C. Estaño
D. Plata
- 19 _____ ¿Cuál de las siguientes propiedades de un metal significa que resiste deformaciones permanentes?
A. maleabilidad
B. Elasticidad
C. Ductilidad
D. Dureza

20

_____ ¿Cuál es la propiedad que define los metales quebradizos o que se rompen con facilidad?

- A. Soldabilidad
- B. Dureza
- C. Fragilidad
- D. Maleabilidad

REFERENCIA

<https://www.cnet.com/es/imagenes/auto-volador-aeromobil-fotos/3>

https://www.lincolnelectric.com/es-mx/education-center/welding-safety/Documents/Seguridad_soldadura_E205S.pdf

https://es.qwe.wiki/wiki/American_Welding_Society

Welding Skills Second Edition, R.T. Miller 1997

<https://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Metal#:~:text=El%20concepto%20de%20metal%20se,el%20boro%20y%20el%20polonio>

<https://www.euston96.com/metaloideos/>

<https://www.google.com/search?source=univ&tbm=isch&q=fotos+gratis+de+osha+sobre+caidas&sa=X&ved=2ahUKEwIU4-yZ5KzqAhXvQd8KHeXnAxMQ7Al6BAgKEBk&biw=1366&bih=657#imgsrc=LT-j0bURGU0jsM&imgdii=eHSyXWxOkEo3LMhttps://www.youtube.com/watch?v=Nd9RWLvcpUE>

<https://www.google.com/search?source=univ&tbm=isch&q=fotos+gratis+de+osha+sobre+caidas&sa=X&ved=2ahUKEwIU4-yZ5KzqAhXvQd8KHeXnAxMQ7Al6BAgKEBk&biw=1366&bih=657#imgsrc=U22cQGVWJZSM>

<https://www.youtube.com/watch?v=CXUVJDJWgLk>

<https://www.youtube.com/watch?v=1toMxXyX4Sc>

<https://www.freepng.es/png-qzs95p/download.htm>

https://www.google.com/search?q=FOTOS+tipos+extintores+de+incendio+OSHA&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=ZtRFrpd497ZCtM%252CrYykQutslajCCM%252C_&vet=1&u sg=Al4_-

https://www.google.com/search?q=FOTOS+tipos+extintores+de+incendio+OSHA&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=ZtRFrpd497ZCtM%252CrYykQutslajCCM%252C_&vet=1&u sg=Al4_-kR_B_qV1wSoutH0AMGSIATyQM33qA&sa=X&ved=2ahUKEwjb9aiss6rqAhUxm-AKHQ6CBXYQ9QEwAXoECAoQBw&biw=1366&bih=657#imgsrc=PYnWUPbOEVgNTMhttps://pixabay.com/es/photos/fuego-llamas-hoguera-suecia-noche-123784/

https://www.google.com/search?q=FOTOS+tipos+extintores+de+incendio+OSHA&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=ZtRFrpd497ZCtM%252CrYkQutslajCCM%252C_&vet=1&u sg=Al4_-

kR_B_qV1wSoutH0AMGSIATyQM33qA&sa=X&ved=2ahUKEWjb9aiss6rqAhUxm-AKHQ6CBXYQ9QEwAXoECAoQBw&biw=1366&bih=657#imgsrc=PYnWUPbOEVgNTM
<https://www.osha.gov/Publications/OSHA3777.pd>

<https://www.google.com/search?source=univ&tbm=isch&q=fotos+de+gafas+de+soldar+gratis>

<https://www.esab.com.ar/ar/sp/education/blog/normas-seguridad-1-lugar-de-trabajo.cfm>

<https://www.esab.com.ar/ar/sp/education/esabonline.cfm>

<https://www.esab.com.ar/ar/sp/education/blog/normas-seguridad-1-lugar-de-trabajo.cfm>

<https://www.google.com/search?q=hojas+de+msds&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir>

<https://www.google.com/search?q=careta+de+soldar+electronica&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=m>

