



MinAmbiente

Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

 **PROSPERIDAD
PARA TODOS**

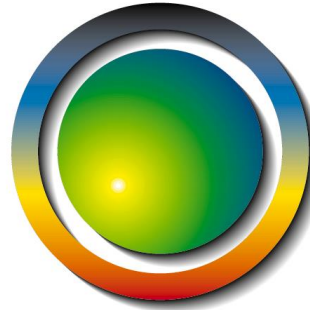
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



UNIDAD TÉCNICA OZONO
C o l o m b i a

CERTIFICACIÓN POR COMPETENCIAS LABORALES PARA TÉCNICOS DEL SECTOR DE REFRIGERACION Y CLIMATIZACIÓN

Agosto 2014



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

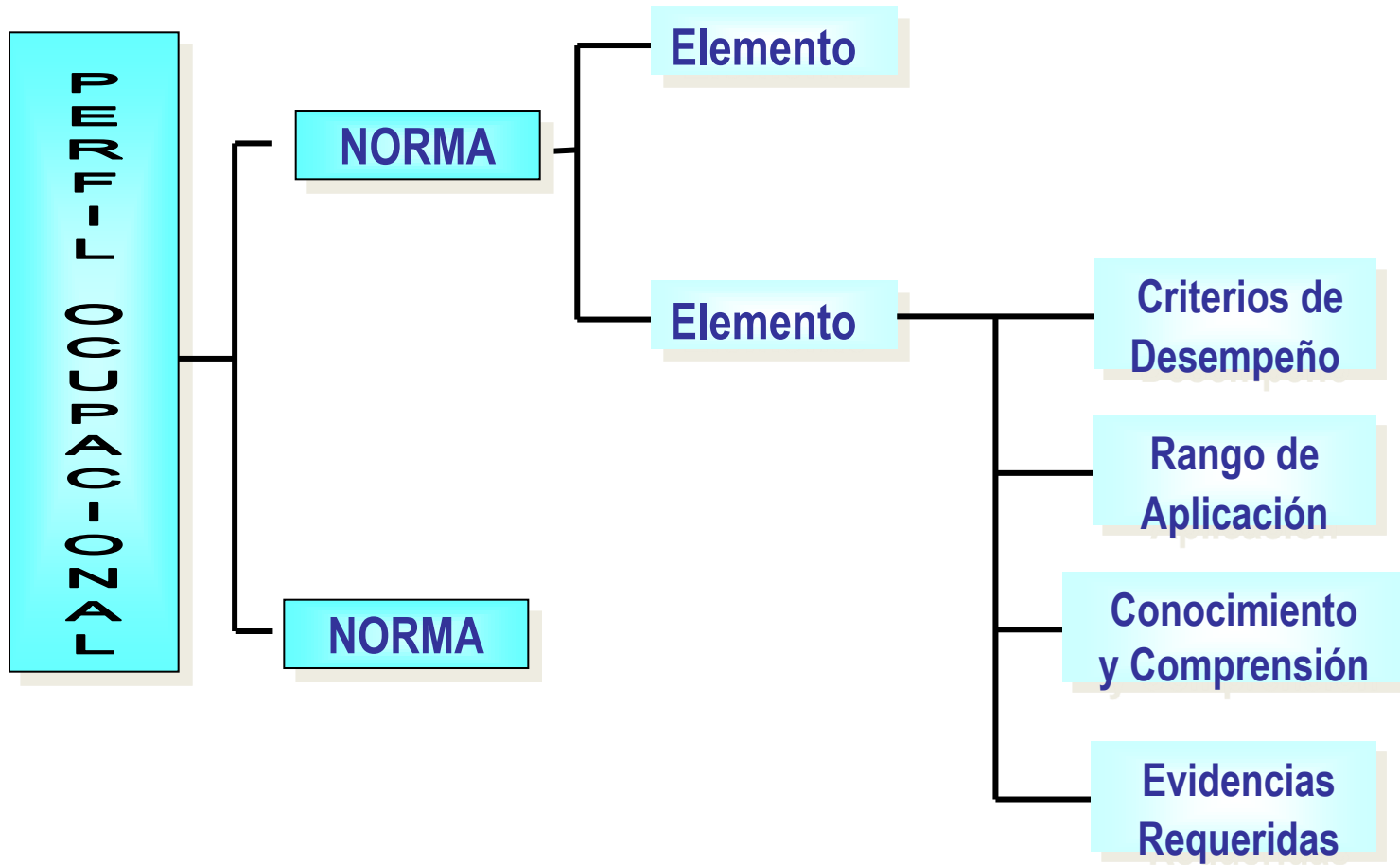


CONCEPTOS

- **NORMA DE COMPETENCIA LABORAL (NCL):**
Estándar reconocido por trabajadores y empresarios, que describe los resultados que un trabajador debe lograr en su desempeño, los contextos, los conocimientos que debe aplicar y las evidencias para demostrar sus competencias.
- **PERFIL OCUPACIONAL:**
Conjunto de Normas de Competencia Laboral que describe los desempeños competentes en un campo ocupacional.



ESTRUCTURA DE LOS PERFILES OCUPACIONALES





ESTRUCTURA DEL ELEMENTO

CRITERIOS DE DESEMPEÑO
**EL TRABAJADOR ES
COMPETENTE SI ...**

CONOCIMIENTOS ESENCIALES
**EL TRABAJADOR DEBE
SABER...**

RANGO DE APLICACIÓN
**EL TRABAJADOR DEBE
DEMOSTRAR LA
COMPETENCIA EN ESTOS
ESCENARIOS ...**

EVIDENCIAS REQUERIDAS
**EL TRABAJADOR DEBE
DEMOSTRAR SU
COMPETENCIA MEDIANTE...**



Perfiles ocupacionales para el sector de Refrigeración, Ventilación y Climatización - RVC (Actualizados en 2012)

| NORMAS OBLIGATORIAS |
|---|
| Alistar los recursos para el mantenimiento de instalaciones RVC (Refrigeración, Ventilación y Climatización) de acuerdo con los requerimientos del cliente. |
| Ejecutar el mantenimiento preventivo en instalaciones RVC según las condiciones de operación. |
| Aplicar Buenas Prácticas en el uso de refrigerantes y lubricantes en instalaciones de refrigeración y climatización, según normatividad ambiental |
| Optimizar las instalaciones RVC mediante la puesta a punto de los parámetros técnicos. |
| Montar instalaciones RVC según las especificaciones técnicas |



