



CONTENIDO

MODULO DE INGENIERIA DE GAS LICUADO DE PETROLEO

EL MÓDULO DE INGENIERÍA DEL GAS LICUADO DEL PETRÓLEO PERMITIRÁ MANEJAR LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE PLANEACIÓN, LIDERAZGO, FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS EN LA CADENA PRODUCTIVA DEL GLP, PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN MEDIANTE SOLUCIONES Y PROGRAMAS INNOVADORES QUE CONTEMPLÉN EL CUIDADO DEL AMBIENTE. PARA LO CUAL TENDRÁ HABILIDADES BÁSICAS PARA:

ELABORAR Y EJECUTAR PROYECTOS PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR GLP.

RECONOCER LA IMPORTANCIA DEL USO EFICIENTE DEL GLP EN EL SECTOR PRODUCTIVO, TENIENDO EN CUENTA QUE ES UN RECURSO ENERGÉTICO NO RENOVABLE.

RECONOCER EL POTENCIAL DEL PRODUCTO HIDROCARBURO A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL.

PROPONER ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN EN LA INDUSTRIA DEL GLP HACIENDO USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS FÍSICOS, HUMANOS, FINANCIEROS Y TECNOLÓGICOS CON RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL.

- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL GLP:

- A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS GLP.
- B. GRÁFICO: TEMPERATURA-TENSIÓN DE VAPOR DE LOS GLP.
- C. CONSIDERACIONES SOBRE EL MANEJO DE LOS GLP.
- D. MASA EN VOLUMEN DE LOS GLP.
- E. SISTEMAS DE UNIDADES.
- F. CONCEPTOS BÁSICOS. CAUDALES. CAUDAL DE SIMULTANEIDAD. POTENCIA NOMINAL DE UTILIZACIÓN SIMULTÁNEA (POTENCIA DE DISEÑO). FACTOR DE SIMULTANEIDAD. CAUDAL MÁXIMO PROBABLE DE UNA INSTALACIÓN COMÚN.
- G. GRADO DE LLENADO DE UN ENVASE.
- H. PRESIÓN DE SALIDA DEL EMISOR DE GAS

- USO INDUSTRIAL DEL GLP:

- A. RESIDENCIAL
- B. COMERCIAL
- C. AGROPECUARIA
- D. INDUSTRIAL
- E. PETROQUÍMICA
- F. TRANSPORTE

- BOTELLAS DE GLP:

- A. BOTELLAS: GENERALIDADES. TIPOS DE BOTELLAS. DESCRIPCIÓN. CARACTERÍSTICAS.
- B. FABRICACIÓN DE LOS ENVASES.
- C. LLAVES DE LAS BOTELLAS. VÁLVULAS Y ADAPTADORES. TUBOS FLEXIBLES.
- D. ENERGÍA CONTENIDA EN UNA BOTELLA DE GLP.
- E. VAPORIZACIÓN DE LAS BOTELLAS DE GLP.
- F. CAUDAL MÁXIMO DE UNA BOTELLA.
- G. CRITERIOS DE SELECCIÓN ENTRE GAS BUTANO Y PROPANO.
- H. NÚMERO DE BOTELLAS MÁXIMO EN UNA INSTALACIÓN. TIPOS DE DESCARGA DE GAS EN LAS BOTELLAS DE GLP.

- CÁLCULO DE UNA INSTALACIÓN CON BOTELLAS DE GLP. PROYECTO:

- A. CÁLCULO DEL EMISOR.
- B. DATOS DE LOS APARATOS A ALIMENTAR. CAUDAL DE CÁLCULO. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DEL EMISOR. CÁLCULO POR VAPORIZACIÓN. CÁLCULO POR AUTONOMÍA.
- C. DISEÑO DEL EMISOR. NORMATIVA. BOTELLAS DOMÉSTICAS (CTB). BOTELLAS INDUSTRIALES (NDM).
- D. UBICACIÓN DE BOTELLAS. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.
- E. DISEÑO DE LA CASETA. TIPOS DE CASETA. PROPUESTA SOBRE INSTALACIÓN DE BOTELLAS DE GLP EN TERRAZAS Y AZOTEAS.
- F. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS. NORMATIVA. ESCALONAMIENTO DE PRESIONES. CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS PUNTUALES. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE GAS.