<https://www.google.com/search?q=fotos+humos+toxicos+soldadura&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=AQbk2JO0>

https://www.google.com/search?q=fotos+electrocuci%C3%B3n+soldadura&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=J_EHwLOI3KNONM%252CzfWdzh1G0VdCM%252C_&vet=1&us g=Al4_-

kTeXK7XdIZJzIOUWINmpJRjPZj_6Q&sa=X&ved=2ahUKEWjh1f3UparqAhXsguAKHaQqAfIQ9QEwAnoECAkQCQ&biw=1366&bih=657#imgsrc=J_EHwLOI3KNONM

<https://www.osha.gov/Publications/osha3173.pdf> <https://blog.bextok.com/normas-de-seguridad-en-soldadura/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Administraci%C3%B3n_de_Seguridad_y_Salud_Ocupacional

<https://pixabay.com/es/photos/torre-eiffel-francia-par%C3%ADs-paisaje-975004/>

<https://sites.google.com/site/dedgoyaetp materiales/unidad-2---materiales-metálicos/propiedades-de-los-metales-1>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_\(estado_de_la_materia#:~:text=En%20f%C3%ADsica%20y%20qu%C3%ADmica%2C%20se,y%20no%20poseen%20equilibrio%20electromagn%C3%A9tico%2C](https://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_(estado_de_la_materia#:~:text=En%20f%C3%ADsica%20y%20qu%C3%ADmica%2C%20se,y%20no%20poseen%20equilibrio%20electromagn%C3%A9tico%2C)

<https://sites.google.com/site/conocerlosmateriales/estructura-de-los-metales>

<https://www.slideshare.net/ricardoochoa127648/estructura-cristalina-propiedad-de-los-materiales>

[ASM96]: Corrosion 5è, vol. 13 de ASM Handbook, ASM International (American Society for Materials. 1996.

<https://www.esaB.com.ar/ar/sp/education/blog/dilatacion-y-contracion-de-los-metales-en-la-soldaduraA.cfm>

https://es.wikipedia.org/wiki/Metal_no_ferroso

<https://www.monografias.com/trabajos11/propmet/propmet.shtm><https://www.youtube.com/watch?v=oGY1AUAAf4><https://www.lifeder.com/propiedades-mecanicas-metales/#:~:text=Las%20propiedades%20>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_\(estado_de_la_materia.#:~:text=En%20f%C3%ADsica%20y%20qu%C3%ADmica%2C%20se,y%20no%20poseen%20equilibrio%20electromagn%C3%A9tico%2C](https://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_(estado_de_la_materia.#:~:text=En%20f%C3%ADsica%20y%20qu%C3%ADmica%2C%20se,y%20no%20poseen%20equilibrio%20electromagn%C3%A9tico%2C)

[https://sites.google.com/site/dedgoyaetpmateriales/unidad-2--- materiales-metálicos/propiedades-de-los-metales-1](https://sites.google.com/site/dedgoyaetpmateriales/unidad-2---materiales-metálicos/propiedades-de-los-metales-1)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_\(estado_de_la_materia.#:~:text=En%20f%C3%ADsica%20y%20qu%C3%ADmica%2C%20se,y%20no%20poseen%20equilibrio%20electromagn%C3%A9tico%2C](https://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_(estado_de_la_materia.#:~:text=En%20f%C3%ADsica%20y%20qu%C3%ADmica%2C%20se,y%20no%20poseen%20equilibrio%20electromagn%C3%A9tico%2C)

<https://sites.google.com/site/conocerlosmateriales/estructura-de-los-metales>

<https://www.slideshare.net/ricardoochoa127648/estructura-cristalina-propiedad-de-los-materiales>

[ASM96]: Corrosion 5è, vol. 13 de ASM Handbook, ASM International (American Society for Materials. 1996.

<https://sites.google.com/site/conocerlosmateriales/estructura-de-los-metales>

<https://www.slideshare.net/ricardoochoa127648/estructura-cristalina-propiedad-de-los-materiales>

[ASM96]: Corrosión 5è, vol. 13 de ASM Handbook, ASM International (American Society for Material., 1996.mec%C3%A1nicas%20de%20los, una%20perspectiva%20de%20comportamiento%20mec%C3%A1nico.