| NORMAS OPTATIVAS |
|--|
| Corregir fallas en las instalaciones RVC domésticas para restablecer sus funciones especificadas |
| Corregir fallas en las instalaciones de Refrigeración Comercial para restablecer sus funciones especificadas. |
| Corregir fallas en las instalaciones de Ventilación y Climatización Comercial para restablecer sus funciones especificadas. |
| Corregir fallas en las instalaciones de Refrigeración Industrial para restablecer sus funciones especificadas. |
| Corregir fallas en las instalaciones de Climatización y Ventilación Industrial para restablecer sus funciones especificadas. |
| Corregir fallas en las instalaciones de refrigeración para el transporte para restablecer sus funciones especificadas |
| Corregir fallas en instalaciones de climatización móvil, según especificaciones técnicas. |



| PERFIL OCUPACIONAL |
|---|
| MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN, VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN DOMÉSTICAS |
| MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL |
| MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN COMERCIAL |
| MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL |
| MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN INDUSTRIAL |
| MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN PARA EL TRANSPORTE |
| MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN MÓVIL |



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



**NORMA DE COMPETENCIA LABORAL OBLIGATORIA:
280501022_3. APLICAR BUENAS PRÁCTICAS EN EL USO DE REFRIGERANTES Y
LUBRICANTES EN INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN, SEGÚN
NORMATIVIDAD AMBIENTAL**

**FECHA: 2012
VERSIÓN: 3**

MESA SECTORIAL: MANTENIMIENTO

AREA DE DESEMPEÑO: OCUPACIONES DE LA OPERACIÓN DE EQUIPOS DEL TRANSPORTE Y OFICIOS UNIVERSALES

REGIONAL: DISTRITO CAPITAL. **CENTRO:** METALMECÁNICO

ASESOR METODOLOGICO: JORGE IVAN MURILLO HOYOS.