• DEPÓSITOS DE GLP:

- A. CONCEPTOS Y GENERALIDADES. MEMORANDO DE TÉRMINOS USADOS EN INSTALACIONES DE GAS.
- B. SÍMBOLOS EMPLEADOS EN LOS ESQUEMAS DE INSTALACIONES. SÍMBOLOS DE APARATOS DE GAS Y ACCESORIOS.
- C. RECIPIENTES DE GAS Y ACCESORIOS. DEPÓSITOS Y BOTELLAS. REGULADORES DE PRESIÓN- LIMITADORES DE PRESIÓN. INVERSORES Y ELEMENTOS DIVERSOS. VÁLVULAS. ELEMENTOS DE CONDUCCIONES. EQUIPOS DE TRASVASE Y VISORES.
- D. VELOCIDAD DEL GAS EN UNA CONDUCCIÓN.
- E. CORRECCIÓN DE DIÁMETROS POR VELOCIDAD DEL GAS.
- F. NOMOGRAMA PARA EL CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DEL GAS EN BP.
- G. DETERMINACIÓN DE DIÁMETROS INTERIORES EN CONDUCCIONES. LONGITUD DE CÁLCULO. PÉRDIDA DE CARGA. FÓRMULAS DE RENOUEAU.
- H. NOMOGRAMA PARA EL CÁLCULO RÁPIDO DE POTENCIAS Y RAÍCES.
- I. CAUDALES USUALES PARA LAS POTENCIAS A UTILIZAR.
- J. CORRECCIÓN DE LONGITUDES POR PÉRDIDA DE CARGA PUNTUAL. LONGITUD DE CÁLCULO. PÉRDIDA DE CARGA ADMISIBLE. PÉRDIDA DE CARGA LINEAL.
- K. NOMOGRAMAS PARA EL CÁLCULO DE DIÁMETROS DE CONDUCCIÓN O DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA. NOMOGRAMA PARA GLP EN BP, FASE GASEOSA. NOMOGRAMA PARA GLP EN MP, FASE GASEOSA. NOMOGRAMA PARA GLP EN FASE LÍQUIDA. NOMOGRAMA PARA GLP EN INSTALACIONES DE BOTELLAS DE PROPANO. TRAMOS CON PRESIÓN INICIAL DE 0,8 BAR Y PRESIÓN FINAL 0,6 BAR.
- L. TABLAS PARA LA OBTENCIÓN DE DIÁMETROS INTERIORES (BP).
- M. CÁLCULOS DE VAPORIZACIÓN. FÓRMULAS DE VAPORIZACIÓN NATURAL- TABLAS DE VAPORIZACIÓN NATURAL.
- N. MATERIALES Y HERRAMIENTAS. ESPECIFICACIONES.
- O. UNIONES EN LAS CANALIZACIONES.
- P. CONEXIÓN DE BOTELLAS DE GLP A LA IRG. CONEXIÓN DE APARATOS A LA IRG O A UNA BOTELLA DE GLP.
- Q. MATERIALES PARA PRUEBAS.
- R. HERRAMIENTAS.
- S. NORMAS UNE.
- T. CÁLCULO DE INSTALACIONES. EJEMPLOS. CÁLCULO DE INSTALACIÓN DE GLP A GRANEL. CÁLCULO DE INSTALACIÓN DE GLP CANALIZADO. DEPÓSITO EN AZOTEA. CÁLCULO DE INSTALACIÓN DE GLP CANALIZADO. URBANIZACIÓN. CÁLCULO DE INSTALACIÓN INDUSTRIAL DE GLP.