GUÍA PARA ACOMODOS RAZONABLES PARA LOS ESTUDIANTES

Estimada familia:

El Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) tiene como prioridad el garantizar que a sus hijos se les provea una educación pública, gratuita y apropiada. Para lograr este cometido, es imperativo tener presente que los seres humanos son diversos. Por eso, al educar es necesario reconocer las habilidades de cada individuo y buscar estrategias para minimizar todas aquellas barreras que pudieran limitar el acceso a su educación.

La otorgación de acomodados razonables es una de las estrategias que se utilizan para minimizar las necesidades que pudiera presentar un estudiante. Estos permiten adaptar la forma en que se presenta el material, la forma en que el estudiante responde, la adaptación del ambiente y lugar de estudio y el tiempo e itinerario que se utiliza. Su función principal es proveerle al estudiante acceso equitativo durante la enseñanza y la evaluación. Estos tienen la intención de reducir los efectos de la discapacidad, excepcionalidad o limitación del idioma y no, de reducir las expectativas para el aprendizaje. Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, se debe tener altas expectativas con nuestros niños y jóvenes.

Esta guía tiene el objetivo de apoyar a las familias en la selección y administración de los acomodados razonables durante el proceso de enseñanza y evaluación para los estudiantes que utilizarán este módulo didáctico. Los acomodados razonables le permiten a su hijo realizar la tarea y la evaluación, no de una forma más fácil, sino de una forma que sea posible de realizar, según las capacidades que muestre. El ofrecimiento de acomodados razonables está atado a la forma en que su hijo aprende. Los estudios en neurociencia establecen que los seres humanos aprenden de forma visual, de forma auditiva o de forma kinestésica o multisensorial, y aunque puede inclinarse por algún estilo, la mayoría utilizan los tres.

Por ello, a continuación, se presentan algunos ejemplos de acomodados razonables que podrían utilizar con su hijo mientras trabaja este módulo didáctico en el hogar. Es importante que como madre, padre o persona encargada en dirigir al estudiante en esta tarea los tenga presente y pueda documentar cuales se utilizaron. Si necesita más información, puede hacer referencia a la **Guía para la provisión de acomodados razonables** (2018) disponible por medio de la página www.de.pr.gov, en educación especial, bajo Manuales y Reglamentos.

GUÍA DE ACOMODOS RAZONABLES PARA LOS ESTUDIANTES QUE TRABAJARÁN BAJO MÓDULOS DIDÁCTICOS

Acomodos de presentación	Acomodos en la forma de responder	Acomodos de ambiente y lugar	Acomodos de tiempo e itinerario
Cambian la manera en que se presenta la información al estudiante. Esto le permite tener acceso a la información de diferentes maneras. El material puede ser presentado de forma auditiva, táctil, visual o multisensorial.	Cambian la manera en que el estudiante responde o demuestra su conocimiento. Permite a los estudiantes presentar las contestaciones de las tareas de diferentes maneras. Por ejemplo, de forma verbal, por medio de manipulativos, entre otros.	Cambia el lugar, el entorno o el ambiente donde el estudiante completará el módulo didáctico. Los acomodos de ambiente y lugar requieren de organizar el espacio donde el estudiante trabajará.	Cambian la cantidad de tiempo permitido para completar una evaluación o asignación; cambia la manera, orden u hora en que se organiza el tiempo, las materias o las tareas.
Aprendiz visual: <ul style="list-style-type: none"> Usar letra agrandada o equipos para agrandar como lupas, televisores y computadoras Uso de láminas, videos pictogramas. Utilizar claves visuales tales como uso de colores en las instrucciones, resaltadores (highlighters), subrayar palabras importantes. Demostrar lo que se espera que realice el estudiante y utilizar modelos o demostraciones. Hablar con claridad, pausado Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante Añadir al material información complementaria Aprendiz auditivo: <ul style="list-style-type: none"> Leerle el material o utilizar aplicaciones que convierten el 	Aprendiz visual: <ul style="list-style-type: none"> Utilizar la computadora para que pueda escribir. Utilizar organizadores gráficos. Hacer dibujos que expliquen su contestación. Permitir el uso de láminas o dibujos para explicar sus contestaciones Permitir que el estudiante escriba lo que aprendió por medio de tarjetas, franjas, láminas, la computadora o un comunicador visual. Contestar en el folleto. Aprendiz auditivo: <ul style="list-style-type: none"> Grabar sus contestaciones Ofrecer sus contestaciones a un adulto que documentará por escrito lo mencionado. 	Aprendiz visual: <ul style="list-style-type: none"> Ambiente silencioso, estructurado, sin muchos distractores. Lugar ventilado, con buena iluminación. Utilizar escritorio o mesa cerca del adulto para que lo dirija. Aprendiz auditivo: <ul style="list-style-type: none"> Ambiente donde pueda leer en voz alta o donde pueda escuchar el material sin interrumpir a otras personas. Lugar ventilado, con buena iluminación y donde se les permita el movimiento mientras repite en voz alta el material. Aprendiz multisensorial: <ul style="list-style-type: none"> Ambiente se le permita moverse, hablar, escuchar música mientras trabaja, cantar. Permitir que realice las actividades en 	Aprendiz visual y auditivo: <ul style="list-style-type: none"> Preparar una agenda detallada y con códigos de colores con lo que tienen que realizar. Reforzar el que termine las tareas asignadas en la agenda. Utilizar agendas de papel donde pueda marcar, escribir, colorear. Utilizar “post-it” para organizar su día. Comenzar con las clases más complejas y luego moverse a las sencillas. Brindar tiempo extendido para completar sus tareas. Aprendiz multisensorial: <ul style="list-style-type: none"> Asistir al estudiante a organizar su trabajo con agendas escritas o electrónicas. Establecer mecanismos para