NIVEL: C

FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2012

VIGENCIA: 5 AÑOS.

| CÓDIGO N.C.L. | TÍTULO NORMA DE COMPETENCIA LABORAL | CÓDIGO ELEMENTO | TÍTULO DEL ELEMENTO |
|---------------|--|-----------------|---|
| 28051022_3 | Aplicar Buenas Prácticas en el uso de refrigerantes y lubricantes en instalaciones RC, según normatividad ambiental. | 01 | Interpretar normatividad ambiental nacional e internacional para realizar Buenas Prácticas en el mantenimiento de instalaciones RC. |
| | | 02 | Reconocer refrigerantes y lubricantes utilizados en instalaciones RC, identificando sus características físico-químicas y su impacto ambiental. |
| | | 03 | Recuperar refrigerantes de las instalaciones RC aplicando Buenas Prácticas Ambientales, para reciclarlos, regenerarlos o destruirlos. |
| | | 04 | Aplicar Buenas Prácticas de Refrigeración (BPR) en procedimientos de mantenimiento de instalaciones RC, según especificaciones técnicas y normatividad. |



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



INENSA
INSTITUTO NACIONAL DE
SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO

ELEMENTO DE COMPETENCIA LABORAL
28050102201. INTERPRETAR NORMATIVIDAD AMBIENTAL NACIONAL E INTERNACIONAL PARA REALIZAR BUENAS PRÁCTICAS EN EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES RC.

FECHA: 2012

VERSION: 3

CRITERIOS DE DESEMPEÑO

El impacto ambiental generado por el desempeño laboral del técnico es identificado de acuerdo con la normatividad nacional e internacional.

Los tratados internacionales acerca de la protección de la Capa de Ozono, el Calentamiento Global y el manejo de residuos peligrosos, son relacionados con el desempeño laboral del técnico.

La legislación nacional acerca de la protección de la Capa de Ozono, el Calentamiento Global y el manejo de residuos peligrosos, es relacionada con el desempeño laboral del técnico.

CONOCIMIENTOS ESENCIALES

1. La Capa de Ozono y su función (todas).
2. Causas y consecuencias del agotamiento de la Capa de Ozono (todas).
3. El Calentamiento Global, causas y consecuencias. (todas).
4. Objetivo y alcance del Protocolo de Montreal (b).
5. Cronograma de eliminación de Sustancias Agotadoras de Ozono – SAO para Colombia (b,c)
6. Objetivo y alcance de los tratados internacionales vigentes sobre Calentamiento Global y residuos peligrosos. (b).
7. Objetivo y alcance del Capítulo 3, Artículo 80 de la Constitución Nacional (c)
8. Objetivo y alcance del Capítulo 5, Artículo 95 Numeral 8 de la Constitución Nacional (c)
9. Objetivo y alcance de la Ley 29 de 1992 (b, c)
10. Medidas de control para importación, exportación y manejo de sustancias refrigerantes en Colombia. (c).

RANGOS DE APLICACIÓN

CATEGORÍAS: Instalaciones de Refrigeración, Ventilación y Climatización

- **Clase 1.** Domésticas.
- **Clase 2.** Comerciales.
- **Clase 3.** Industriales.
- **Clase 4.** Transporte Refrigerado.
- **Clase 5.** Climatización Móvil

EVIDENCIAS REQUERIDAS

De conocimiento

- Respuestas a preguntas sobre conocimientos de este elemento.



ELEMENTO DE COMPETENCIA LABORAL
28050102202. RECONOCER REFRIGERANTES Y LUBRICANTES UTILIZADOS EN INSTALACIONES RC, IDENTIFICANDO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y SU IMPACTO AMBIENTAL.