- CENTROS DE ALMACENAMIENTO. DEPÓSITOS:
 - A. CLASIFICACIÓN DE LOS CENTROS DE ALMACENAMIENTO.
 - B. ESTACIÓN DE GLP.
 - C. DISEÑO CONSTRUCTIVO DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE GLP. CERRAMIENTO. MUROS O PANTALLAS.
 - D. DEPÓSITOS DE SUPERFICIE. AÉREOS. EMPLAZAMIENTO. ACCESIBILIDAD DE LOS DISPOSITIVOS DEL DEPÓSITO. ESCALERAS.
 - E. DEPÓSITOS ENTERRADOS O SEMIENTERRADOS. EMPLAZAMIENTO. FOSAS. CÁLCULO DE LA PLATAFORMA O SOLERA. CÁLCULO DE LOS ESPÁRRAGOS DE SUJECCIÓN.
 - F. DEPÓSITOS DE GLP EN PATIOS.
 - G. DEPÓSITOS DE GLP EN AZOTEAS.
 - H. CANALIZACIONES DE CENTRO DE ALMACENAMIENTO.
 - I. DISPOSITIVOS DE MANIOBRA, SEGURIDAD Y CONTROL DE LOS DEPÓSITOS.
 - J. ACCESORIOS DE LOS DEPÓSITOS FIJOS DE GLP. DISPOSITIVO DE LLENADO. BOCA DE CARGA DIRECTA Y A DISTANCIA. INDICADOR DE NIVEL. INDICADOR DE MÁXIMO LLENADO (PUNTO ALTO). CONTROL DE PRESIÓN. MANÓMETROS. VÁLVULA DE SEGURIDAD POR ALIVIO DE PRESIÓN (VAS). TOMA DE LA FASE GASEOSA. TOMA DE LA FASE LÍQUIDA. DISPOSITIVO DE DRENAJE. TOMA DE TIERRA. VÁLVULA DE COMPENSACIÓN DE FASE VAPOR (FASE GAS). MULTIVÁLVULAS.
 - K. COMPOSICIÓN Y DISPOSICIÓN DE LA VALVULERÍA SOBRE EL DEPÓSITO.
 - L. RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL MONTAJE.
 - M. PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN. PROTECCIÓN PASIVA. PROTECCIÓN ACTIVA.
 - N. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. PREVENCIÓN DE INCENDIOS. MATERIA EXTINTORA. SUMINISTRO DE AGUA. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS. MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE FUGA, INCENDIO Y EXPLOSIÓN. EXTINCIÓN DE INCENDIOS. EMERGENCIAS. CONSIGNAS DE SEGURIDAD. CAUSAS POSIBLES DE QUE EL GAS NO SALGA DEL DEPÓSITO.
 - O. SISTEMAS DE TRASVASE DE GLP. LLENADO, VACIADO, O TRASVASE ENTRE DEPÓSITOS. BOMBAS. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO. UTILIZACIÓN.
 - P. COMPRESORES. ESTACIÓN DE COMPRESIÓN QUE FORME PARTE DE UNA RED PRINCIPAL DE CONDUCCIÓN DE GAS.
 - Q. VACIADO DE UN DEPÓSITO.
 - R. UBICACIÓN DE LOS DEPÓSITOS. RETIMBRADO (PRUEBA DE PRESIÓN). ELIMINACIÓN DEL AGUA UTILIZADA. ACCESORIOS. INERTIZADO.
 - S. PRIMER LLENADO. PUESTA EN MARCHA DE LOS APARATOS DE CONSUMO.
 - T. LLENADO Y VACIADO DE DEPÓSITOS SIN EQUIPO PROPIO DE TRASVASE. LLENADO DE DEPÓSITO SIN BOCA DE CARGA A DISTANCIA. LLENADO DE DEPÓSITO CON BOCA DE CARGA A DISTANCIA. VACIADO DEL DEPÓSITO SIN BOCA DE CARGA A DISTANCIA. VACIADO DEL DEPÓSITO CON BOCA DE CARGA A DISTANCIA.

U. LLENADO Y VACIADO DE DEPÓSITOS CON EQUIPO PROPIO DE TRASVASE: CON BOMBA. OPERACIÓN DE LLENADO Y VACIADO. ELEMENTOS DEL EQUIPO DE TRASVASE CON BOMBA LLENADO Y VACIADO DE DEPÓSITOS CON EQUIPO PROPIO DE TRASVASE: CON COMPRESOR

V. OPERACIÓN DE LLENADO Y VACIADO. ELEMENTOS DEL EQUIPO DE TRASVASE CON COMPRESOR.

W. DRENAJE DE UN DEPÓSITO.

X. TOMA DE MUESTRAS DE UN DEPÓSITO.

Y. EQUIPO Y CONJUNTOS DE REGULACIÓN. REGULADOR DE PRESIÓN. DIAGRAMA CARACTERÍSTICO DE LOS REGULADORES. TIPOS DE REGULADORES.

Z. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.

AA. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE REGULACIÓN. PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO DE REGULACIÓN DE PRESIÓN. UBICACIÓN DEL EQUIPO DE REGULACIÓN DE PRESIÓN. EQUIPO DE REGULACIÓN DE PRESIÓN CON VAPORIZACIÓN FORZADA. EQUIPO DE REGULACIÓN DE PRESIÓN CON VÁLVULA DE SEGURIDAD.

BB. ELECCIÓN DEL EQUIPO DE REGULACIÓN DE PRESIÓN.

CC. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE REGULACIÓN DE PRESIÓN.

DD. EQUIPO DE VAPORIZACIÓN.

EE. VAPORIZADORES ELÉCTRICOS.