Acomodos de presentación	Acomodos en la forma de responder	Acomodos de ambiente y lugar	Acomodos de tiempo e itinerario
<p>texto en formato audible.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Leer en voz alta las instrucciones. ▪ Permitir que el estudiante se grabe mientras lee el material. ▪ Audiolibros ▪ Repetición de instrucciones ▪ Pedirle al estudiante que explique en sus propias palabras lo que tiene que hacer ▪ Utilizar el material grabado ▪ Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentar el material segmentado (en pedazos) ▪ Dividir la tarea en partes cortas ▪ Utilizar manipulativos ▪ Utilizar canciones ▪ Utilizar videos ▪ Presentar el material de forma activa, con materiales comunes. ▪ Permitirle al estudiante investigar sobre el tema que se trabajará ▪ Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer presentaciones orales. ▪ Hacer videos explicativos. ▪ Hacer exposiciones <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Señalar la contestación a una computadora o a una persona. ▪ Utilizar manipulativos para representar su contestación. ▪ Hacer presentaciones orales y escritas. ▪ Hacer dramas donde represente lo aprendido. ▪ Crear videos, canciones, carteles, infografías para explicar el material. ▪ Utilizar un comunicador electrónico o manual. 	<p>diferentes escenarios controlados por el adulto. Ejemplo el piso, la mesa del comedor y luego, un escritorio.</p>	<p>recordatorios que le sean efectivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar las recompensas al terminar sus tareas asignadas en el tiempo establecido. ▪ Establecer horarios flexibles para completar las tareas. ▪ Proveer recesos entre tareas. ▪ Tener flexibilidad en cuando al mejor horario para completar las tareas. ▪ Comenzar con las tareas más fáciles y luego, pasar a las más complejas. ▪ Brindar tiempo extendido para completar sus tareas.

HOJA DE DOCUMENTAR LOS ACOMODOS RAZONABLES UTILIZADOS AL TRABAJAR EL MÓDULO DIDÁCTICO

Nombre del estudiante: _____

Número de SIE: _____

Materia del módulo: _____

Grado: _____

Estimada familia:

1.

Utiliza la siguiente hoja para documentar los acomodados razonables que utiliza con tu hijo en el proceso de apoyo y seguimiento al estudio de este módulo. Favor de colocar una marca de cotejo [✓] en aquellos acomodados razonables que utilizó con su hijo para completar el módulo didáctico. Puede marcar todos los que aplique y añadir adicionales en la parte asignada para ello.