FECHA: 2012
VERSION: 3

CRITERIOS DE DESEMPEÑO

Los refrigerantes se identifican de acuerdo a la denominación ASHRAE.
Los riesgos de inflamabilidad y toxicidad de los refrigerantes se identifican de acuerdo al grupo de seguridad ASHRAE.
El impacto ambiental de los refrigerantes se identifica de acuerdo al Potencial de Agotamiento de Ozono (PAO) y el Potencial de Calentamiento Global (PCG).
Los refrigerantes se seleccionan de acuerdo al tipo de equipo, rango de aplicación, impacto ambiental y cronograma de eliminación de SAO en Colombia.
Los refrigerantes contenidos en los equipos se reconocen de acuerdo a la tabla de Presión vs Temperatura.
El color de los recipientes de los refrigerantes se identifica de acuerdo a la Guía N - AHRI.
La disposición de cilindros desechables para refrigerantes se realiza de acuerdo a la guía Q – AHRI y la legislación nacional vigente.
Los lubricantes contenidos en los equipos se identifican de acuerdo a la placa del equipo o manual del fabricante.
La selección del lubricante a utilizar se realiza según su compatibilidad con el refrigerante y las especificaciones técnicas del compresor.
La manipulación de los refrigerantes y lubricantes se realiza de acuerdo con las fichas técnicas y hojas de seguridad.
La selección de los materiales y herramientas se realiza de acuerdo con el tipo de lubricante y refrigerante cargado en el equipo.

RANGOS DE APLICACIÓN

CATEGORÍAS: Instalaciones de Refrigeración, Ventilación y Climatización

- **Clase 1.** Domésticas.
- **Clase 2.** Comerciales.
- **Clase 3.** Industriales.
- **Clase 4.** Transporte Refrigerado.
- **Clase 5.** Climatización Móvil

CONOCIMIENTOS ESENCIALES

1. Refrigerantes naturales y sintéticos y sus aplicaciones. (a, b, c, d, e, f, g, j).
2. Denominación y clasificación de los refrigerantes según ASHRAE 34 (a, b).
3. Definición de Potencial de Agotamiento de Ozono (PAO) y Potencial de Calentamiento global (PCG). (c)
4. Cronograma de eliminación de Sustancias Agotadoras de Ozono – SAO para Colombia (d)
5. Lubricantes minerales y sintéticos utilizados en sistemas RC, características y especificaciones. (h, i, j, k).
6. Fichas técnicas y Hojas de Seguridad (MSDS) para refrigerantes y lubricantes (todas).
7. Procedimientos para identificación de refrigerantes (e).
8. Guía N, Guía Q – AHRI. (f, g)
9. Clasificación ISO y SAE de los lubricantes usados en instalaciones RC. (h, i, j, k)
10. Factores que causan la degradación de los lubricantes en instalaciones RC (h, i, j, k).
11. Miscibilidad entre lubricantes y refrigerantes (d, h, i, j, k).
12. Compatibilidad de materiales con lubricantes y refrigerantes (k).
13. Normas de seguridad industrial (SYSO). (b, d, e, g, j, k)
14. Procedimientos para diagnosticar el estado de los lubricantes (Prueba de humedad y acidez. (h,i,j))

EVIDENCIAS REQUERIDAS

De desempeño

- Aplicación de procedimientos para reconocer un refrigerante.
- Determinación del lubricante a usar de acuerdo con el refrigerante.
- Manejo de tablas de PAO y PCG para determinar el impacto ambiental de un refrigerante.
- Manejo de hojas de seguridad y fichas técnicas de refrigerantes y lubricantes
- Selección y uso de elementos de protección personal (EPP).

De conocimiento.

- Respuestas a preguntas sobre conocimientos de este elemento.



ELEMENTO DE COMPETENCIA LABORAL
28050102203. RECUPERAR REFRIGERANTES DE LAS INSTALACIONES RC APLICANDO BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES, PARA RECICLARLOS, REGENERARLOS O DESTRUIRLOS.