FF. VAPORIZADORES HÚMEDOS. PRINCIPIO DE LA AUTORREGULACIÓN EN UN VAPORIZADOR HÚMEDO. SISTEMAS DE INTERCAMBIO. INSTALACIÓN FEED-BACK. PÉRDIDAS DE CALOR.

GG. ELEMENTOS DEL EQUIPO VAPORIZACIÓN. CIRCUITO DE CALEFACCIÓN. CIRCUITO DE GLP. AJUSTE DEL EQUIPO DE REGULACIÓN.

HH. SEGURIDADES EN LOS VAPORIZADORES.

II. CÁLCULOS. ELECCIÓN DEL CAUDAL DEL VAPORIZADOR. CÁLCULO DEL GENERADOR DE CALOR.

JJ. PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO VAPORIZADOR.

KK. CONSTRUCCIÓN CIVIL.

LL. HERRAMIENTAS Y ÚTILES PARA LA OBRA MECÁNICA.

MM. MANTENIMIENTO DEL VAPORIZADOR.

NN. PUESTA FUERA DE SERVICIO DEL VAPORIZADOR.

• CANALIZACIONES:

- A. DEFINICIÓN Y REGLAMENTACIÓN.
- B. DISEÑO Y TRAZADO. CRUCE DE VÍAS PÚBLICAS. PROFUNDIDAD DEL ENTERRAMIENTO. ZANJAS. ARQUETAS. TUBERÍA POR CALZADA. PASAMUROS. VENTEO. UNIONES.
- C. TUBERÍAS DE POLIETILENO Y PROPIEDADES MECÁNICAS. EL POLIETILENO EN CONDUCCIONES DE GAS.
- D. CONSTRUCCIÓN Y UNIONES. SOLDEO A TOPE Y POR ENCHUFE. SOLDEO POR ELECTROFUSIÓN
- E. ACCESORIOS. TOMAS EN CARGA. ENLACE MECÁNICO DE TUBERÍAS DE PE. ENLACES DE TRANSICIÓN
- F. TENDIDO DE TUBERÍAS DE PE.
- G. TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN CONDUCCIONES DE PE.
- H. TUBERÍAS DE COBRE. CONSTRUCCIÓN Y UNIONES. PROTECCIÓN DE LA TUBERÍA ENTERRADA
- I. VAINAS DE PROTECCIÓN. PASAMUROS.
- J. TUBERÍAS DE ACERO. CONSTRUCCIÓN. UNIONES. PROTECCIÓN PASIVA ANTICORROSIVA DE TUBERÍAS DE ACERO ENTERRADAS. PROTECCIÓN PASIVA ANTICORROSIVA DE TUBERÍAS AÉREAS. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJAS. PROTECCIÓN ACTIVA.
- K. ESPECIFICACIONES PARA LLAVES. LLAVES DE RED. TIPOS LLAVES DE PURGA. CERTIFICADO.
- L. ACOMETIDAS INTERIORES. ESPECIFICACIONES PARA ACOMETIDAS INTERIORES EN POLIETILENO ENTERRADAS. ESPECIFICACIONES PARA ACOMETIDAS INTERIORES EN COBRE. ESPECIFICACIONES PARA ACOMETIDAS INTERIORES EN ACERO.
- M. CONTADORES PARA USOS DOMÉSTICOS. CONTADORES PARA USOS COMERCIALES, INDUSTRIALES O COLECTIVOS.
- N. INSTALACIONES INDIVIDUALES DOMÉSTICAS: VIVIENDAS UNIFAMILIARES. CONTADORES PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES. EQUIPO DE GAS PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES. EQUIPO DE REGULACIÓN PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES.
- O. INSTALACIONES RECEPTORAS INDIVIDUALES EN BLOQUES DE VIVIENDAS. CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES, CONDICIONES GENERALES PARA SU INSTALACIÓN. CONTADORES EN LOCALES O ARMARIOS.
- P. EQUIPO DE GAS Y ACCESORIOS EN ARMARIO DE CONTADORES. INSTALACIÓN DE CONTADORES EN CONDUCTO TÉCNICO. DISTINTOS TIPOS DE INSTALACIONES DE CONTADORES.
- Q. OBRA MECÁNICA EN POLIETILENO. OBRA MECÁNICA EN COBRE. OBRA MECÁNICA EN ACERO.
- R. PUESTA EN SERVICIO. INSTALACIONES DE GAS QUE PRECISAN PROYECTO PARA SU EJECUCIÓN. PRUEBAS A REALIZAR EN LA INSTALACIÓN RECEPTORA. PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES RECEPTORAS. CERTIFICACIONES.