Acomodos de presentación	Acomodos de tiempo e itinerario
<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Usar letra agrandada o equipos para agrandar como lupas, televisores y computadoras <input type="checkbox"/> Uso de láminas, videos pictogramas. <input type="checkbox"/> Utilizar claves visuales tales como uso de colores en las instrucciones, resaltadores (<i>highlighters</i>), subrayar palabras importantes. <input type="checkbox"/> Demostrar lo que se espera que realice el estudiante y utilizar modelos o demostraciones. <input type="checkbox"/> Hablar con claridad, pausado <input type="checkbox"/> Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante <input type="checkbox"/> Añadir al material información complementaria <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Leerle el material o utilizar aplicaciones que convierten el texto en formato audible. <input type="checkbox"/> Leer en voz alta las instrucciones. <input type="checkbox"/> Permitir que el estudiante se grabe mientras lee el material. <input type="checkbox"/> Audiolibros <input type="checkbox"/> Repetición de instrucciones <input type="checkbox"/> Pedirle al estudiante que explique en sus propias palabras lo que tiene que hacer <input type="checkbox"/> Utilizar el material grabado <input type="checkbox"/> Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Presentar el material segmentado (en pedazos) <input type="checkbox"/> Dividir la tarea en partes cortas <input type="checkbox"/> Utilizar manipulativos <input type="checkbox"/> Utilizar canciones 	<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utilizar la computadora para que pueda escribir. <input type="checkbox"/> Utilizar organizadores gráficos. <input type="checkbox"/> Hacer dibujos que expliquen su contestación. <input type="checkbox"/> Permitir el uso de láminas o dibujos para explicar sus contestaciones <input type="checkbox"/> Permitir que el estudiante escriba lo que aprendió por medio de tarjetas, franjas, láminas, la computadora o un comunicador visual. <input type="checkbox"/> Contestar en el folleto. <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Grabar sus contestaciones <input type="checkbox"/> Ofrecer sus contestaciones a un adulto que documentará por escrito lo mencionado. <input type="checkbox"/> Hacer presentaciones orales. <input type="checkbox"/> Hacer videos explicativos. <input type="checkbox"/> Hacer exposiciones <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Señalar la contestación a una computadora o a una persona. <input type="checkbox"/> Utilizar manipulativos para representar su contestación. <input type="checkbox"/> Hacer presentaciones orales y escritas. <input type="checkbox"/> Hacer dramas donde represente lo aprendido. <input type="checkbox"/> Crear videos, canciones, carteles, infografías para explicar el material. <input type="checkbox"/> Utilizar un comunicador electrónico o manual.

<p>Acomodos de presentación</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utilizar videos <input type="checkbox"/> Presentar el material de forma activa, con materiales comunes. <input type="checkbox"/> Permitirle al estudiante investigar sobre el tema que se trabajará <input type="checkbox"/> Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante 	<p>Acomodos de tiempo e itinerario</p>
<p>Acomodos de respuesta</p> <p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ambiente silencioso, estructurado, sin muchos distractores. <input type="checkbox"/> Lugar ventilado, con buena iluminación. <input type="checkbox"/> Utilizar escritorio o mesa cerca del adulto para que lo dirija. <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ambiente donde pueda leer en voz alta o donde pueda escuchar el material sin interrumpir a otras personas. <input type="checkbox"/> Lugar ventilado, con buena iluminación y donde se les permita el movimiento mientras repite en voz alta el material. <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ambiente se le permita moverse, hablar, escuchar música mientras trabaja, cantar. <input type="checkbox"/> Permitir que realice las actividades en diferentes escenarios controlados por el adulto. Ejemplo el piso, la mesa del comedor y luego, un escritorio. 	<p>Acomodos de ambiente y lugar</p> <p>Aprendiz visual y auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Preparar una agenda detalladas y con códigos de colores con lo que tienen que realizar. <input type="checkbox"/> Reforzar el que termine las tareas asignadas en la agenda. <input type="checkbox"/> Utilizar agendas de papel donde pueda marcar, escribir, colorear. <input type="checkbox"/> Utilizar “post-it” para organizar su día. <input type="checkbox"/> Comenzar con las clases más complejas y luego moverse a las sencillas. <input type="checkbox"/> Brindar tiempo extendido para completar sus tareas. <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Asistir al estudiante a organizar su trabajo con agendas escritas o electrónicas. <input type="checkbox"/> Establecer mecanismos para recordatorios que le sean efectivos. <input type="checkbox"/> Utilizar las recompensas al terminar sus tareas asignadas en el tiempo establecido. <input type="checkbox"/> Establecer horarios flexibles para completar las tareas. <input type="checkbox"/> Proveer recesos entre tareas. <input type="checkbox"/> Tener flexibilidad en cuando al mejor horario para completar las tareas. <input type="checkbox"/> Comenzar con las tareas más fáciles y luego, pasar a las más complejas. <input type="checkbox"/> Brindar tiempo extendido para completar sus tareas.
<p>Otros:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	