FECHA: 2012
VERSION: 3

CRITERIOS DE DESEMPEÑO

...os métodos de recuperación de refrigerantes son elegidos según los requerimientos del servicio.
...os equipos utilizados en recuperación se seleccionan según el método elegido y la instalación RC.
...os procedimientos de cada método de recuperación son ejecutados según las especificaciones de la instalación RC.
...a selección y manipulación de los recipientes utilizados para recuperación se realiza cumpliendo con las indicaciones de la Guía K – AHRI.
El refrigerante recuperado es reciclado y reutilizado, cuando sus condiciones o la legislación nacional lo permitan.
...os refrigerantes residuales son almacenados y/o entregados para su regeneración o destrucción, según la normatividad nacional aplicada a los residuos peligrosos.
...os equipos de recuperación y reciclaje son mantenidos de acuerdo con sus especificaciones técnicas.

CONOCIMIENTOS ESENCIALES

- Definición y principios de recuperación, reciclaje, regeneración y disposición final de refrigerantes. (a, b, c, e, f).
- Métodos de recuperación y reciclaje de refrigerantes (a, b, c, d, e).
- Procedimientos de recuperación con equipos (a, b, c, d).
- Procedimientos de recuperación asociados a métodos sin equipos (bolsa o cilindro) (a, b, c, d).
- Beneficios ambientales y económicos de la recuperación y reciclaje de los refrigerantes (e, f).
- Buenas Prácticas de Refrigeración (todas).
- Norma ISO 11650, Norma AHRI 740 (todas).
- Guía K – AHRI (d).
- Contaminación del refrigerante según daños en las instalaciones RC (e).
- Prueba de acidez del lubricante (e, f).
- Normatividad nacional vigente para el manejo de residuos peligrosos. (f).
- Normas de seguridad industrial (SYSO). (todas).
- Procedimiento de purga y limpieza para equipos de recuperación y reciclaje de refrigerantes. (g)

RANGOS DE APLICACIÓN

CATEGORÍAS: Instalaciones de Refrigeración, Ventilación y Climatización

- Clase 1. Domésticas.
- Clase 2. Comerciales.
- Clase 3. Industriales.
- Clase 4. Transporte Refrigerado.
- Clase 5. Climatización Móvil

EVIDENCIAS REQUERIDAS

- De producto**
- Cantidad de refrigerante recuperado vs cantidad de refrigerante en el equipo. (Mayor al 70%).
 - Informe que mínimo contenga la siguiente información: tipo de refrigerante, cantidad recuperada vs carga nominal, estado del refrigerante recuperado, fecha.
 - Etiquetado y rotulado de cilindros contenedores.
- De desempeño**
- Procedimiento de recuperación y reciclaje del refrigerante instalado en un equipo, aplicando Buenas Prácticas de Refrigeración.
 - Aplicación de normas de seguridad industrial
 - Selección y uso de los elementos de protección personal (EPP).
- De conocimiento**
- Respuestas a preguntas sobre conocimientos de este elemento.



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



INSA
INSTITUTO NACIONAL DE
SEGURIDAD PARA EL
TRABAJO

ELEMENTO DE COMPETENCIA LABORAL
28050102204. APLICAR BUENAS PRÁCTICAS DE REFRIGERACIÓN (BPR) EN PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES RC, SEGÚN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y NORMATIVIDAD.

FECHA: 2012

VERSION: 3

CRITERIOS DE DESEMPEÑO

La limpieza y el barrido con nitrógeno se utilizan como una práctica para eliminar contaminantes de las instalaciones RC.
La presurización del sistema con nitrógeno para garantizar su hermeticidad se efectúa según las recomendaciones del fabricante.
El vacío que se realiza para eliminar la humedad de la instalación RC es medido con un vacuómetro, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
La carga del refrigerante se realiza de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
El lubricante retirado de la instalación RC, es almacenado y entregado para su disposición final, según la normatividad nacional aplicada a los residuos peligrosos.

CONOCIMIENTOS ESENCIALES

1. Ficha técnica y hoja de seguridad del nitrógeno. (a, b)
2. Contaminantes en instalaciones RC (a, c)
3. Equipos para realizar el procedimiento de vacío. (c)
4. Procedimiento para realizar limpieza y barrido. (a,b)
5. Procedimientos para realizar vacío. (c)
6. Normatividad vigente para almacenamiento, manipulación y transporte de recipientes a presión,. (a, b, d).
7. Equipos para realizar procedimientos de carga de refrigerante. (d)
8. Normatividad vigente para el manejo de residuos peligrosos. (e)
9. Normas de seguridad industrial (SYSO). (todas).

RANGOS DE APLICACIÓN

CATEGORÍAS: Instalaciones de Refrigeración, Ventilación y Climatización

- **Clase 1.** Domésticas.
- **Clase 2.** Comerciales.
- **Clase 3.** Industriales.
- **Clase 4.** Transporte Refrigerado.
- **Clase 5.** Climatización Móvil

EVIDENCIAS REQUERIDAS

De producto.

- Informe indicando: presión de barrido, de presurización y de vacío, carga de refrigerante y condiciones de operación de la instalación intervenida.

De desempeño.

- Procedimientos de limpieza, barrido, presurización, vacío y carga.
- Aplicación de normas de seguridad industrial
- Selección y uso de los elementos de protección personal (EPP).

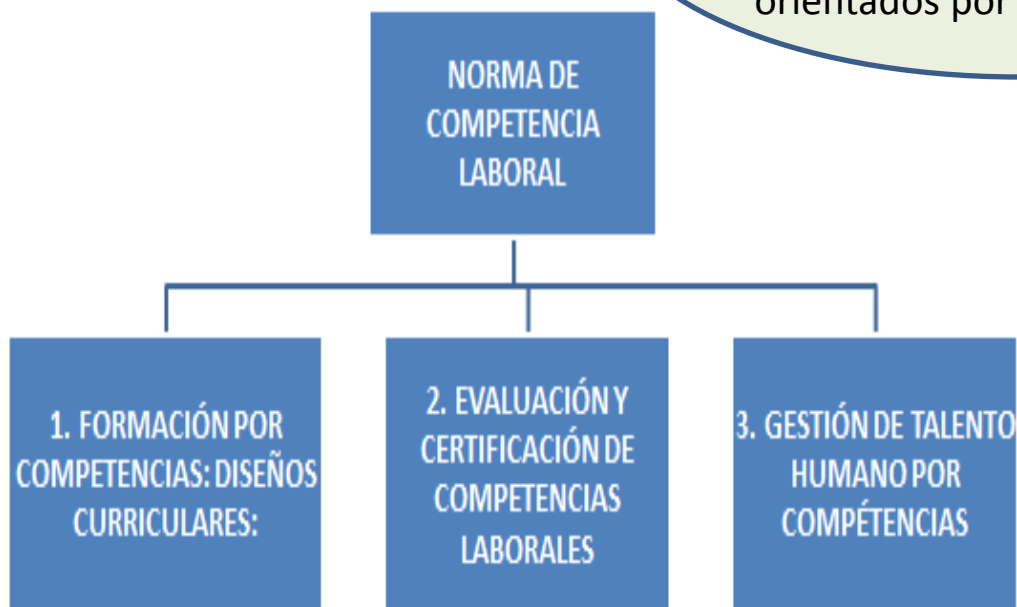
De conocimiento.

- Respuestas a preguntas sobre conocimientos de este elemento.



CONCEPTOS

El proceso de Normalización lo orienta el SENA y es desarrollado a través de Equipos técnicos de expertos, orientados por un metodólogo





MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



CONCEPTOS

FORMACIÓN POR COMPETENCIAS

Las instituciones de Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano elaboran los diseños curriculares a partir de las Normas de Competencia Laboral con el fin de responder a las necesidades de formación de las personas y ofrecer el tipo de formación calificada que requieren las empresas para equilibrar el mercado laboral.





MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



CONCEPTOS

EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES

Proceso **voluntario** y **concertado** en el que una persona demuestra su desempeño ante un Organismo Certificador cumpliendo con las condiciones estipuladas por la Norma de Competencia Laboral y siguiendo el procedimiento establecido.