2.

Si tu hijo es un candidato o un participante de los servicios para estudiantes aprendices del español como segundo idioma e inmigrantes considera las siguientes sugerencias de enseñanza:

- Proporcionar un modelo o demostraciones de respuestas escritas u orales requeridas o esperadas.
- Comprobar si hay comprensión: use preguntas que requieran respuestas de una sola palabra, apoyos y gestos.
- Hablar con claridad, de manera pausada.
- Evitar el uso de las expresiones coloquiales, complejas.
- Asegurar que los estudiantes tengan todos los materiales necesarios.
- Leer las instrucciones oralmente.
- Corroborar que los estudiantes entiendan las instrucciones.
- Incorporar visuales: gestos, accesorios, gráficos organizadores y tablas.
- Sentarse cerca o junto al estudiante durante el tiempo de estudio.
- Seguir rutinas predecibles para crear un ambiente de seguridad y estabilidad para el aprendizaje.
- Permitir el aprendizaje por descubrimiento, pero estar disponible para ofrecer instrucciones directas sobre cómo completar una tarea.
- Utilizar los organizadores gráficos para la relación de ideas, conceptos y textos.
- Permitir el uso del diccionario regular o ilustrado.
- Crear un glosario pictórico.
- Simplificar las instrucciones.
- Ofrecer apoyo en la realización de trabajos de investigación.
- Ofrecer los pasos a seguir en el desarrollo de párrafos y ensayos.
- Proveer libros o lecturas con conceptos similares, pero en un nivel más sencillo.
- Proveer un lector.
- Proveer ejemplos.
- Agrupar problemas similares (todas las sumas juntas), utilizar dibujos, láminas, o gráficas para apoyar la explicación de los conceptos, reducir la complejidad lingüística del problema, leer y explicar el problema o teoría verbalmente o descomponerlo en pasos cortos.
- Proveer objetos para el aprendizaje (concretizar el vocabulario o conceptos).
- Reducir la longitud y permitir más tiempo para las tareas escritas.
- Leer al estudiante los textos que tiene dificultad para entender.
- Aceptar todos los intentos de producción de voz sin corrección de errores.
- Permitir que los estudiantes sustituyan dibujos, imágenes o diagramas, gráficos, gráficos para una asignación escrita.
- Esbozar el material de lectura para el estudiante en su nivel de lectura, enfatizando las ideas principales.
- Reducir el número de problemas en una página.
- Proporcionar objetos manipulativos para que el estudiante utilice cuando resuelva problemas de matemáticas.

3.

Si tu hijo es un estudiante dotado, es decir, que obtuvo 130 o más de cociente intelectual (CI) en una prueba psicométrica, su educación debe ser dirigida y desafiante. Deberán considerar las siguientes recomendaciones:

- Conocer las capacidades especiales del estudiante, sus intereses y estilos de aprendizaje.
- Realizar actividades motivadoras que les exijan pensar a niveles más sofisticados y explorar nuevos temas.
- Adaptar el currículo y profundizar.
- Evitar las repeticiones y las rutinas.
- Realizar tareas de escritura para desarrollar empatía y sensibilidad.
- Utilizar la investigación como estrategia de enseñanza.
- Promover la producción de ideas creativas.
- Permitirle que aprenda a su ritmo.
- Proveer mayor tiempo para completar las tareas, cuando lo requiera.
- Cuidar la alineación entre su educación y sus necesidades académicas y socioemocionales.