El proceso de evaluación y certificación de competencias laborales permite determinar si una persona es **competente, o aún no**, para desempeñar una función productiva, sin importar la forma como haya adquirido dicha competencia.

La certificación de competencias laborales en Colombia es realizada por el SENA y los Organismos Certificadores de Personas, acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación (ONAC).



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



¿Dónde se evalúa?



**En escenarios reales o condiciones simuladas
controladas**



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



¿Cómo se evalúa?

Con la aplicación de técnicas e instrumentos de evaluación previamente definidas y estandarizadas

¿Quién define los instrumentos de evaluación?

Expertos técnicos del SENA, la academia y las empresas del sector de RAC, siguiendo la metodología estandarizada para la construcción de instrumentos



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



REPÚBLICA DE COLOMBIA

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

En cumplimiento del Decreto 933 de 2003
otorga
Certificado de Competencia Laboral a

Con Cédula de Ciudadanía No. _____

Quién demostró su Competencia Laboral en la
Norma
**Manejo ambiental de las sustancias refrigerantes de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado
según la normatividad nacional e internacional.**

Código 280501022

En testimonio de lo anterior se firma el presente en Tumaco a los doce (12) días del mes de diciembre de dos mil ocho (2008)

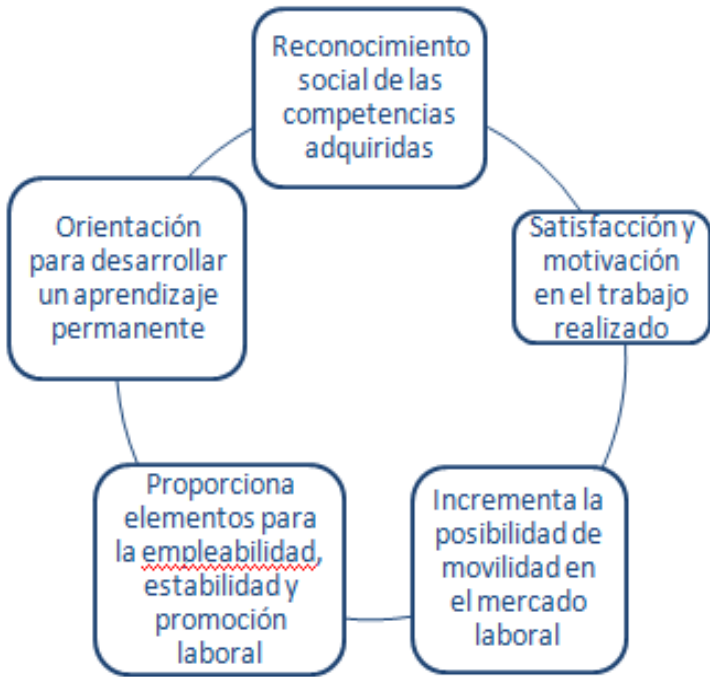
SGC2008NC00503 12/12/2008
No Y FECHA DE REGISTRO

PEDRO PABLO BASTIDAS MOLINA
CENTRO AGROINDUSTRIAL Y PESQUERO DE LA COSTA PACIFICA
REGIONAL NARIÑO

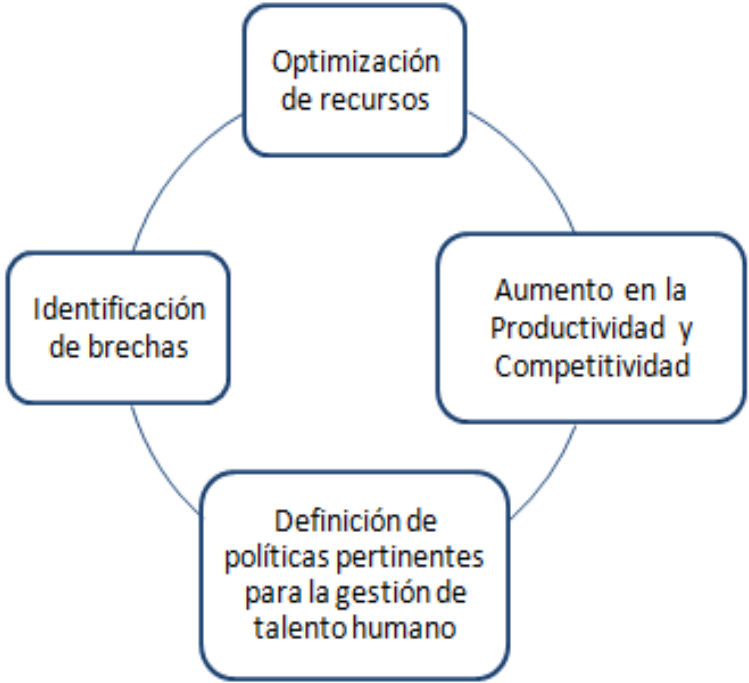
Vigencia
12 DE DICIEMBRE DE 2013



BENEFICIOS DE LA CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES



PARA LOS TRABAJADORES



PARA LAS EMPRESAS



MinAmbiente

Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**



GESTIÓN Y COORDINACIÓN UTO - SENA



UNIDAD TECNICA OZONO
C O L O M B I A

Apoyo de:

Coordinador proyecto capacitación y
certificación UTO

Grupo Certificación de Competencias
Laborales – Dirección General SENA



SERVICIO NACIONAL
DE APRENDIZAJE

Cursos
cortos (40
horas)
basados en
las NCL de
RAC

Comité de certificación y
evaluadores por
competencias labores:

- Convocatorias (mail, radio, prensa, entre otras)
- Charlas de sensibilización

Coordinadores
Regionales UTO:

- Caracterización de técnicos y empresas
- Charlas de sensibilización
- Convocatorias (mail, teléfono)

Proceso de
evaluación y
certificación
para técnicos
de RAC



RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS EN COLOMBIA

| Resultados | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | I - 2014 | Total |
|---|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------------|--------------|
| Talleres de formación de evaluadores | 8 | | | 1 | | | | 7 | 4 | | 20 |
| Técnicos certificados en la NCL para el Manejo ambiental de refrigerantes | | 468 | 1.585 | 1.383 | 1.065 | 877 | 663 | 623 | 360 | 134 | 7.158 |
| Talleres de Buenas Prácticas realizados | | | | 9 | 30 | 16 | 3 | 7 | 13 | | 78 |
| Taller de capacitación a capacitadores | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 8 |
| Centros SENA dotados con equipos y herramientas para recuperación y reciclaje de refrigerantes y barrido con N ₂ | | | | | 45 | | | | 35 | | 45 |
| Publicaciones | 1 | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 4 |

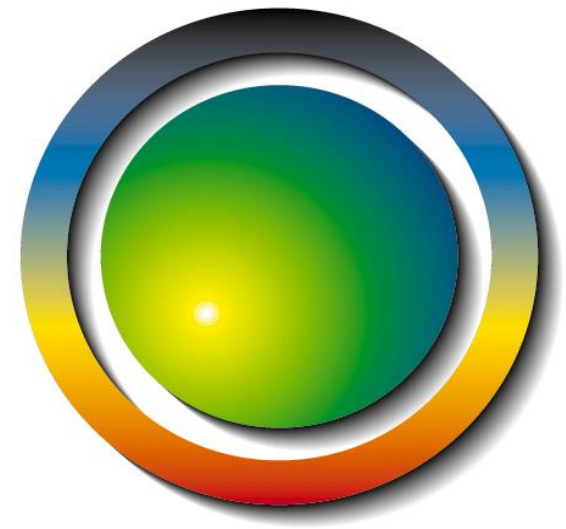


MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Ing. Edwin M. Dickson
PBX: (57 1) 3323400 Ext. 2401
Bogotá D. C., Colombia
E-mail: edickson@minambiente.gov.co



UNIDAD TECNICA OZONO
C o l o m b i a

www.minambiente.gov.co